

T.C  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI



**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ KAPALI REDÜKSİYON  
TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Orhan BALTA**

**TOKAT - 2013**

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

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ KAPALI REDÜKSİYON**  
**TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Orhan BALTA**

**TEZ DANIŞMANI**

**Yard. Doç. Dr. Erkal BİLGİÇ**

**TOKAT – 2013**

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	iv
KISALTMALAR .....	v
ÖZET .....	vi
İNGİLİZCE ÖZET .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	1
2.1. Gelişimsel Kalça Displazisi Tanımı.....	1
2.2. Gelişimsel Kalça Displazisi Tarihçesi.....	3
2.3. Gelişimsel Kalça Displazisi Etyoloji ve Epidemiyolojisi.....	5
2.4. Gelişimsel Kalça Displazisi Embriyolojisi.....	8
2.5. Kalçanın Normal Gelişimi.....	10
2.6. Kalça Eklemi Anatomisi ve Biyomekaniği.....	11
2.7. Gelişimsel Kalça Displazisindeki Anatomik Değişiklikler.....	19
2.8. Gelişimsel Kalça Displazisi Tipleri ve Sınıflandırılması.....	25
2.9. Gelişimsel Kalça Displazili Hastalarda Tanı.....	30
2.10. Gelişimsel Kalça Displazisi Tedavisi.....	47
2.11. Tedavi Edilmemiş Hastalarda Doğal Süreç.....	69
3. HASTALAR VE YÖNTEM.....	70
4. BULGULAR .....	74
5. VAKA ÖRNEKLERİ .....	97
6. TARTIŞMA .....	114
7. KAYNAKLAR .....	129

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, beceri ve hoşgörülerini esirgemeyen, tecrübelerini her fırsatta bizlere aktaran, bilimsel kişiliğini her zaman örnek alacağım, gerek sosyal gerekse mesleki alanda idealist kişiliğiyle hayat boyu bana örnek olacak olan, bizleri iyi bir insan olarak yetiştiren, kliniğimizi bir aile ortamı haline getirerek bizleri de ailenin fertleri olarak gören saygıdeğer hocam Prof. Dr. Taner GÜNEŞ'e

Benden tecrübe, hoşgörü ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarımnda bana yol gösteren, sakin ve idealist kişiliğiyle hayat boyu bana örnek olacak olan, bizlere her zaman arkadaş gibi yaklaşan Doç. Dr. Bora BOSTAN'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca gerek sosyal gerekse mesleki alanda beni yönlendiren, iyi bir ortopedist olmanın yanısıra iyi insan olmamız yönünde de çaba harcayan, tecrübe ve bilgisiyle beni yetiştiren, dürüstlüğüyle hayat boyu her zaman örnek alacağım saygıdeğer hocam Yard. Doç. Dr. Erkal BİLGİÇ'e,

Tecrübelerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, bizlere bir arkadaş gibi yaklaşan ve hayata farklı bakış açısı kazandıran saygıdeğer hocam Yard. Doç. Dr. Ferhat TAŞ'a,

Benim üzerimde emekleri olan bir dönem beraber çalışma fırsatı bulduğum kliniğimizin öğretim üyelerinden saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Cengiz ŞEN ve Doç. Dr. Mehmet ERDEM'e,

Aynı ekipte çalışma mutluluğuna eriştiğim değerli ağabeylerim Dr. Kürşad YENİEL, Dr. Seyyid Ahmet ŞAHİN, Dr. Murat AŞÇI ve Dr. Kürşad AYTEKİN'e, kardeşlerim Dr. Recep KURNAZ, Dr. Enes ESER, Dr. Mehmet Burtaç EREN, Dr. Cihan UÇAR ve Dr. Sezer ASTAN'a ve uzmanlık eğitimim sürecinde birlikte çalıştığım tüm hemşire ve personel kardeşlerime,

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, çocukları olmaktan büyük onur ve gurur duyduğum sevgili anneme ve babama,

Sevgisi, sabrı ve fedakârlığı ile her zaman yanımda olan sevgili eşime,

Bana yeniden yaşama sevinci veren ve hayatıma kattığı tatlı anlam için biricik oğlum Hüseyin Taha'ya,

Sonsuz Teşekkürler...

Dr. Orhan BALTA

Tokat, 2013

## KISALTMALAR

AA: Asetabuler açđ

AI: Asetabular İndex

AP: Anteroposterior

Ark: Arkadaşları

AVN :Avasküler nekroz

BT: Bilgisayarlı Tomografi

BTİ: Baş Trokanter ilişkisi

CE: Merkez -kenar

FBA: Femur boyun-şaft açđsđ

GKD: Gelişimsel Kalça Displazisi

İO: İnnominate Osteotomisi

mm: Milimetre

MR: Manyetik Rezonans

SİAI: Spina İliaca Anterior İnferior

STD : Standart

USG: Ultrasonografi

Y : Triradiyat kırđrdak

## ÖZET

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) ülkemizde pediatrik ortopedinin yaygın sorunlarından birisidir. Kapalı redüksiyon ve human pozisyonunda pelvipedal açılama GKD tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. Kapalı redüksiyon yönteminde amaç stabil ve konsantrik bir redüksiyonun sağlanarak, oluşabilecek femur başı avasküler nekrozunun önlenmesi ve normal bir asetabulum gelişiminin sağlanmasıdır. Bu çalışmada kliniğimizde kapalı redüksiyon pelvipedal alçı ile tedavi edilen hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarını inceleyip, tekniğin başarısını ve prognozunu etkileyen nedenleri tartışmayı amaçladık.

Nisan 2004 -Aralık 2011 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması ile tedavi edilmiş gelişimsel kalça displazili 8'i erkek, 73'ü kız 81 hastanın 126 kalçası değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen 10 hastada sağ, 26 hastada sol ve 45 hastada bilateral tutulum mevcuttu. Kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulamasına başlanıldığında hastaların ortalama yaşları 11,5 ay idi. Ortalama takip süremiz 35,09 ay idi.

Hastaların redüksiyon öncesi radyolojik değerlendirmeleri için direk grafilere Tönnis tarafından tanımlanan yer değiştirme derecesi ve Hilgenreiner'in asetabular indeks açısı ölçüldü. Redüksiyon sonrası 1. günde yapılan BT tetkikinde kalça abduksiyon ve fleksiyon derecesi değerlendirildi. Hastaların redüksiyon sonrası değerlendirmeleri için en son kontrol tarihinde yapılan poliklinik muayenesi ve radyolojik tetkikler ışığında Hillgenreiner metodu ile asetabular indeks ölçümü, asetabular kaplanma(Reimer's indeksi), Wieberg'in CE açısı, femur boyun cisim açısı, Kalamchi ve MacEwen'in avasküler nekroz değerlendirme ölçütleri kullanıldı.

Klinik sonuçları değerlendirmek için modifiye McKay sınıflaması kullanıldı. Radyolojik sonuçları değerlendirmek için Tönnis'in normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre oluşturduğu tablolar kullanıldı. 126 kalçadan 6 'sına kapalı redüksiyon denendi fakat kapalı redüksiyon sırasında femur başı asetabulumuna santralize olacak şekilde stabil olmadığı için açık redüksiyon yapıldı. 120 kalçada intraoperatif stabil redüksiyon sağlandığı düşünüldü. Fakat 3 kalçanın ameliyat sonrası çekilen bilgisayarlı tomografilerinde, 1 kalçanın ise 1 hafta sonra yapılan radyografi kontrolünde disloke olduğu saptandı ve açık redüksiyon uygulandı. 13 kalça rezidüel displazi nedeniyle ikincil cerrahi gerektirdi.

Modifiye McKay sınıflamasına göre kapalı redüksiyon nedeniyle takip edilen 103 kalçanın 85'inde (% 82,5) çok iyi, 15' inde iyi (% 14,5) ve 3'ünde orta sonuç (% 3) elde edildi.

Son kontrol grafilerinde 27 kalçada grade 4 displazi mevcuttu. Bu kalçaların 13'ü ilk alçı uygulamasından ortalama 21,46 ay sonra pelvik osteotomi uygulanarak tedavi edilmişti. Geri kalan 14 kalça ise takip edilmekteydi.

Kalçaların 26'sında (% 22,4) avasküler nekroz saptandı. Kalamchi ve MacEwen'in sınıflandırmasına göre 19 kalçada ( % 73,07) tip I, 5 kalçada ( % 19,23) tip II ve 2 kalçada tip III ( % 7,69) avasküler nekroz mevcuttu. Tedaviye başlangıç yaşı açısından karşılaştırıldığında 18 ay ve üzerinde iken redüksiyon yapılanlarda avasküler nekroz oranı daha fazla idi. İlk alçının 55 derecenin üzerinde abduksiyonda yapılmış olması avasküler nekroz oranını arttıran bir diğer faktördü. Redüksiyon öncesi Tönnis tip 1 olarak değerlendirilen kalçaların % 12,5'inde avasküler nekroz mevcut iken, bu oran Tönnis tip 4 kalçalarda % 60 idi. Çalışma grubumuzda tenotomi, alçılama sayısı, alçıda kalma süresi, alçı öncesi ve sonrası tedavinin AVN ile ilişkisi saptanmadı.

Son kontrollerindeki grafileri esas alınarak displazi derecesi Tönnis'e göre değerlendirildiğinde tedaviye başlama yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (p=0.001). 18 ay üzerinde redüksiyon yapılan kalçaların %57,7'sinde grade 4 displazi mevcut iken, 0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçalarda bu oran % 8,7 idi.

Kapalı redükte edilemeyen kalçaların redüksiyon sırasındaki yaşı belirgin olarak yüksek saptandı (p=0,005). Tek taraflı GKD olguların normal kalçalarında, asetabular indeks açısı ölçülerek kapalı redüksiyon uygulanan kalçalarıyla karşılaştırıldığında; sağlam kalçanın asetabular indeks açısı daha düşük olarak saptandı. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlemlendi (p=0.004).

Çalışmamızın verileri ışığında kapalı redüksiyon pelvipedal alçı uygulamasında sonucu etkileyen en önemli faktörlerin tedaviye başlangıç yaşı, tedaviye başlanıldığı anda Tönnis'e göre displazinin derecesi ve takiplerde avasküler nekroz gelişimi olduğu sonucuna vardık. Yürüme çağı sonrasında tedavisine başlanılmış kalçalarda, tedaviye başlanıldığı anda Tönnis'e göre displazinin derecesinin yüksek olduğu kalçalarda ve AVN gelişen kalçalarda asetabular displazi ve ikincil cerrahi açısından uyanık olmak gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Gelişimsel kalça displazisi, kapalı redüksiyon pelvipedal alçı

## ABSTRACT

Developmental dysplasia of the hip (DDH) is a common orthopaedic problem in pediatric age group in our country. Closed reduction and casting places an important treatment in DDH treatment options. The goal in closed reduction procedure is providing a stable and concentric hip, to avoid avascular necrosis of femoral head and achieve normal acetabulum. In this study, we aimed to investigate the clinical and radiological results of closed reduction and casting with a special emphasis on the factors for successful results and factors that affect prognosis.

The results of 126 hips of 81 patients (8 male, 73 female) who were treated with closed reduction and casting between April 2004 and December 2011 at Gaziosmanpasa University School of Medicine, in the department of Orthopaedics and Traumatology were evaluated. The involvement was at the right hip in 10 hips, at left in 26 hips and bilateral in 45 hips. At the time of closed reduction the mean age of patients were 11.5 months. The mean follow-up period was 35.09 months.

In the radiological evaluation of patients at the prereluction period degree of displacement described by Tönnis and acetabular index angle were used. The degree of hip abduction and flexion were measured on CT images which were obtained on the first day after the reduction. In the follow up period in addition to acetabular index acetabular coverage as described by Reimer's index, CE angle of Wiberg, femoral neck shaft angle, avascular necrosis of the evaluation criteria of Kalamchi and MacEwen were used.

Modified McKay clinical classification was used to evaluate the clinical results. To assess the radiological consequences of Tönnis's statements are generated according to the values of normal population standard deviation values were used.

In 6 of 126 hips during closed reduction, femoral head was not centralized to the acetabulum so open reduction was performed to those hips. In the remaining 120 hips reduction that was achieved considered as stable intraoperatively. However, in three hips, computed tomography scans that were taken one day after the closed reduction and in one hip radiographs obtained one week after closed reduction showed signs of dislocation and open reduction were performed to those hips. In the follow up period of remaining 116 hips, because of residual hip dysplasia a secondary surgery were required in 13 hips.



According to the modified McKay classification the results were excellent in 85 hips (82.5 %), good in 15 hips (14.5 %) and moderate in 3 patients (3 %).

Grade 4 dysplasia was present in 27 hips at the last control radiographs. In 13 of these hips a pelvic osteotomy was performed an average of 21.46 months after the index operation. The remaining 14 hips were still under follow up.

26 hips (22.4 %) had avascular necrosis. According to the classification of Kalamchi and MacEwen 19 cases (73.07 %) were type I, 5 cases (19.23 %) were type II and 2 cases (7.69 %) were type III. The rate of avascular necrosis was higher in patients in whom the treatment was begun at 18 months of age or older. Abducting the hip more than 55 degrees at first casting was another factor that increases the rate of avascular necrosis. The rate of avascular necrosis was 12.5 % in Tönnis type 1 hips whereas 60 % in Tönnis type 4. In our study no relation was found between the development of avascular necrosis and tenotomy, the number of cast applied and cast period.

In the last follow up in regard to degree of dysplasia described by Tönnis there was statistically significant difference between patients in regard to age when the index operation was made ( $p = 0.001$ ). In the hips in which the reduction was obtained after 18 months age the rate of grade 4 dysplasia was 57.7%. On the other hand this ratio decreased to 8.7% when the reduction was obtained before age of 6 months.

The age of hips irreducible with closed reduction was significantly higher ( $p = 0.005$ ).

When the normal hips' acetabular index were compared with the DDH side, the normal hips acetabular indexes' were lower than the dislocated side. A statistically significant difference was observed between the two groups ( $p = 0.004$ ).

In the light of this study we concluded that the most important factors influencing the outcome of treatment with closed reduction and casting were; age of onset, the degree of dysplasia according to Tönnis at the beginning of treatment and the development of avascular necrosis at follow-up. We need to be vigilant in terms of secondary surgery or acetabular dysplasia for the patients that began treatment after walking age, at the hips that the treatment began with a higher Tönnis dysplasia degree or the hips developing AVN.

**Key words:** Developmental dysplasia of the hip, closed reduction and hip spica cast

## ŞEKİLLER

Şekil 1. Adolf Lorenz (1854-1946).....	3
Şekil 2 Ligamentöz laksite.....	6
Şekil 3 Ülkemizdeki kundak uygulaması.....	7
Şekil 4 Sağ kalça eklemi üstten görünüş.....	12
Şekil 5 Asetabulum anatomisi.....	14
Şekil 6 Femur ön ve arka görünüm.....	15
Şekil 7 Kalça eklemi dikey kesit.....	17
Şekil 8 Kalça çevresi kasları.....	18
Şekil 10 (A) Femur başının beslenmesini sağlayan lateral retinakuler damarlar (B) Transfiziyel damarlar.....	19
Şekil 11 Bilateral GKD lomber lordoz artışı, Trendelenburg testi.....	22
Şekil 12 GKD'de yumuşak doku değişiklikleri.....	23
Şekil 13 (A) Normal kalça (B) Sublukse olabilen kalça.....	25
Şekil 14 Disloke olabilen kalça patolojisi. Labrum ile asetabulumun fibrokartilaj-hyalin bileşkesinde inversiyonel hipertrofik değişiklikler.(A) Labrum evertte (B) Labrum invertte.....	26
Şekil 15 Disloke kalça patolojisi.....	26
Şekil 16 Tönnis evre 1, evre2, evre3, evre 4.....	28

Şekil 17 (A) Crowe sınıflaması (B) Hartofilakidis evrelemesi.....	29
Şekil 18 Sol kalçada abduksiyon kısıtlılığı .....	31
Şekil 19 Trendelenburg testi.....	33
Şekil 20 (A) Pelvik tilt indeksi (B) Obturator foromen oranı.....	34
Şekil 21 Asetabuler indeks ölçümü.....	35
Şekil 22 Asetabuler açı ölçümü .....	36
Şekil 23 CE açısı ölçümü.....	37
Şekil 24 Perkins Çizgisi, Kalça kadranları, Hilgenreiner çizgisi.....	38
Şekil 25 Femur boyun - cisim açısı.....	39
Şekil 26 Göz yaşı figürü.....	39
Şekil 27 Reimer's indeksi.....	40
Şekil 28 İnstabilite indeksi.....	41
Şekil 29 Baş – trokanter ilişkisi.....	41
Şekil 30 Tip 1b kalça USG görüntüsü.....	44
Şekil 31 (A) Tip IIa(-) (B) Tip IIb kalça USG görüntüsü.....	45
Şekil 32 Tip IIc kalça USG.....	45
Şekil 33 Standart planın yakalanamadığı Tip IV kalça USG görüntüsü.....	46
Şekil 34 (A) Evre 1 artrografi görüntüsü (B) Evre 2 artrografi görüntüsü.....	47
Şekil 35 Subaddüktör girişimle artrografi.....	52
Şekil 36 Ramsey ve ark. tanımladığı safe zon.....	53

Şekil 37 Human pozisyonda alçı.....	54
Şekil 38 Dega osteotomisi.....	59
Şekil 39 Normal kalça gelişimi.....	61
Şekil 40 Bucholz ve Ogden tip 1 AVN.....	62
Şekil 41 Bucholz ve Ogden tip 2 AVN.....	62
Şekil 42 Bucholz ve Ogden tip 3 AVN.....	63
Şekil 43 Bucholz ve Ogden tip 4 AVN.....	63
Şekil 44 Ganz osteotomisi.....	67
Şekil 45 BT' de kalça abduksiyon açısı ölçümü.....	70
Şekil 46 Alçı içerisinde kalça fleksiyon dercesi ölçümü.....	71
47-83 Vaka örnekleri.....	97-113

## TABLULAR

Tablo 1: Severin'in radyografik sınıflama sistemi.....	30
Tablo 2: Değişik yaş gruplarında hafif ve ciddi displazilerin asetabular indeks değerleri.....	71
Tablo 3: Değişik yaş gruplarında asetabular indeks değerine göre kalça eklem patolojileri.....	72
Tablo 4: Mc Kay'in klinik değerlendirme kriterleri.....	72
Tablo 5: Tedavi gruplarına göre ilk alçı yaşı dağılımı.....	74
Tablo 6 : Tedavi gruplarına göre redüksiyon öncesi tönnis skorlarının gruplara dağılımı.....	75
Tablo 7 : Modifiye McKay kriterleri sonuçları.....	77
Tablo 8: Tedavi grupları ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazi sonuçları (Tablo 3'e göre).....	78
Tablo 9 : Tedavi grupları ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazisi sonuçları (Tablo 2'e göre).....	78
Tablo 10: Tedavi gruplarına göre ilk alçı yaşı ortalaması (ay).....	79
Tablo11: Tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazi durumu (Tablo 2'ye göre)ile redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi.....	80
Tablo12: Tönnis asetabular indekse göre kalça displazisi (Tablo 3'e göre) ile redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi.....	81
Tablo 13: Redüksiyon sırasındaki yaşlar arasında çeşitli parametrelerin karşılaştırılması.....	82
Tablo 14: Femur başı kemikleşme çekirdeği ilk alçı öncesi görünürlüğü ile redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi.....	82
Tablo15 :Redüksiyon sırasındaki yaş ile alçı içerisindeki fleksiyon derecesi ilişkisi.....	83
Tablo 16:Redüksiyon sırasındaki yaş ile alçı içerisindeki abduksiyon derecesi ilişkisi .....	83
Tablo17 :Redüksiyon sırasındaki yaşın son kontrol grafilerde bakılan çeşitli parametrelerle karşılaştırması.....	84

Tablo 18: Yaş grupları ile redüksiyon öncesi asetabular indeks karşılaştırması.....	85
Tablo 19 :Yaş grupları ile son kontrol asetabular indeks karşılaştırması.....	85
Tablo 20 : Redüksiyon öncesi kalça tönnis skorları ile tönnis asetabular indekse göre takip diplazisi ilişkisi(Tablo 2'ye göre) .....	86
Tablo 21 : Redüksiyon öncesi kalça tönnis skorları ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça uyumu ilişkisi(Tablo 3'e göre) .....	87
Tablo 22 : Avasküler nekroz ve redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi.....	88
Tablo 23: Tedaviye göre gruplar ile avasküler nekroz ilişkisi.....	88
Tablo 24: Redüksiyon öncesi tönnis skorları ile takip avasküler nekroz arasında ilişki .....	89
Tablo 25 :Avasküler nekroz ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazisi ilişkisi(Tablo 3'e göre) .....	90
Tablo 26 :Avasküler nekroz ile çeşitli parametrelerin ilişkisi.....	91
Tablo 27 : Avasküler nekroz ile çeşitli parametrelerin karşılaştırılması.....	92
Tablo 28: Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi ile çeşitli parametrelerin karşılaştırılması.....	93
Tablo 29 : Alçı içerisindeki fleksiyon derecesi ile çeşitli parametrelerin karşılaştırılması.....	94
Tablo 30 : Tedavi gruplarına göre son kontrol ortalama yaş (ay).....	94
Tablo 31 :Tedavi gruplarına göre takip süresi ortalaması (ay).....	95
Tablo 32 : Tedavi gruplarına göre Grup1 ile Grup2'nin çeşitli parametreler açısından karşılaştırılması.....	95
Tablo 33:Tek taraflı kapalı redüksiyon uygulanan kalçaların karşı taraf sağlam kalçaları ile karşılaştırılması.....	96

## **1. GİRİŞ VE AMAÇ**

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) pediatrik ortopedinin en yaygın sorunlarından biri olarak önümüze çıkmaktadır. GKD, kalça gelişimine ait bir bozukluk olup geniş bir yelpaze içinde farklı yaşlarda farklı şekillerde kendisini gösterir. Embriyogenezis sırasında normal olan kalça eklemi oluşturulan yapılar zamanla çeşitli sebeplerle yapısal olarak bozulmaya uğrarlar. Tüm olgularda etiyojoloji açısından ortak nokta, kalça eklem kapsülündeki aşırı gevşeklik (laksite) ve buna bağlı olarak femur başının asetabulum içinde tutulamamasıdır [1]. Ülkemizde GKD görülme sıklığı 1000 canlı doğumda yaklaşık olarak 5-15 arasında olduğu öngörülmektedir [2].

GKD tedavisinde hasta yaşından bağımsız olarak en temel amaç erken dönemde femoral başın asetabulumda konsantrik redüksiyonunun sağlanıp, sağlanan redüksiyon devam ettirilerek ileride oluşması muhtemel olan dejeneratif kalça eklem hastalığını önleyebilmektedir. Kalça eklemindeki gelişme potansiyelinin yaşamın erken dönemlerinde en üst düzeylerde olduğu bilinmektedir [3-5]. Doğum sonrası erken dönemde konservatif tedavi ile olumlu sonuçlar alınabilmekteyken, zaman geçtikçe tedavilerin başarılı sonuçları azalmaktadır [6]. GKD tedavisinde kapalı redüksiyon alçı tedavisi disloke veya sublukse kalçanın genel anestezi altında redükte edilip, elde edilen redüksiyonun korunması için pelvipedal alçı uygulanmasını içerir.

Litaratürde kapalı redükte edilen gelişimsel kalça displazili hastaların başarı oranları çeşitlilik göstermektedir. Bu tezi seçmemizdeki amaç GKD'li olgularda kapalı redüksiyon başarı oranlarımızı saptamaktır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1 Gelişimsel Kalça Displazisi Tanımı**

GKD, esas olarak femur başı ile asetabulum arasındaki uyumsuzluğun söz konusu olduğu yapısal bir kalça problemidir. Son yirmi yıldır everensel olarak kabul gören GKD tanımı kalça ekleminde hafif kapsüler laksiteden , ileri derece asetabulum, femur başı ve boynu malformasyonlarına kadar değişen kompleks deformite topluluğunu içeren bir

tanımlamadır [1]. Dinamik karakterde olan bu hastalığın, patolojisinin hastadan hastaya değişkenlik gösterdiği ve kalça çıkığı dışında sublüksasyon ve displazi ile de seyrettiği bilinmektedir.

GKD zaman içinde değişiklikler geçiren bir patolojidir.[1] Kalça eklemi oluşturan yapılar embriyogenesis aşamasında normal olup çeşitli nedenlerle peyderpey anormal hale gelirler. Bu nedenler arasında en önemlileri fetal pozisyon, doğum esnasındaki geliş pozisyonu ve kalça eklemi çevresindeki bağ yapılarının gevşekliğidir[1].

Geçmişte kullanılan kalçanın konjenital dislokasyonu teriminin yerine, doğum esnasında normal olan ancak daha sonra kalça displazisi veya çıkığı gelişen yenidoğanları da kapsamı için 1980'li yıllarda gelişimsel displazi terimi kullanılmaya başlanılmıştır [1]. Klisic 1989'da 'pediatristler, kadın-doğum hastalıkları uzmanları, ortopedistler, aile hekimleri ve hemşireler tarafından sağlanan multidisipliner bir sağlık hizmetinin sonucunda çocuk büyüdükçe daha iyiye veya kötüye gitme potansiyeline sahip dinamik bir bozukluğu işaret etmesi için 'kalçanın gelişimsel yer değiştirmesi' teriminin kullanılmasını önermiştir. Amerikan Pediatristler Akademisi GKD'yi femur başının asetabulumla ilişkisinin anormal olduğu bir sağlık durumu olarak tanımlamıştır. Çıkık eklemi tamamen yer değiştirmesi, özgün (orijinal) eklem yüzeyleri arasında hiçbir temasın bulunmaması olarak tanımlanmaktadır. Kısmi çıkık eklem yüzeyleri arasında bir miktar temasın sürdüğü yer değiştirmeyi ifade etmektedir. Displazi ise asetabulumun gelişmesindeki yetersizliği anlatmaktadır [1].

Teratolojik kalça çıkığı terimi sıklıkla başka hastalıklarla birlikte görülen farklı bir kalça çıkığı formunu tanımlamaktadır. Bu kalçalar doğumdan önce çıkık hale gelmişlerdir, eklem hareket açıklıkları kısıtlıdır.

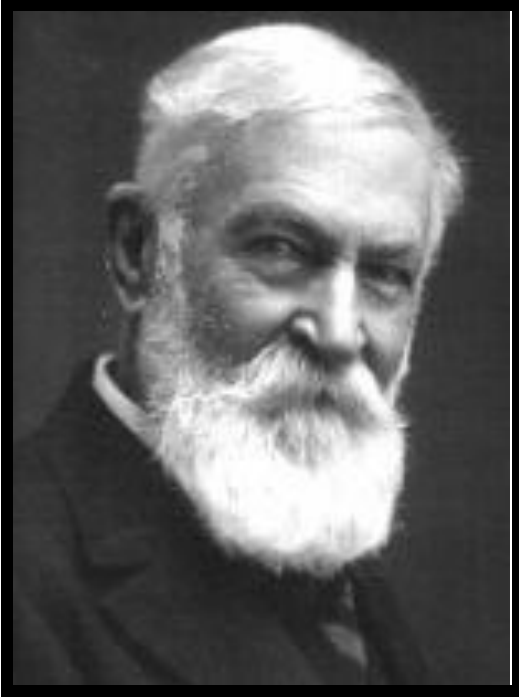
Stabil kalçalarda asetabular displazinin iyileşme yönünde gelişim eğiliminin sık olması nedeniyle, displazinin doğum öncesi dönemde var olan şartlar dahilince geliştiği ve doğum sonrası dönemde bu şartların ortadan kalkması ile iyileşmenin gerçekleştiği görüşü bildirilmiştir [7]. Kız cinsiyet eğilimi, aile öyküsü gibi özelliklerden dolayı hastalığın mutigenetik karakterde olduğu belirtilmiş, multigenetik hastalıkların çevresel şartlar ile bağlantısına dikkat çekilerek çevresel şartlar var olduğunda hastalığın geliştiğine, kaybolduğunda ise erken dönemde iyileşme sağlandığına vurgu yapılmıştır. Fakat GKD tanımının, bu söz konusu multigenetik ve çevresel faktörlerin hem doğum öncesi hem



doğum sonrası dönemdeki etkilerini kapsadığı işaret edilerek, bu yönüyle, sadece doğum öncesi döneme atıf yapan konjenital kalça çıkığı tanımına göre üstünlüğü dile getirilmiştir [8].

## 2.2. Gelişimsel Kalça Displazisi Tarihçesi:

GKD'nin tarifini ilk olarak Hippokrat (MÖ 460–357) yapmış, sebep olarak da gebelik intrauterin basınç artışını ve doğum eylemi sırasındaki travmaları göstermiştir[9]. Verduc 1701 yılında, kadavrada kapalı redüksiyon çalışmalarını yayınlayana kadar, tedavisi imkânsız bir hastalık olarak bilinmekteydi [10]. Hastalığın modern anlamda ilk tanımını yapan ise 1832 yılında Guillaume Dupuytren olmuştur [11] .



Şekil 1 Adolf Lorenz (1854-1946)

Ekstremitelerde kısalık, abdüksiyon kısıtlılığı, kas atrofisi, pelviste genişleme ve trokanter majörde belirginleşmesi olan çocukların kalçalarında doğum esnasında da mevcut olan kalça çıkığını tespit ederek bu hastalığa “kalçanın konjenital çıkığı” adını vermiştir.

Pravaz, kapalı redüksiyon ve öncesinde cilt traksiyonu uygulayan ilk kişidir. 1900'lü yılların başında Adolph Lorenz, kendi kapalı redüksiyon tekniğini tüm dünyada tanıtmıştır. Kapalı redüksiyon esnasında aşırı zorlamalı davrandığı için avasküler nekroz oranı çok yüksek olarak saptanmıştır.(Şekil 1)

1925 yılında Hilgenrainer tedavi için abdüksiyon splinti kullanmaya başlamıştır. 1957 yılında Pavlik, bugün kendi adıyla anılan bandaj ile tedavi sonuçlarını yayınlamıştır. 1968'de Fettweis, femur başının iskemik nekrozunun kapalı redüksiyon sırasındaki travma ve sonrasında kalçanın Lorenz pozisyonunda alçılanmasından kaynaklandığını gözlemiş ve kalçaları 110–120 derece fleksiyona ve 40–50 derece abdüksiyona getirerek immobilize etmiştir. Böylece, femur başına uygulanan basıncı azaltmıştır. Salter 1969'da bağımsız olarak bu pozisyonu hayvan deneylerinden keşfetmiş ve "human pozisyonu" olarak adlandırmıştır.

1892'de Trendelenburg kalça abdükto gerginliğine bağlı testini tanımlamıştır. 1937 yılında Ortaloni, bugünlerde bile fizik muayenenin ayrılmaz bir parçası olan, meşhur testini yayınlamıştır. 1962 yılında Barlow kendi adı ile anılan testi yayınlamıştır.

1980'de Kalamchi, gelişimsel kalça displazisi tedavisi sonucu gelişen avasküler nekroz ve bunun değerlendirilmesi ile ilgili çalışmasını yayınlamıştır [12].

1980 yılında R. Graf'ın USG ile tarama testi sonuçlarını yayınlaması ile tanısal açıdan yeni bir dönem başlamıştır.

Açık redüksiyon metodu ise 1880'lerde uygulanmaya başlanmış olup, Lorenz (1892) ve Ludloff (1908) metodun ilk öncülerindedir. Amerika ve İngiltere' de ise açık redüksiyon metodu artarak ilgi görmüştür. 1891 yılında König ilk kez çatı (shelf) ameliyatını yapmıştır. İlk olarak Ludloff 1908 yılında, medial girişimle açık redüksiyon tekniğini tariflemiş ve 1913 yılında bu yöntemle ilgili bir rapor yayınlamıştır. 1971'de Mau ve 1973'te Ferguson, yayınları ile medial girişimi tekrar gündeme getirmişlerdir [13].

1953 yılında Chiari, kendi adı ile anılan osteotomisini, Kawamura ise dome osteotomisini yayınlamıştır. Yine 1953 yılında Somerville anterior girişim ile açık redüksiyon sonuçlarını yayınlamıştır [14]. 1961 yılında ise Salter, innominate osteotomiye tanımlamıştır. 1965 yılında ise Pemberton, kendi adı ile anılan perikapsüler osteotomisini bildirmiştir. 1967'de Güngör Sami Çakırgil radikal redüksiyon adı verilen ve aynı seansta

açık redüksiyon, femoral kısaltma, derotasyon varizasyon ve pelvik osteotomiye kombine eden tekniğini yayınlamıştır [15]. 1973 yılında Ferguson tarafından yeni bir medial açık redüksiyon metodu tanımlanmıştır. Aynı dönemde Steel ise triple osteotomiye tanımlamıştır.

### **2.3. Gelişimsel Kalça Displazisi Etiyoloji ve Epidemiyolojisi**

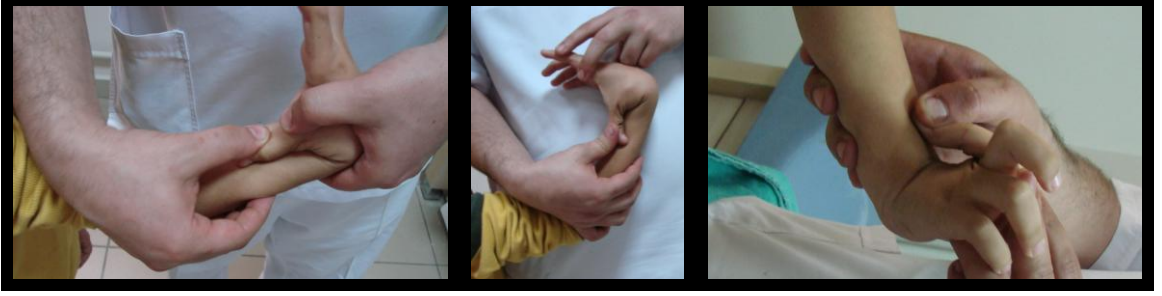
GKD etiyolojisi multifaktöryel olup genetik ve intrauterin çevresel faktörleri içerir. Oguların büyük çoğunluğu doğumda saptanabilir. Ancak doğum sonrası tarama programlarına rağmen bazı vakalar gözden kaçabilir [5]. Ligamentöz laksisite, prenatal pozisyon, postnatal pozisyon ve ırksal/genetik yatkınlık gibi pek çok predispozan faktör tanımlanmıştır [16](Şekil 2).

GKD görülme sıklığı hakkında kesin sayılar vermek zor olmakla beraber geniş serilere sahip çalışmalar incelendiğinde klinik taramalarda GKD sıklığının % 0,41-%16,8 , ultrasonografik taramalarda % 4,4 ile % 51.8 arasında değiştiği görülmektedir [17].

Ülkemizde yapılan iki çalışmaya göre ise görülme sıklığı % 1,49 ile % 1,34 arasındadır [18, 19]. Ülkemizde ultrasonografik taramalarda GKD sıklığı 0,86-17 arasında bildirilmiştir [20]. Risk faktörü taşıyan bebeklerin kalçalarında ultrasonografik olarak GKD saptanma olasılığı risk faktörü taşımayan bebeklere göre üç kat daha fazla olarak saptanmıştır [21].

Pozitif aile öyküsü, ilk bebek ve dişi cinsiyet, makat gelişi, oligohidramniyoz hikayesi, çoğul gebelikler, yenidoğanın normal fleksiyon kontraktürünün yokluğu, dizde ekstansiyon kontraktürü (genu rekurvatum), metatarsus adduktus GKD'ye eşlik edebilen anomalilerdir. Bu doğumsal anomalilerin varlığı klinik ve ultrasonografik olarak incelenmelidir. Hummer ve McEwen tortikollisi bulunan çocukların %20'sinde kalça displazisi olduğunu bildirmişlerdir [22].

Kalça eklemine kapsül ve ligamentlerinin gevşeklik ve yetersizliği tipik GKD etyopatogenezindeki önemli faktörlerden birisidir. Kapsüller ve ligamentöz gevşeklik herediter, hormonal veya mekanik kaynaklı olabilmektedir.



Şekil 2 Ligamentöz laksite

Özellikle hormonal kaynaklı kapsüler ve ligamentöz gevşeklikte; maternal östrojen, relaksin ve diğer hormonların, anne pelvisinin doğuma hazırlanması için pelvik relaksasyona ve dolayısıyla plasentadan geçerek bebekte bağ gevşekliğine sebep oldukları ve bu etkinin kızlarda erkeklere göre daha kuvvetli olduğu ileri sürülmektedir. Placenta yoluyla anneden çocuğa geçen relaksin hormonunun yenidoğanda laksiteye neden olduğu ve oluşan bu laksitenin GKD'ye yol açtığı söylenmektedir [23]. Bu hormona, kız çocuklarının daha fazla hassas olması ,kız çocuklarında GKD'nin erkeklere nazaran yüksek olmasını da açıklamaktadır.

İnguinal fitikların sağlıklı bireylere nispeten, GKD'li hastalarda daha erken ve daha sık şekilde ortaya çıktığı bilgisi mevcuttur [24]. Kollajenaz enzimini uyaran relaksin hormonun, bağ dokusunda yaptığı değişiklik ile GKD'ye ve fitiklara neden olduğu söylenmektedir [25]. GKD'si olan yenidoğanlarda, kollajen tip 3'ün kollajen tip 1'e oranının, kontrollere oranla daha yüksek olduğunun bulunması, GKD'li bebeklerde bir konnektif doku anormalliğinin de olabileceğini düşündürmektedir [26].

Fetüse etki eden intrauterin mekanik etkenlerde GKD ile kuvvetli bir şekilde ilişkilendirilmektedir. Normal popülasyonda makat gelişimi oranı sadece %2-3 iken, Muller ve Seddon, GKD'li bebeklerin %16'sının makat gelişimi ile doğduğunu tespit etmişlerdir. Buna bağlı patolojiyi de intrauterin sıkışıklığa ve kalçanın fleksiyon postüründe sabit kalmasına bağlamışlardır [27]. Sol kalça'da GKD'nin sağdan daha fazla görülmesinin nedeni olarak, intrauterine pozisyonda sol kalçanın adduksiyonda ve anne sakrumuna dayanır pozisyonda bulunması olarak açıklanmaktadır [27]. İlk bebek ve makadi prezantasyon ile doğan bebek de GKD açısından risk altındadır [27].



Şekil 3 Ülkemizdeki kundak uygulaması

Bebeğin kalçalarının doğum sonrası tutulduğu pozisyon ülkemizde halen devam eden sorunlardan biridir. (Şekil 3) Yenidoğanın normal kalça pozisyonu fleksiyon ve abduksiyon iken kundak fleksiyon hareketine karşı, kalçaların tamamen ekstansiyonda tutulmasını sağlayan bir yöntemdir. Bu pozisyonun GKD oluşumunda rol aldığı düşünülmektedir. Kundak uygulamasının aksine, bebeklerini, gövdelerinin yan tarafında, bacakların biri önde diğeri arkada olacak şekilde; “ata biner pozisyonda” taşıdıkları için, Afrikalılarda GKD görülme oranının düşük bulunması, bu teoriyi desteklemektedir [28] [19] [29] [30].

GKD gelişiminde genetik etkilerin olduğu; aile hikayesi, kardeş ve ikizlerdeki çalışmalarla gösterilmiştir. Idleberger 1951 yılında yayınladığı çalışmasında ikizlerden birinde GKD olduğu zaman diğer ikizde de GKD olması olasılığını tek yumurta ikizleri için %34, çift yumurta ikizleri için %3 olarak bildirmiştir [31]. Ayrıca Coleman’ın Navajo yerlileri üzerinde yaptığı çalışmasında ailede bir kişide GKD bulunmasının diğer aile bireyleri için riski 5 kat arttırdığını tespit etmiştir [29]. Wynne-Davies 1970’li yıllarda kalıtsal ligamentöz laksitenin, GKD kalıtımı ile ilgili iki majör mekanizmadan biri olduğunu iddia etmiştir.

Asetabuler displazi ve ailesel eklem laksitesi olan erken (neonatal) ve geç tanınmış 589 gelişimsel kalça displazisi vakasında, ailede görülme sıklığı araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

1. Sağlıklı ebeveynlerin çocuklarının birinde GKD varsa sonraki çocukta GKD görülme sıklığı % 6,2'dir.
2. Anne ve babadan birinde GKD varsa çocukta GKD görülme sıklığı % 12,3'tür.
3. Anne veya babadan birinde ve bir çocukta GKD varsa daha sonraki çocukta GKD görülme sıklığı ise % 36'dır.

Wynne-Davies bu sonuçlar ışığında hastalığın inkomplet geçişli, otozomal dominant bir karakteri olduğunu ileri sürmüştür [25].

#### **2.4 Gelişimsel Kalça Displazisi Embriyolojisi**

Watanebe'nin 1959-1972 yılları arasında 144 embriyonun 288 kalçasında yaptığı araştırma GKD embriyolojisi açısından büyük bir öneme sahiptir [32].

Intrauterin hayat; ovüler faz (fertilizasyondan sonraki 2 hafta içinde ovumun endometriuma implante olduğu dönem), embriyolojik (2. haftadan 8. hafta sonu) ve fetal dönem olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır.

Dört haftalık bir embriyo 5 mm boyunda olup peritoneal kavitenin proksimal ve distalinde anterolateral yönde bir çıkıntı oluşur. Gelişme kraniokaudal yöndedir. Intrauterin yaşamın dördüncü haftasında ekstremitte kıvrımları belirir. Ekstremitte tomurcuğunun distal ucundaki ektoderm kalınlaşması, ekstremitenin gelişmesini ve büyümesini sağlayan mezoderm üzerinde uyarıcı etki gösterir.

Beşinci haftanın başında bu uyarılıp göç eden mezenşim hücreleri, kalça kuşağı ve alt ekstremitte mezenşim modellerini oluşturur. Bu oluşan mezenşim modellerine kemik blastemleri adı verilir. Beşinci haftanın sonuna doğru bu modellerde kıkırdaklaşma başlar.

Kıkırdaklaşma bütün blastemi kapladığı zaman femur, ilium, iskiüm ve pubis kemiklerinin kıkırdak modelleri biçimlenir ve bu kıkırdaklaşma yedinci haftanın başında görünür hale gelir. Yedinci haftanın sonunda bu bölgedeki fetal dokuda bir yarık oluşması sonrası femur başı ve asetabulum yapıları oluşur. Yedinci haftada fetal dokuda oluşan bir yarık sonrası femoral baş ve asetabulum yapılarının ortaya çıkması normal bir şekilde seyrederse femoral baş, eklem boşluğunun oluşmasına yardım ederek asetabulum yapısının tamamlanmasına yardımcı olmaktadır [33]. Fakat femur başı anormal bir

pozisyonda yer alırsa, asetabulum gelişmesi yetersiz kalmakta ve asetabular derinlik sığlaşmaktadır.

Sekizinci haftanın sonunda asetabulumun kıkırdak modeli tamamen oluşur. Daha sonra kalça kemikleşme merkezleri ortaya çıkıp sekizinci-on ikinci hafta arası iliumda kemikleşme gözlenir.

Dokuzuncu haftada oluşan kalça ve femur kemikleriyle, çevre kas ve bağ dokularının mezodermden gelişerek farklılaşmaları belirli bir düzen içerisinde sürer.

Onbirinci haftada femur başı ve asetabulumun kıkırdak yapısı tamamlanmıştır ve primitif trokanter majus yapısı tamamen oluşmuştur ve bu haftada femur başı küresel olarak biçimlenir ve aynı zamanda kalça eklemi kompleksi oluşur [5]. Ayrıca deneysel olarak kalçanın ilk kez çıkabileceği yaşın bu dönem olduğu ileri sürülmüştür [34].

Yaklaşık onbirinci haftada kalça eklemi tam anlamıyla şekillenir. Onbir haftalık fetüs 5 cm, boyuna ulaşır. Femur üst ucu sferik baş, kısa boyun ve primitif trokanter ile tamamen oluşur. Femur başı sferiktir ve femoral anteversiyon 5-10° dir. Eklem boşluğu ve kıkırdak yüzeyler oluşur, asetabuler anteversiyon yaklaşık 40° dir. Kalça eklemi kapsülü, ligamentum teres, labrum ve transvers asetabuler ligament iyice oluşmuştur.

Onikinci haftada alt ekstremiteler içe rotasyon manevrası yapmaktadırlar. Bu manevra esnasında kalça referans noktası olarak alınmaktadır. Bu manevra esnasında kalça yapılarında bir anormallik mevcut ise kalça eklemi bu iç rotasyon manevrasını tolere edememekte ve instabilite oluşmaktadır. Femoral anteversiyon fetal hayatın ikinci yarısında gittikçe artarak doğumda 35° ye ulaşır. Femur boyun diafiz açısı 20. haftada ortalama 130°-145° ye ulaşır. Asetabuler anteversiyon açısı ise doğumda yaklaşık 10° dir. İskium kemikleşmesi dördüncü ayda, pubis kemikleşmesi ise beşinci ayda başlar.

Onaltıncı haftadan başlayarak kalça eklemleri son biçimlerini alırlar.

Onsekizinci haftada aktif kalça hareketleri başlamaktadır. Fakat bu dönemde kalça yapılarında bir zayıflık veya anormallik olması, dengesiz kas çekimine neden olmakta ve instabiliteye yol açmaktadır.

Yirmidört ve otuzaltıncı haftalarda ekstremit gelişiminin kritik bir dönemi olan sinoviyal mezenkim oluşumu gerçekleşir. Sinovyanın kapladığı doku ,eklem kapsülü ve eklem içi ligamentlerin gelişimini uyarır. Femur başı altıncı ayın sonuna kadar kıkırdak yapısını korur. Bu aşamadan sonra kemikleşme başlar [34].

Gestasyonun son dört haftasında ise kalça eklemi bütün kas yapıları ile birlikte oluşmuştur. Fakat bu dönemde oluşan anormal bir mekanik kuvvet yine instabiliteye yol açmaktadır. Daha da önemli olan mevzu ise gestasyonun son haftalarında. asetabular kapasitenin, femoral başa göre göreceli olarak azalmasıdır.

Doğum döneminin asetabular kapasite ve derinliğin en aza indiği ve femoral başın dislokasyona en fazla eğilimli olduğu dönem olduğu bildirilmiştir [35]. Fetal dönem boyunca sığılaşan asetabulum, doğumdan sonra bu eğilimin tersine bir şekilde gittikçe derinleşmeye başlamaktadır.

## 2.5 Kalçanın Normal Gelişimi

Kalça eklemine oluşturan asetabulum ve femur başı aynı primitif mezenşimal hücrelerden gelişir [5]. Doğumda proksimal femurda tek bir kondroepifiz bulunur. Hayatın 4. ve 7. ayları arasında proksimal femoral kemikleşme merkezi gelişir. Apozisyonel kırıkta hücre çoğalması ile femurun proksimal parçası ve trokanter genişler [36].

Proksimal femurdaki üç ana büyüme alanı fiz, büyük trokanter büyüme plağı ve femur boynu istmusudur [5]. Erişkin proksimal femur konfigürasyonu bu üç büyüme plağının normal gelişimi ile olur. [5].

Proksimal femurun gelişimi kasların çekmesine, ağırlık taşımada kalçadan iletilen kuvvetlere, normal eklem beslenmesine, dolaşım ve kas tonusunda bağlıdır [37-39]. Proksimal femoral fiz femurun toplam uzunluğunun %30 unun gelişiminden sorumludur. Proksimal femoral fizde herhangi bir hasar veya beslenme bozukluğu, femur boynunun ve trokanterin büyümeye devam etmesi nedeni ile varus deformitesi ile sonuçlanır [40].

Asetabular kırıkta kompleksi üç parçalı bir yapıdır ve üstte ilium, altta iskiyum ve önde pubis yer alır [33]. Lateraldeki 2/3 lük kısım asetabular kırıkta ve medialdeki 1/3 lük kısmı ise iliumun bir kısmı, iskiyumun bir kısmı ve triradyat kırıktağın bir kısmından oluşur ki bu medial 1/3 bölüme nonartiküler medial duvar denir [5].

Üç pelvik kemiğin büyüme plaklarının birleşiminden triradyat kırıkta oluşur. Triradyat kırıktağın her bacağının büyüme plakları vardır. Triradyat kırıktağdaki interstisyel büyüme, büyüme esnasında asetabulumun genişlemesine neden olarak



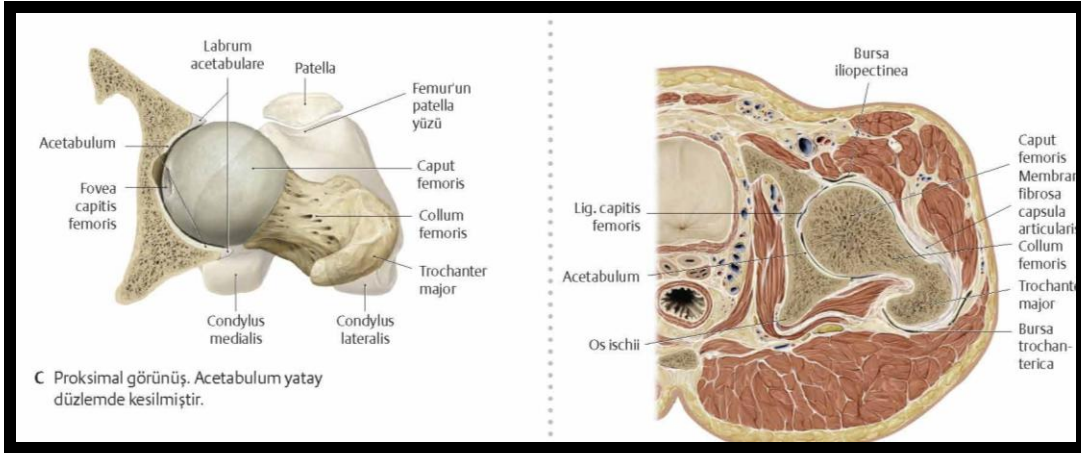
asetabulumun çapının belirler. Triradyat kırkırdaki farklı büyüme oranları son zamanlarda tanımlanmıştır [41].

Yapılan çalışmalara göre asetabulumun gelişimi büyüme esnasındaki geometrik paternlere bağlıdır [42]. Femur başının küresel şeklinin varlığı ile kalça eklemine konkav şekli belirlenir. Femur başının sferikliğine ilaveten çeşitli faktörler asetabulumun derinliğini belirler. Bu çeşitli faktörler: asetabular kırık içindeki interstisyel büyüme, perikondriumun altındaki apozisyonel büyüme ve komşu kemiklerin (ilium, iskiüm, pubis) büyümesidir [5].

Astabulumun şekli büyük oranda sekiz yaş civarında belirlenir. Böylece, sekiz yaş cinsiyet ve iskelet olgunluğu gibi diğer faktörlere de bağlı olarak, birçok pediatrik kalça hastalığının prognozu için dönüm yaşı olarak kabul edilir. Ergenlikteki büyüme atağı sırasında sekonder ossifikasyon merkezlerinin desteği ile asetabular derinlik daha fazla gelişir. Bu ossifikasyon merkezleri iliumun sekonder ossifikasyon merkezi olan asetabular epifiz, pubisin sekonder ossifikasyon merkezi olan os asetabulum, özel ismi olmayan iskiümün sekonder ossifikasyon merkezidir. Asetabulumun periferinde veya sekonder ossifikasyon merkezlerinin geliştiği alanda ki cerrahi müdahaleler, displazi potansiyeline sahiptirler [43].

## **2.6. Kalça Eklemi Anatomisi ve Biyomekaniği**

Kalça eklemi, asetabulum ve femur başı tarafından oluşturulan küresel veya baş soket tipi diartrodial bir eklemdir[44](Şekil 4). Stabilitesi primer olarak kemik mimariye dayanır [44]. Eklem kapsülü önde femur boynundan trokanterik kreste kadar uzanır; buna karşılık posterior da femur boyununun sadece bir kısmına uzanır ve bazoservikal ve intertrokanterik krest bölgelerini ekstrakapsüler bırakır[44]. Eklem gevşek bir kapsül tarafından sarılmakla beraber kapsülün etrafında hacimce büyük ve güçlü kaslar bulunmaktadır(Şekil 4). Bu yapı sayesinde eklem hem oldukça stabil olmakta hem de geniş hareket açıklığı olan bir yapı kazanmaktadır [45]. Kalça eklemi hem sagittal (fleksiyon-ekstansiyon), hem frontal (abdüksiyon-addüksiyon), hem de transvers (internal-eksternal rotasyon) düzlemlerde hareket edebilme özelliğindedir.



Şekil 4 Sağ kalça eklemi üstten görünüş (Gilroy anatomi atlası)

Yaş ilerledikçe günlük hareketler için kullanılan kalça eklemi hareket açıklığı da azalmaktadır [45].

Kalça ekleminde normal olarak 120 derece fleksiyon, 30 derece ekstansiyon, 45–50 derece kadar abduksiyon, 20–30 derece kadar addüksiyon, 35 derece iç rotasyon ve 45 derece kadar dış rotasyon yapılması mümkündür. Buna karşın normal yürüme fonksiyonunun yerine getirilmesi için; en az 30 derece fleksiyon, 10 derece hiperekstansiyon, 5'er derece abduksiyon ve addüksiyon ile 5'er derecelik iç ve dış rotasyon yeterlidir. Merdiven çıkma, oturma gibi fonksiyonlar için daha büyük hareket açıklıklarına ihtiyaç vardır [46].

Kalça eklemi üzerine etkili olan kuvvetler başlıca; eklemin tepkime kuvveti, makaslama kuvveti ve yerçekimi etkisiyle oluşan eklem üzerindeki basınç kuvvetidir. Eklem basıncını ifade eden P kuvveti, eklem tepkime kuvveti ile asetabulumun yük taşıma yüzeyinin oranı olarak da bilinir. Eklem tepkime kuvvetinin artması ya da asetabulum yük taşıma yüzeyinin azalması gibi durumlarda eklem üzerindeki basınç kuvveti artış gösterir. P kuvveti her zaman için vertikal düzlemde iken; bu kuvvetin karşıt vektörü olan P1 ise her zaman için asetabulumun yük taşıma yüzeyine diktir. Yani; asetabulumun açısal problemleri söz konusu olduğunda bu kuvvetin de yönü değişebilir.

Normal bir kalça eklemi her üç kuvveti de dengeleyebilme özelliğine sahiptir. Cerrahi müdahaleler sonrasında iatrojenik olarak ya da hastalığın seyrine bağlı olarak kalça ekleminin geometrisinin bozulduğu hallerde, eklemdeki tüm kuvvetlerin büyüklük ve

yönleri etkilenir. Bu değişiklikler kalça kaslarının moment kolunun kısalması ve asetabulum ile femur arasındaki temas yüzeyinin genişliğinin ve de kalitesinin azalmasıyla ilgilidir. Boyun uzunluğu sabit iken, cisim-boyun açısı azaldıkça ya da başka bir deyişle boyun daha da horizontalleştikçe abdüktör kas grubunun moment kolu uzar. Ayrıca medial offset artacağı için eklem temas kuvvetleri de azalır. Düşük cisim-boyun açıları başın örtümünü arttırarak stabiliteyi de arttırırlar. Kalça eklemindeki varus pozisyonu ve boyun uzunluğunun artması, eklem tepkime kuvvetinin moment kolunu uzatarak; proksimal femurdaki eğilme momentlerini arttırır. Buna karşın femur proksimalinin valgus pozisyonu, femur proksimalindeki eğilme momentini azaltır [46].

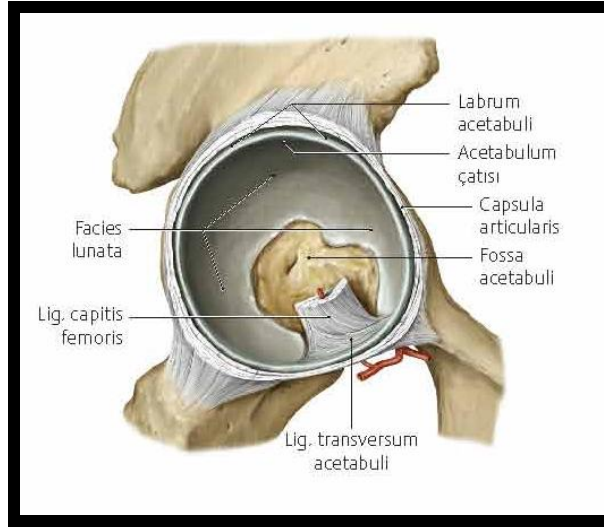
Kalça eklem merkezinin mediale, inferiora ve anteriora kaydırılması; eklem tepkime kuvvetinin en aza inmesine neden olur. Bu pozisyon, abdüktörlerin moment oluşturma kapasitesini maksimum düzeyde arttırır. Eklem merkezini, ayak-yer tepkime kuvveti çizgisine yaklaştırır ve bu şekilde kalça üzerinde etkili olan kasların oluşturduğu ve dengelenmesi gereken eksternal momenti azaltır. Eklem merkezinin superiora kaydırılması ise abdüktör, addüktör, fleksör ve ekstansörlerin moment oluşturma kapasitelerini ise azaltır [47].

Tedavisi ihmal edilmiş disloke kalçalarda, femur başı sıklıkla proksimale ve laterale doğru kaymıştır. Femur başının lateralizasyonu nedeniyle makaslama kuvvetinin moment kolu uzar. Başın proksimale kaymasına bağlı olarak abdüktör kasların moment koluysa kısalır. Abdüktör kasların moment kolunun kısalması abdüksiyonda yetersizliğe yol açar. Bu durum başlangıçta ağrısız olsa da zamanla yürüme, merdiven çıkma gibi faaliyetler esnasında hastanın ağrı duymasına yol açar. Abdüktör mekanizmadaki bu zayıflık, mekanik bir destek noktasının noksanlığı ile beraber, Trendelenburg yürüyüşüne yol açar. Tüm bunlara ek olarak asetabulumun yük taşıma yüzeyi ve kalitesi de düşer.

İnstabil kalçalarda, altta yatan neden ne olursa olsun; kalçanın stabilitesinin düşük olmasının en önemli nedenlerinden biri; kas mekaniğinin bozuk olmasıdır. Tedavi edilmemiş yüksekte kalça çıkığı olan erişkin bir hastada, kalçanın yer çekimi merkezi femur başının oldukça önündedir. Bu pelviste ventral bir rotasyona ve dolayısıyla da lomber lordozda artışa ve bel ağrısına yol açar [48].

## 2.6.1 Asetabulum Ait Özellikler

Asetabulum, kalça ekleminin konkav kısmını oluşturan yapıdır.(Şekil 5) Asetabulumun yüzeyi periferde, özellikle de laterale, gidildikçe kalınlaşan bir kıkırdak dokusu ile örtülüdür. Asetabulumun kavitesi vücudun orta hattı ile yaklaşık olarak 45 derecelik bir açı yapacak şekilde inferiora ve laterale doğru ve yine orta hatla 15 derece kadar bir açı yapacak şekilde anteriora doğru dönüktür [46].



Şekil 5 Asetabulum anatomisi (Gilroy anatomi atlası)

Kemiksel asetabulum dokusunun oldukça derin bir yapı olması kalçaya statik bir stabilite kazandırmaktadır. Asetabulumun dışa açılan kenarlarından geçen düzlemin; açıklığı posteriora bakacak şekilde sagittal düzlem ile yaklaşık olarak 40 derecelik bir açı oluşturduğu bilinmektedir. Ayrıca transvers düzlem ile de; açıklığı laterale bakan yaklaşık 60 derecelik bir açı oluşturmaktadır. Asetabulumun derinliği fibrokartilajdan oluşmuş olan labrum ve transvers asetabuler ligaman ile arttırılmaktadır . Labrumun yüzeyel tabakası içerisinde bir takım serbest sinir uçları ve duyuşal uç organlar bulunmaktadır. Bu yapıların kalçadaki nosiseptif ve proprioseptif mekanizmalarda rol oynadığı düşünülmektedir [45].

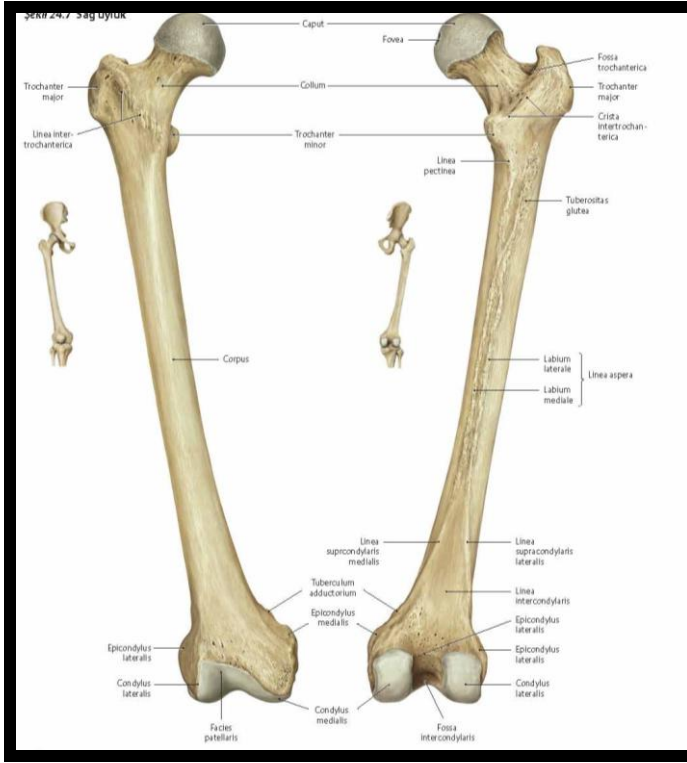
Yük binmemiş olan bir asetabulumun çapı genel olarak femur başından daha küçüktür. Asetabulum, femur başı ile olan teması sonucunda kemiğe yük binmesiyle şekillenmektedir. Asetabulum, femur başı ile uyumlu hale gelmek için özellikle anterior,

superior ve posterior kenarlardan femur başı ile temas ederek elastik deformasyona uğrar [45].

Asetabulum anterior ve posterior kolon adı verilen iki ayrı sağlam kemik doku ile çevrilmiş olup bu yapılar sayesinde gövde ile alt ekstremiteler arasında yük aktarımını sağlamaktadır [45, 46].

## 2.6.2 Femura Ait Özellikler

Femur vücuttaki en uzun ve en güçlü kemiktir. Normal olarak, orta üçte birlik kısmında anterior ve laterale doğru bir bükümü mevcuttur [45](Şekil 6).



Şekil 6 Femur ön ve arka görünüm (Gilroy anatomi atlası)

Femur boynunun, femur cismi ile arasında önem arz eden iki açılması mevcuttur. Bunlardan birincisi; frontal düzlemde cisim ile boyun arasında olan inklinasyon açısı, diğeri ise transvers düzlemde olan inklinasyon açısı yani anteversiyon açısıdır. Bunlardan ilki femur cismini gövdeden uzaklaştırarak hareket açıklığının artmasına katkıda bulunmaktadır . Bu değer normal erişkinlerde 125 derece dolaylarında olmakla birlikte

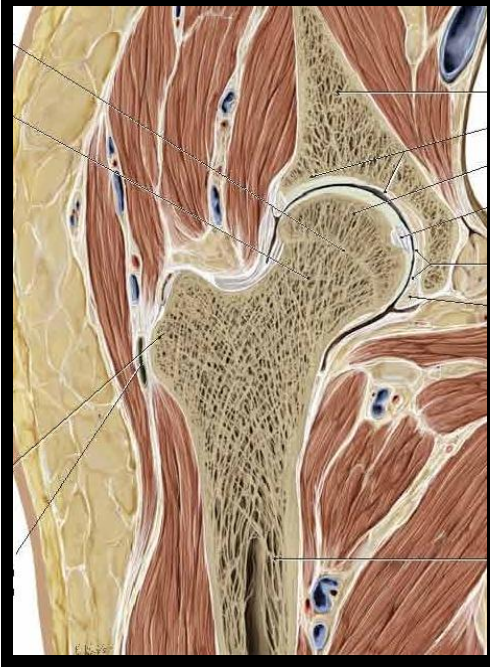
90–135 derece arasında değişiklik gösterebilir. Daha yüksek açılar koksa valga olarak bilinirken daha düşük değerler ise koksa vara olarak bilinmektedir.

Femur boynundaki anteversiyon ise normal bir erişkinde 12 derece dolaylarındadır. 12 dereceden büyük anteversiyon değerleri başın büyük bölümünün asetabulum tarafından örtülmesini engellemekte ve kişinin bunu dengelemek için yürüyüş esnasında bacağını iç rotasyona getirmesine neden olmaktadır. Bunun aksine 12 dereceden küçük değerler ise, yürüyüş esnasında ekstremitenin dış rotasyonda tutulmasına neden olur. Her iki durum da çocuklarda sık görülmekle beraber sıklıkla bu değerler zaman içerisinde normale gelmektedir [45].

Önemli femoral osifikasyon merkezleri baş ve distal femurdur[44]. Femur başı genelde doğumda görülmez, fakat yaklaşık 2 ayda her iki trokanteri içeren bir büyük fizis hattı şeklinde belirir ve 18 yaşında kapanır [44]. Distal femoral fizis doğumda belirir ve 19 yaşında kapanır [44].

Seviye olarak başın merkezi sıklıkla trokanterin tepesi hizasındadır. Asetabulumdan farklı olarak femur başını kaplayan kırıldak yüzey, santral bölgede en kalın iken periferde doğru gidildikçe incelmektedir. İn vitro olarak yapılan bir çalışmada, yüklenme miktarının, stresin aktarım noktası üzerine etkisi olduğu gösterilmiştir. Küçük yüklenmelerde stres aktarımının femur başının periferal bölgelerinde olduğu görülürken; daha büyük yüklenmelerde bu aktarımın merkezi bölge ile anterior ve posteriorda gerçekleştiği görülmüştür [45, 46].

Femur boynu, medial ve lateral trabeküler sistemlere organize olmuş olan kansellöz kemikten oluşmuştur. Lateral trabeküler sistem, gluteus medius, gluteus minimus ve tensor fasya lata gibi abdükör kasların kasılmasıyla oluşan kompresif kuvvetlere karşı koyan bir yapıdır [45](Şekil7).



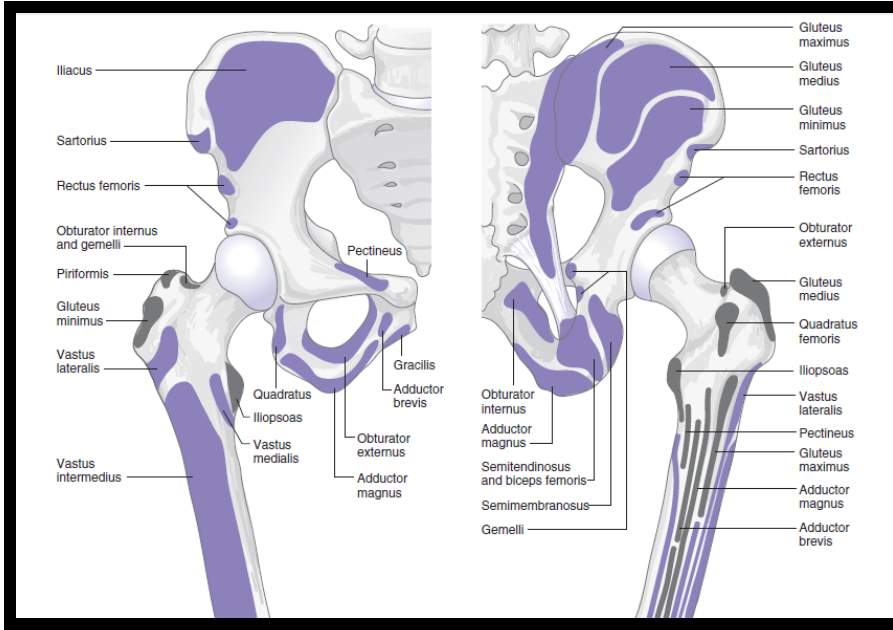
Şekil 7 Kalça eklemi dikey kesit(Gilroy anatomi atlası)

### 2.6.3 Kalça Eklemine Hareketi Sağlayan Kaslar

Kalça eklemine çevreleyen kasların fonksiyonları, ekstremitenin pozisyonu ile direkt olarak ilişkilidir [46](Şekil 8).

Kalça eklemine esas fleksör kaslar; iliopsoas, rektus femoris ve sartoriustur. Bunlardan rektus femoris, hem kalçayı hem de dizi aşan bir kas olması nedeniyle kalçaya fleksiyon yaptırırken, dize ekstansiyon yaptırmaktadır. Kalça üzerindeki fleksör etkisi, diz fleksiyonda iken en fazla olmaktadır. Sartorius kası ise, kalça fleksiyonunun yanı sıra abdüksiyonuna da yardımcı olur [46].

Gluteus maksimus ile, biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosustan oluşan hamstring kasları ise, kalçanın ekstansör kasları olarak bilinirler. Kalça fleksiyonda iken, hamstring kaslarının gücü artmakta, gluteus maksimusun gücü ise azalmaktadır. Fakat yine de hamstringlerin toplam gücü gluteus maksimus kadar fazla değildir [46]. Gluteus medius ve minimus ise, yürümenin stans fazında kişinin kendi ağırlığının oluşturduğu addüksiyon momentine karşı birlikte çalışarak kalça abdüksiyonunu sağlarlar. Kalçanın abdüktör mekanizmasının zedelendiği ameliyatlardan sonra, bu yapı tekrar kuvvetlenene kadar, Trendelenburg işaretinin pozitifleşmesi söz konusu olacaktır [46].



Şekil 8 Kalça çevresi kasları (Adult Reconstruction & Arthroplasty Core Knowledge In Orthopaedics )

Kalça ekleminde addüksiyonu, addüktör brevis, addüktör longus, addüktör magnus, pektineus ve gracilis kasları sağlamaktadır. Bu kasların toplam kuvveti abdüktör mekanizmadan daha fazla olduğu için kalça eklemi patolojilerine sıklıkla addüksiyon kontraktürü de eşlik etmektedir. Dış rotasyon ise, kısa dış rotatorlar olarak bilinen obturator internus ve eksternus, superior ve inferior gemellus, kuadratus femoris ve piriformis kasları tarafından sağlanmaktadır [46].

#### 2.6.4 Femur Basinin Vasküler Anatomisi

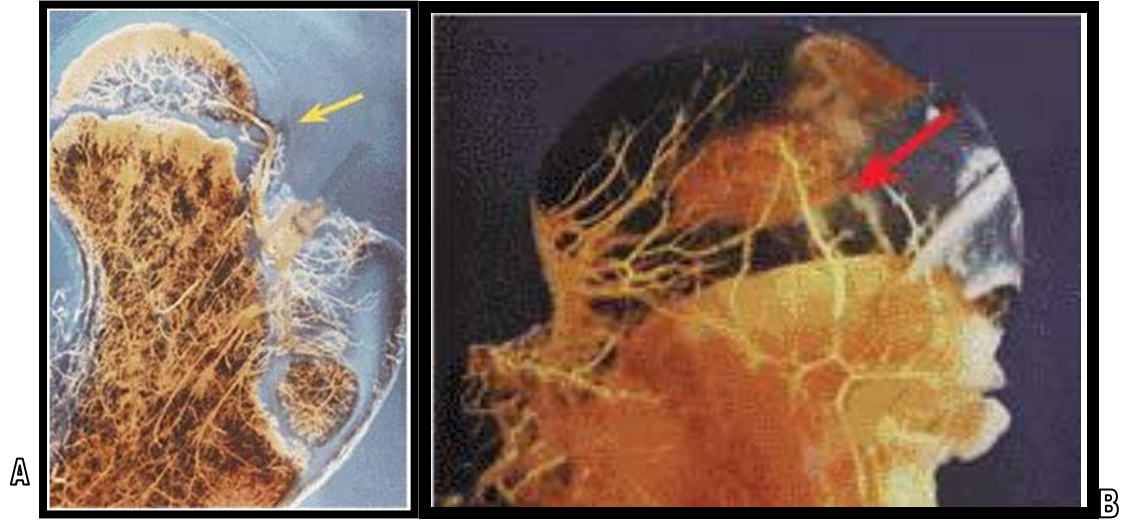
Kapsül damarları, arkada medial sirkumfleks arter ve inferior gluteal arter, önde lateral sirkumfleks arter(inferior metafizer arter) ve süperior gluteal arterdir. Bunlar kapsül altında retinaküler ağ şeklinde ve femur boynu etrafında yüzük gibi (ekstra-kapsüler halka) yayılma gösterir [49].

Medial femoral sirkumfleks arterden gelen lateral epifizer damarlar trokanterik çentik düzeyinde femur başının dış bölümüne gider ve basın merkezine yatay yönde uzanır. Medial femoral sirkumfleks arterden gelen metafizer damarlar femur başının kıkırdak bölümünden asendan olarak geçerler.



Obturator arterin asetabuler dallarından gelen ligamentum teres damarları (medial epifizer arter) femur başının yalnız yüzeysel bir bölümünü beslerler.

GKD'de görülen epifiz ossifikasyon gecikme nedeni kapsüler gerilme sonucu lateral epifizer damarların oblitere olmalarıdır. Metafizer damarlar sağlam kalır [49].Doğum sonrası dördüncü ayda assendan metafizer damarlar çap ve sayı olarak azalır. Bu dönemde beslenme lateral epifizer damarlar yoluyla olur.(Şekil 8) Ligamentum teres damarları 7 yaşından sonra progresif olarak daha gerilere gider ve lateral epifizer damarlarla birleşip başın beslenmesini sağlarlar [49].



Şekil 10 (A) Femur başının beslenmesini sağlayan lateral retinakuler damarlar (B) Transfiziyel damarlar (Staheli, 2006)

## 2.7 Gelişimsel Kalça Displazisindeki Anatomik Değişiklikler

Kalça gelişiminin normal seyretmesi için femur başı ve asetabulum ilişkisi konsantrik olmalıdır. Gelişimsel kalça displazisi veya çıkığında femur başı ile asetabulum arasındaki sıkı ilişki kaybolmuştur [33, 50]. GKD'de meydana gelen anatomik bozukluklar displazi veya çıkık derecesine göre değişkendir. Gelişimsel kalça displazisi ve ya çıkığındaki patolojik bulgular hafif kapsül gevşekliğinden şiddetli kalça displastik değişikliklere kadar değişebilir [5]. Normal içbükey bir asetabulum oluşabilmesi için, triradiate kırıkdağın, bu konsantrik yerleşim dahilince uyarılması gerekir [51].

## 2.7.1 Kemik Değişiklikleri

### A) Femur proksimalindeki değişiklikler:

Proksimal femoral anatomik anomaliler genellikle tedaviye bağlı olarak ortaya çıkan büyüme bozukluklarına sekonderdir [5]. Femur başındaki değişiklikler subluksasyon veya dislokasyon ile ilişkili asetabulum veya iliumdan femur başına olan basınç ve anteversiyon değişikliklerine sekonder gelişir. GKD'li vakaların hemen hemen hepsinde değişen derecelerde artmış femoral anteversiyon mevcuttur. Anteversiyon 60–90 derecelere kadar ulaşabilir. Bunun sonucunda çıkık baş asetabulumuna santralize edilerek redükte edildiğinde bacak mediale döner ( patella içe bakar ). Bu durum da instabilite nedenidir. Yeniden çıkık veya subluksasyona sebep olabilir.

Femur başı başlangıçta normaldir. Doğumdan 4–6 ay sonra görülmeye başlayan femur başı epifiz kemikleşmesindeki gecikme GKD'de izlenen diğer bir patolojidir. Daha sonra küçük ve atrofik bir şekil alır. Postero-medial yüzeyi düzleşir ve mantar şeklini alır [16, 43, 52]. Femur başı gelişmemiştir, küçüktür, çoğu zaman oval ve yassı olacak şekilde deforme edilmiştir, yaşlar içerisinde inferiorunda osteofitler belirir, femur boynu kısa kalır, proksimal femurun anteversiyonu artmıştır, trokanter major küçük ve posterior yerleşimlidir, bu nedenle özellikle isthmus bölgesinde femoral kanal hipoplaziktir ve daralmıştır [53]. Proksimalde ön-arka çap, iç-dış çaptan büyüktür [54].

### B) Asetabulumdaki kemik değişiklikleri:

Kalça displazisi ve çıkığındaki patolojilerin büyük çoğunluğu asetabulum tarafından oluşmaktadır. Asetabulum gelişimi, asetabulumdaki değişikliklere sekonder olarak ve primer (basınç değişikliklerine bağlı anormal asetabulum kırıkdağı ) hastalıktan büyüme ve gelişme sırasında etkilenirler. Tipik bir displastik kalçada asetabulumun superior –posterior ve inferior yöneliminde bir çıkıntı bulunur. Ortolani tarafından tariflenen bu çıkıntı yada neolimbus çok hücreli hyalin kırıkdağından oluşur[55]. Femur başı bu çıkıntı üzerinden kayarak asetabulumuna girer ve çıkar, muayenede hissedilen bu duruma Ortolani işareti denir. Çoğu gelişimsel kalça displazili ve çıkıklı hastada labrum evertedir.

Bu patolojik değişikliklerin geri dönüşümlü olduğuna dair ampirik kanıtlar (örneğin Pavlik bandajı gibi cihazların% 95 başarı oranı) vardır [5].

GKD'de asetabuler anteversiyon artmıştır. Asetabulum normale göre daha öne ve dışa dönüktür. Normal çocuk gelişiminde intrauterin dönemde kalçalar fleksiyon ve abdüksiyon pozisyonunda iken doğum sonrası dönemde erekt (ekstansiyon ve addüksiyon ) pozisyonuna geçiş olur. Böylece femur başı asetabulumu bası yaparak çukurlaşmasını sağlar. GKD'de ise; asetabulumun neonatal inklinasyonuna bağlı olarak femur başı asetabulumdan çıkmaya eğilimlidir. Bu durumda asetabulumu çukurlaştıran uyarı ortadan kalktığı için asetabulum giderek kalınlaşır, sığ ve oblik bir hal alır.

Asetabuler displazi femur başı ile asetabulum arasındaki normal ilişkinin kaybı ile oluşur. Tipik gelişimsel kalça displazili doğan infantlarda minimal olan asetabuler displazi çıkığın devamı ile ilerleyici bir tarzda artar. Özellikle ilk 2 yılda asetabulum içine femur başının konsantrik basıncını sağlayan redüksiyon ve onarımın bir sonucu olarak displazi geriye dönebilir. [16, 43, 52]

Sublukse olgularda asetabulum sığ, geniş ve ovaldir .[56] Anteromedial duvarı ince ve yetersiz iken posterior bölümde kemik stoğu iyidir. Yüksek çıkıklı olgularda ise aynı taraf pelvis diğer tarafa göre küçük kalmıştır. Küçük ve atrofik bir görünümü olan asetabulumun tüm duvarları incedir, anteversiyonu artmıştır, ön-arka çapı üst-alt çapından büyüktür, ön-üst yüzünde femur başı ileuma dayanarak derin ve geniş olmayan bir yalancı asetabulum oluşturmuştur.[57]

### **C) Pelvisteki değişiklikler:**

İki taraflı çıkıkta pelvis öne doğru yükselir ve normal lumbosakral lordoz artar. Krista iliakalar birbirine yaklaşırken iskiumlar birbirinden uzaklaşır.(Şekil 11) Tek taraflı çıkıkta ise pelvis düzensiz olarak gelişir ve tüm pelvis dışa doğru eğilir ve iç oblik bir hal alır [16, 43, 52].



Şekil 11 Bilateral GKD lomber lordoz artışı, Trendelenburg testi

## 2.7.2 Yumuşak Doku Değişiklikleri:

### A) Kapsül Değişiklikleri:

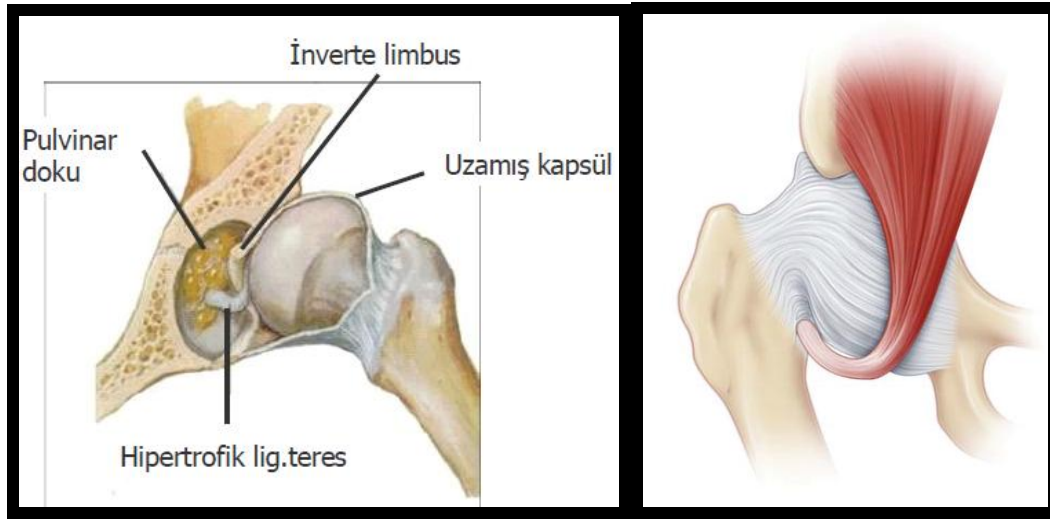
Kalça eklemi kapsülü ve eşlik eden ligamentler gevşektir. Bu tipik gelişimsel kalça displazisinin patogenezinde majör bir faktördür. Femur başı asetabulumdan uzaklaştıkça dilate kapsül uzar ve tüp şeklini alır.

Normalde fibrokartilajinoz labrumun bir parçası olarak kabul edilmesi gereken transvers asetabuler ligament, incisura asetabuli' yi çapraz olarak birbirine bağlayan kalın fibröz bir banttır. Femur başının progressif yukarıya doğru yer değiştirmesi ile transvers asetabuler ligament kapsülle birlikte yukarıya doğru çekilir. Aynı zamanda ligament hipertrofiye olur ve asetabuler kavitenin alt kısmını bloke eder.

Trokanter minor, femur başının yukarı ve dışa yönlenmesi ile yukarı doğru yer değiştirir. Normalde iliopsoas tendonu trokanter minöre yapışır. Çıkık kalçada ise tendon, trokanter minördeki yapışma yerine ulaşırken eklem kapsülünün ön yüzünü çaprazlar.

Bu durumda tendon, kapsülü dıştan baskılayarak inceltir ve kapsülün daralan orta kısmı istmusu oluşturarak “kum saati” şeklinde bir deformite meydana gelir. Bu da redüksiyona bariz bir engel teşkil eder.(Şekil 12)

Kapsülün üst kısmı femur başını tamamen örter ve bu “kapsüler şapka” olarak bilinir. Yürüme çağından sonra yük verme ile artan stres bu kapsüler şapkanın hipertrofiye olmasına yol açar. Kapsül, iliumun lateral duvarı ve asetabuler çatıya da yapışır. Bu anormal temas ve yapışıklıklar tam bir reposizyonu ve konsantrik redüksiyonu önler. Daha büyük çocuklarda yumuşak dokular anatomik olarak iyi ayrılamaz ve kötü bir şekilde gelişmeye devam eder [16, 43, 52].



Şekil 12 GKD ' de yumuşak doku değişiklikleri (Tachdjians Pediatric Orthopaedics)

### **B) Ligamentum Teres:**

Çıkık kalçada ligamentum teres hipertrofik, anormal derecede uzun ve genellikle yassı bir bant şeklini almıştır. Hipertrofiye uğradığı ölçüde asetabuler kavitenin önemli bir kısmını doldurarak redüksiyonu engeller. Bazen redüksiyon anında kopmuş ve atrofiye olmuş da olabilir [16, 43, 52].

### **C)Pulvinar:**

Asetabuler yuva tavanında yer alan ve sıklıkla da ligamentum teres' e yapışık durumdaki fibröz yağ doku yastıkçığıdır. Bu, uzun süre devam eden dislokasyonda hipertrofik hale gelir ve asetabuler yuvanın düzleşmesine sebep olur.

### **D)Limbus:**

Çıkık femur başının yaptığı mekanik uyarı asetabuler kavite kenarında fibroblastların çoğalmasına ve fibröz doku oluşumuna yol açar. Fibrokartilajinöz asetabuler labrum, asetabulumun hyalin kartilajından ancak histolojik olarak ayrılabilir. Başlangıçta limbus biyolojik olarak elastiktir ve kapalı redükte edildiğinde düzelir. Büyük çocuklarda, yürümede femur başının iniş çıkışı ile bu fibrokartilajinöz doku (limbus) hipertrofiye olur ve asetabulumun arka-yukarı kısmı ile femur başı arasına girerek sert bir yarım diyafram gibi etki yapar. Bu nedenle erken dönemdeki limbusa, gelişmeye yardım eder düşüncesi ile dokunulmamalıdır[16, 43, 52]

### **E) Kas Değişiklikleri:**

Femur başının gittikçe yukarıya yer değiştirmesi ile kalça eklemi çevresindeki kas ve fasyalarda kısalık ve kontraksiyon olur. Hamstringler, adduktorlar, kuadriseps, gluteus maksimus ve iliopsoas kısalmıştır. Abduktor kaslar, proksimale ve laterale çekilmiştir. Bu kaslar uzunluklarını korusa da alt yapışma yerleri yukarı çıktığı için kuvvetleri azalmıştır [58]. Redüksiyonda esas olan kalçanın abduksiyonu, kalça addüktörlerinin traksiyonu sebebiyle zorlaşır.

Trokanter majörün yukarıya yer değiştirmesi gluteus medius ve minimus kaslarının kısalmasına yol açar. Posteriora piriformis kası kontraktedir. Femur başı disloke oldukça iliopsoas tendonunun kapsüle basısı da artar. Kapsül önünde ekstra artiküler bir engel oluşur [16, 43, 52].

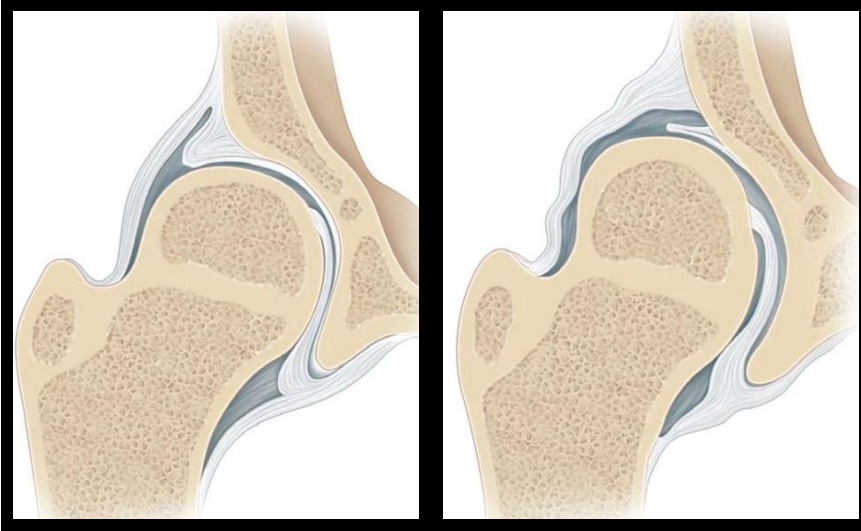
## F) Damarlardaki Değişiklikler:

Medial sirkumfleks arter iliopsoas tendonu ile birlikte yukarıya doğru yer değiştirir ve ramus pubis önünde yer alır. Posterior inferior dal iliopsoas ve femur boynunun inferior kenarı arasından geçerken kısmi tıkanmaya maruz kalır [16, 43, 52]. Ayrıca arteria profunda femoris asetabulum inferior köşesinde serbest hale gelebilir [59].

## 2.8. Gelişimsel Kalça Displazisi Tipleri ve Sınıflandırılması

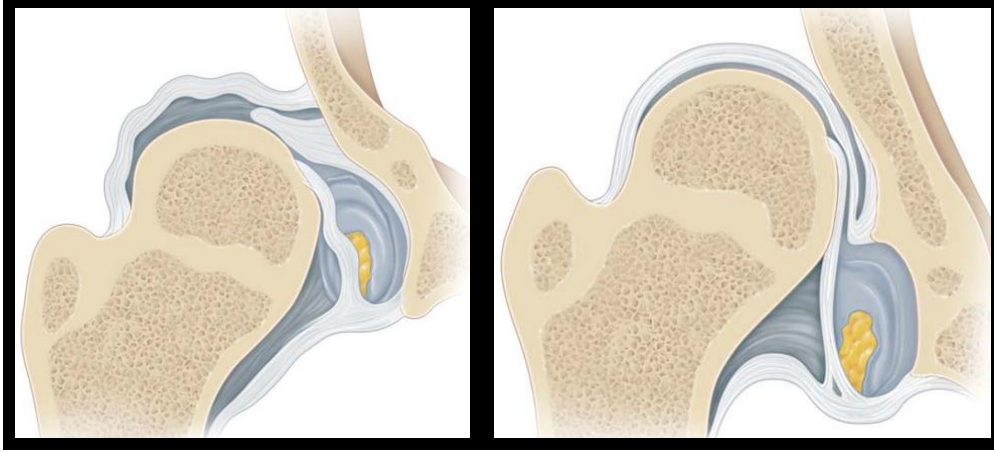
Yenidoğanda sendrom kalça instabilitesi şeklindedir ve dört şekilde karşımıza çıkabilir:

1. Kısmen çıkarılabilir (sublükse edilebilir) kalçalar: Femur başı asetabulumun içindedir, muayene eden tarafından asetabulumdan kısmen (sublüksasyon) çıkarılabilir. (şekil 13 B9)



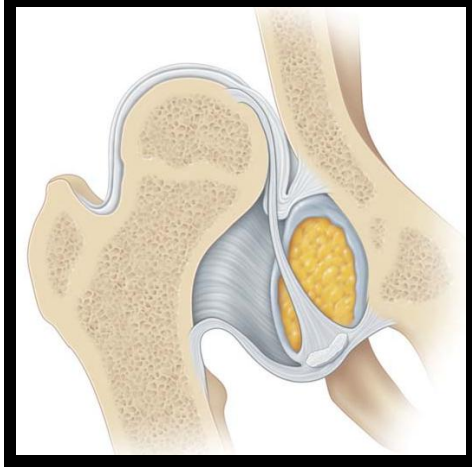
Şekil 13 (A) Normal kalça (B) Sublükse olabilen kalça ( Tachdjians Pediatric Orthopaedics)

2. Tamamen çıkarılabilir (disloke edilebilir) kalçalar: Femur başı asetabulumun içindedir, muayene eden tarafından asetabulumdan tamamen (dislokasyon) çıkarılabilir.(Şekil 14)



Şekil 14 Disloke olabilen kalça patolojisi. Labrum ile asetabulumun fibrokartilaj-hyalin bileşkesinde inversiyonel hipertrofik değişiklikler.(A) Labrum everte (B) Labrum invert(e Tachdjians Pediatric Orthopaedics)

3. Çıkık (disloke), yerleştirilebilen (redükte edilebilir) kalçalar: Femur başıasetabulumun dışında, çıkık (disloke) haldedir ve muayene eden tarafından asetabulumuna yerleştirilebilir.(şekil 15)



Şekil 15 Disloke kalça patolojisi ( Tachdjians Pediatric Orthopaedics )

4. Ultrasonografik olarak anormal olan kalçalar: Bu kalçalarda fizik muayene bulguları menfi olup sadece ultrasonografik bulgularda bozukluk söz konusudur. Daha sonraki dönemlerde radyolojik incelemelerde de kalça displazisine ait bulgular saptanır [1].



Zamanla kısmen veya tamamen çıkarılabilir kalçalar da, çıkık kalça haline gelir ve kalçanın pozisyonunu değiştirmekle asetabulumu yerleştiremezler. Sendrom daha geç yaşlarda, çocukluk veya ergenlik döneminde kalça çıkığı şeklinde de kendini gösterebilir. Ergenlik döneminde karşılaşılabilecek bir diğer tablo ise kalça displazisi olarak adlandırılan, asetabulumun femur başını kaplamasındaki yetersiz gelişmedir [1].

Displazi terimi Ortolani testi pozitif olan, disloke edilebilen yada tekrar redükte edilebilen kalçalar için kullanılabilir. Disloke terimi ise negatif Ortolani testi olan, kısalığa sekonder adaptif değişiklikler, azalmış abduksiyon ve kıvrımlarda asimetri olan kalçalar için kullanılır [1].

Gelişimsel kalça displazisi olgularında anatomik bozuklukların derecesinde farklılıklar bulunması nedeniyle bu olgularda seçilecek cerrahi yöntemin belirlenmesi, klinik ve radyolojik sonuçların değerlendirilmesinde standart oluşturulabilmesi için birçok sınıflama yapılmıştır.

### **2.8.1 Tönnis kalça evrelemesi**

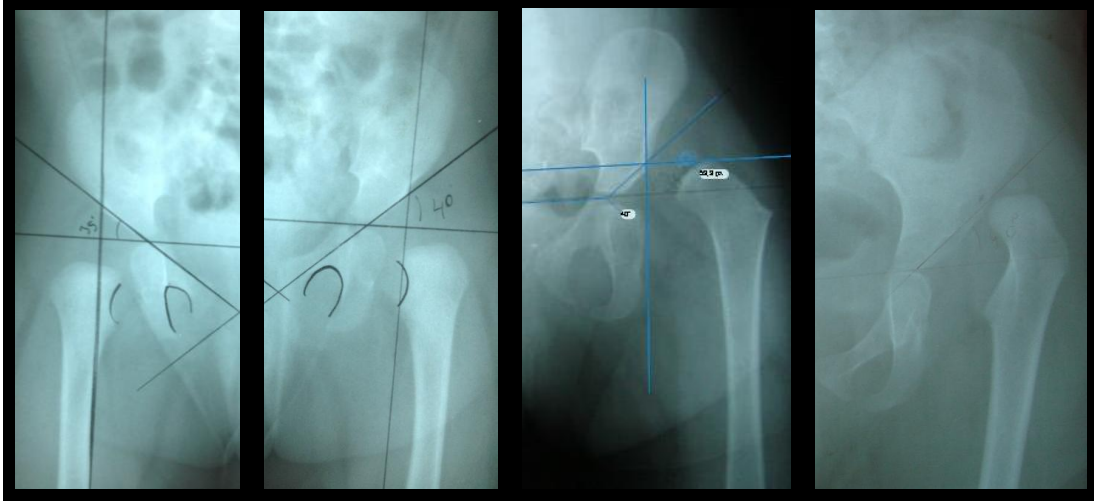
Femur başının asetabulum ile olan ilişkisine göre bir takım sınıflandırmalar yapılmıştır. 1978 yılında Tönnis subluksasyon ve dislokasyon kavramlarına daha açıklayıcı bir yaklaşım getirmek amacıyla femur başı kemikleşme merkezinin ön-arka radyografideki konumuna göre bir evreleme sistemi geliştirmiştir [60]( Şekil 16).

Evre 1: Femur başı kemikleşme merkezi asetabulumun üst dış kenarından geçen vertikal hattın (Perkin's ya da Ombredanne çizgisi) medialindedir.

Evre 2: Kemikleşme merkezi Perkin's hattının lateralinde, asetabulumun üst dış kenarından geçen transvers hattın altındadır.

Evre 3: Kemikleşme merkezi asetabulumun üst-dış kenarından geçentransvers hat hizasındadır.

Evre 4: Kemikleşme merkezi asetabulumun üst-dış kenarından geçen transvers hattın superiorundadır.



Şekil 16 Tönnis evre 1, evre2, evre3, evre 4

### 2.8.2 Crowe kalça evrelemesi

Femur başının, gerçek asetabulumu göre konumunun radyolojik ölçümüne dayanan bir sınıflama sistemidir. Ön-arka kalça grafisinde femurun gerçek asetabulumu göre yer değiştirmesi değerlendirilir. Normal kalçalarda gözyaşı figüründen çekilen transvers çizgi ile femur baş ve boyun birleşme noktasından çekilen tranvers çizgi arası mesafe sıfıra yakındır. Tek taraflı displazilerde bu iki çizgi arasındaki mesafe ölçülüp, normal femur başı büyüklüğüne oranlanarak çıkık miktarı tespit edilir. Normal kalçalarda femur başının vertikal çapı ile pelvisin vertikal uzunluğu arasındaki oran % 20'dir. Bu orandan yararlanarak çift taraflı displazilerde ölçüm yapılabilir [53](Şelil 17 A)

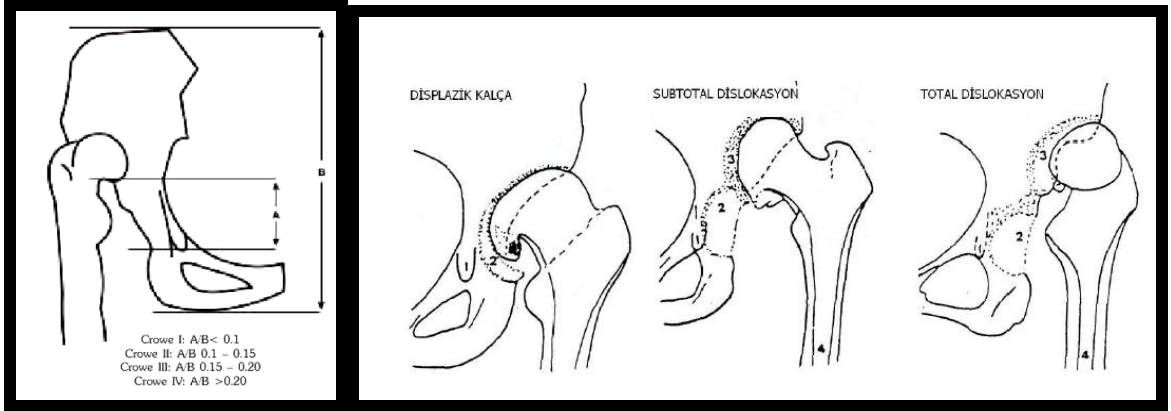
4 tipe ayrılır:

Tip 1: % 50' den az çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 10'undan az)

Tip 2: % 50 - % 75 arası çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 10 - % 15' i arası)

Tip 3: % 75 - % 100 arası çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 15 - % 20'si arası)

Tip 4: % 100 veya daha fazla çıkık (pelvis vertikal yüksekliğinin % 20 yada daha fazla)



Şekil 17 (A) Crowe sınıflaması (B) Hartofilakidis evrelemesi

### 2.8.3 Hartofilakidis kalça evrelemesi

Displazi derecesine göre üç tipe ayrılmıştır:[61](Şekil 17 B)

Tip A Displazi: Femur başı gerçek asetabulum içindedir. Fakat hem asetabulum hem de femur başında hipoplazi bulunmaktadır. Kemik depoyeterlidir. Uzunluk farkı fazla değildir. Trokanter majörün gelişimi normale yakındır ve abdükör kasların uzunluğunda ciddi sorun bulunmamaktadır.

Tip B Alçak Dislokasyon. Yalancı asetabulumun alt dudağı gerçek asetabulumun üst dudağı ile temas halindedir. Femur başının displazisi yüzünden gerçek asetabulum superiolateral kısmında ciddi derecede aşınmış olabilir. Bu yüzden asetabular kemik depodaki yetersizlik, tip C'den daha kötü olabilir.

Tip C Yüksek dislokasyon. Yalancı asetabulum ve gerçek asetabulum arasında temas yoktur. Hem asetabulum hem de femur başında ciddi şekil bozukluğu vardır. Asetabular kemik depo yetersizdir. Ekstremiteler arasında ciddi uzunluk farkı bulunur. Abdükör kasların boyu kısadır. Kalça rotasyon merkezinin anatomik yerine indirilmesi sırasında siyatik sinirde traksiyon yaralanması olabilir.

### 2.8.4 Severin Radyografik Sınıflaması[62]

GKD tedavi sonuçlarını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Grup 1: Normal kalça

Grup 2: Femur başı, boynu ya da asetabulumun hafif-orta derecede deformitesi, ancak diğer yönlerden kalça eklemi normal.

Grup 3: Sublüksasyon olmaksızın displazi, Shenton çizgisi kırılmamış.

Grup 4: Sublüksasyon, Shenton menard çizgisi kırılmış.

Grup 5: Femur başı orijinal asetabulumun üzerinde yalancı asetabulumla eklem yapıyor

Grup 6: Yeniden tam çıkık

Tablo 1: Severin'in radyografik sınıflama sistemi[63]

Derece	Radyolojik görüntüm	Merkez-kenar açısı	Yaş
Ia Çok iyi	Normal	>19°	6-13 yaş
		>25°	≥14 yaş
Ib İyi	Normal	15-19°	6-13 yaş
		20-25°	≥14 yaş
II İyi	Femur başında, femur boynunda ya da asetabulumda hafif derecede deformite	Derece Ia-Ib ile aynı değerler	
III Orta	Displastik fakat çıkık değil	<15°	6-13 yaş
		<20°	≥14 yaş
IV Kötü	Yarı çıkık		
V Kkötü	Femur başı gerçek asetabulumun üst bölümünde yalancı asetabulum ile eklem yapmış		
VI Kötü	Çıkık		

## 2.9. Gelişimsel Kalça Displazili Hastalarda Tanı

### 2.9.1 Klinik Muayene

Fizik muayenenin, erken dönemde tanısal değeri oldukça yüksektir [16].

#### A. Yenidoğan Dönemi

Yenidoğanda doğuştan kalça çıkığı tanısı, Ortolani ve Barlow testlerinin değerlendirilmesi veya belirgin şekilde kalçanın sonografik morfolojisindeki (USG) değişimler yardımıyla koyulur [16]. Yenidoğanda kalça instabilitesi, oldukça yaygındır. Barlow doğumda % 60 instabilite bulunabileceğini, ilk haftanın sonunda stabil olacağını bildirmiştir. Bu nedenle ortopedist hastayı 1. hafta sonunda muayene etmelidir [14, 64].

**Barlow Testi:** Barlow manevrası fleksiyon ve addüksiyondaki kalçada femur başının asetabulumdan çıkışının hissedildiği provakatif bir manevradır. Bu testte; muayene eden hekim, femur başını asetabulum içerisinden sublukse veya disloke etmeye çalışır . Kalça addüksiyonda iken posteriora doğru kaydırmak için hafif bir kuvvet uygulanır. Muayene edenin parmakları büyük trokanter üzerinde olmalı ve trokanterin laterale doğru hareketine izin vermelidir. Pozitif testte; kalçanın asetabulum dışına kaydığı hissi alınacaktır [16].

**Ortolani Testi:** Bu test, Barlow testinden farklı olarak, muayene eden hekim tarafından çıkık olan kalçanın redükte edilmesi prensibine dayanır. Muayene olacak tarafın dizi bükülüp, kalça 90° fleksiyonda iken hekimin başparmağı dizin iç yüzünde; işaret ve 4.-5. parmakları büyük traokanter üzerinde tutulur iken, kalça hafifçe abduksiyona getirilir. Test pozitif olduğunda, femur başı soket içine kayar ve “klunk” sesi hissedilir.

Pozitif barlow işareti olan kalçanın daha stabil olduğuna inanan bazı klinisyenler tedavi kararlarını verirken Barlow işaretini pozitif olup olmadığından ziyade ortolani işareti pozitif olup olmadığına bakarlar [16].

## B. İnfant dönemi:

**1- Abduksiyon kısıtlılığı:** Kalça çıkığı olanlarda, çıkık kalçanın addüktör kasları gergin olduğundan, bacak tam dışarı doğru açılmaz. Sonuç olarak, tek taraflı çıkıklarda, etkilenen kalçanın abduksiyonu normal kalçaya göre kısıtlanır [16](Şekil 18).



Şekil 18 Sol kalçada abduksiyon kısıtlılığı

**2- Galleazi Belirtisi:** Her iki kalça 90° fleksiyonda iken, uyluk kısalığına bağlı olarak diz yükseklikleri arasında asimetri oluşur. Bu belirti her zaman tek taraflı çıkıklarda ortaya çıkar[16].

**3- Pili asimetrisi:** Uyluğun kısılmasına bağlı olarak, etkilenen tarafta normal tarafa göre uyluk katlantılarında (pili) artış gözlenir.

**4- Klisic Testi:** Bu testte muayene eden 3. parmağını büyük trokanter üzerine, işaret parmağını ise spina iliaca anterior-superior üzerine yerleştirir. Bu iki parmak arasındaki hayali çizgi, göbek deliğinden geçmelidir. Kalça çıkığı varlığında, büyük trokanter daha yüksekte olacağı için hayali çizgi göbek deliği ve pubis arasından geçer. Bu test, özellikle iki taraflı çıkıklarda tanı için oldukça faydalıdır [16].

### **C. Yürüme Dönemi:**

Doğuştan kalça çıkığı olan çocuklar genellikle daha geç yürümeye başlarlar. Tek taraflı çıkıklarda 1.5 yaşına, iki taraflı çıkıklarda ise 2 yaşına kadar yürüme gecikebilir. Yürüme çağına da infant dönemdeki gibi Galleazi testi pozitif olabilir ve aynı zamanda etkilenen tarafta abdüksiyon kısıtlılığı gözlenebilir [16].

### **Trendelenburg belirtisi:**

Normalde yük verilen tarafta gluteus medius kası kasılarak pelvisi dengede tutar. Disloke kalçada gluteus mediusun kısa ve güçsüz oluşu sebebiyle aynı tarafa yük verince pelvis tespit edilemeyerek karşı tarafa doğru eğilir [16](Şekil 19).



Şekil 19 Trendelenburg testi

## 2.9.2 Görüntüleme Yöntemleri

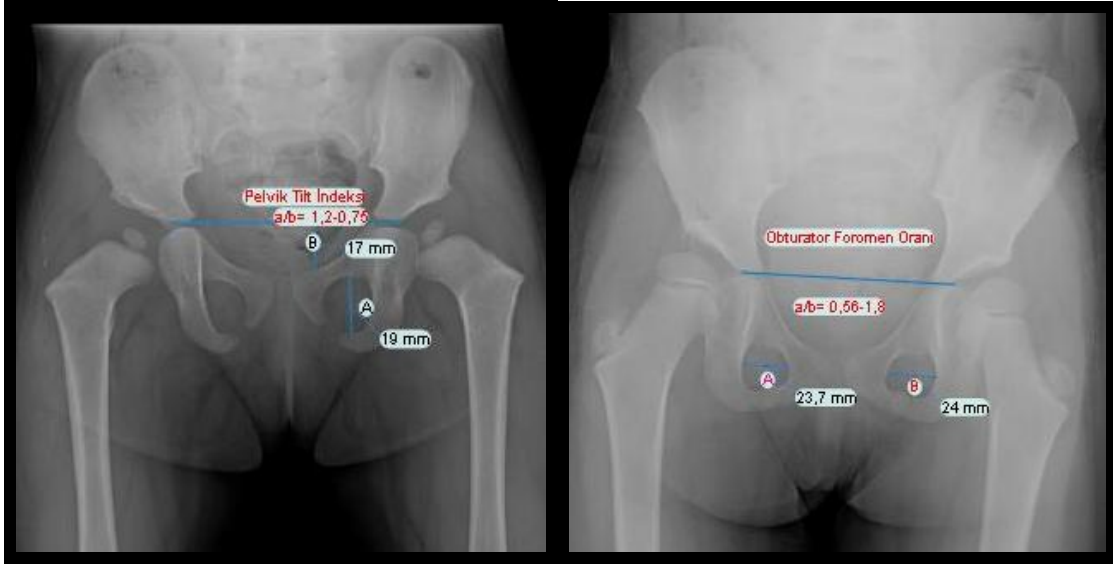
Gelişimsel kalça displazisinin tedavi sonuçları klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmektedir.

### A. Konvansiyonel Radyografi

GKD radyolojik tanısında ve tedavi izlemlerinde direk ön-arka pelvis grafisi günümüzde en temel değerlendirme yöntemidir. Bu grafide femur başı ve asetabulum arasındaki ilişki büyük oranda net olarak ortaya konmaktadır. Yenidoğan döneminde yanıltıcı olabilir. 3 aydan sonra tanısal değeri yüksektir. Femur proksimal uç epifizinde kemikleşme ilk 4–7 ay içerisinde gözlenmeye başlar. Yenidoğandan femur epifizi kemikleşinceye kadar geçen sürede ultrasonografi ve artrografinin tanısal değeri konvansiyonel radyografilerden çok üstündür [65].

Ön-arka pelvis grafisinde çeşitli ölçümler ve bunlara bağlı değerlendirmelerin yapılabilmesi için öncelikle bu grafinin doğru biçimde çekilmesi gereklidir.

Her iki obturator foramenin enlemesine olan genişlikleri arasındaki oran 0,56 ile 1,8 arasında olmalıdır. Obturator foramenlerin birbirlerine oranının belirtilen sınırlarda olması, grafinin pelviste dönme olmaksızın çekildiğinin göstergesidir. Pelvik eğim indeksinde ise Hilgenreiner çizgisi ile simfızis pubis arasındaki uzaklığın obturator foramenin vertikal çapına olan oranı hesaplanmakta ve bunun 0,75 ile 1,2 arasında olması, grafinin pelviste öne ya da arkaya eğim olmadan çekildiğini göstermektedir [65](Şekil 20).



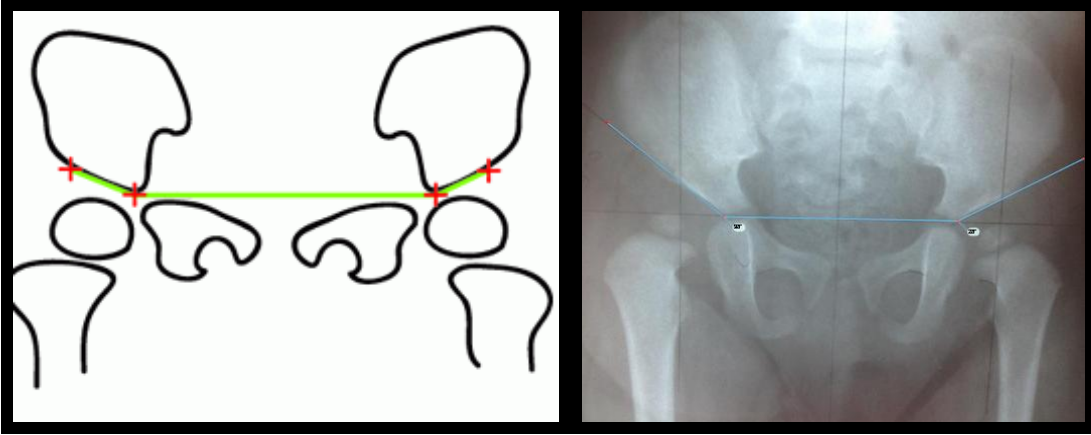
Şekil 20 (A) Pelvik tilt indeksi (B) Obturator foromen oranı

### **Asetabuler indeks (AI):**

Hilgenreiner tarafından tanımlanmıştır. Düz radyografide frontal planda asetabulumun eğimini ortaya koymaktadır. Her iki Y kıkırdağının asetabulumu bakan en üst-dış köşelerinin birleştirilmesiyle çizilen Hilgenreiner hattı ile asetabuler çatının kemikleşme olmuş en üst-dış noktasından Hilgenreiner hattı referans noktasına çizilen hat arasında kalan açığa asetabuler indeks denir.(Şekil 21) Asetabuler displaziye bağlı olarak asetabulumun dış kenarında çentik görülen kalçalarda ölçüm noktası olarak çentiğin ortasının alınmasının tüm ölçümlerde aynı koşulların sağlanması açısından daha doğru olduğu belirtilmektedir. Bunun yanında subkondral sklerozun en dış noktası kullanılarak da asetabuler indeks ölçümü yapılabilir.



Asetabuler indeks ölçümündeki en önemli olumsuzluk; pelvisin rotasyon ve inklinasyonundan etkilenmesidir [66]. Bunun yanında yaşam boyu aynı asetabuler indeks ölçüm yönteminin kullanılma olanağının olmaması hastaların izleminde asetabuler indeks ölçümünü çocukluktan erişkinliğe dek kullanımını ortadan kaldırmaktadır. Y kırırdağı kapandıktan sonra ise, Tönnis'in tarif ettiği metodla, her iki subkondral sklerozun (sourcil) medial kenarlarını birleştiren çizgi Hillgenreiner çizgisi yerine kullanılarak ölçüm yapılabilir [67]. Hilgenreiner 'in asetabular indeks açısı açısından ilk 4 ayda 30 derecenin altı, 5-24 ay arasında 25 derecenin altı, 2-3 yaşında 23 derecenin altı, 3-7 yaşında 20 derecenin altı ve 7-14 yaşında 15 derecenin altı normal olarak kabul edilir [67]. Türk toplumundaki normal asetabular açı değerleri bildirilen değerlere oranla 2-3 derece daha yüksek olduğu belirlenmiştir [68].



Şekil 21 Asetabuler indeks ölçümü

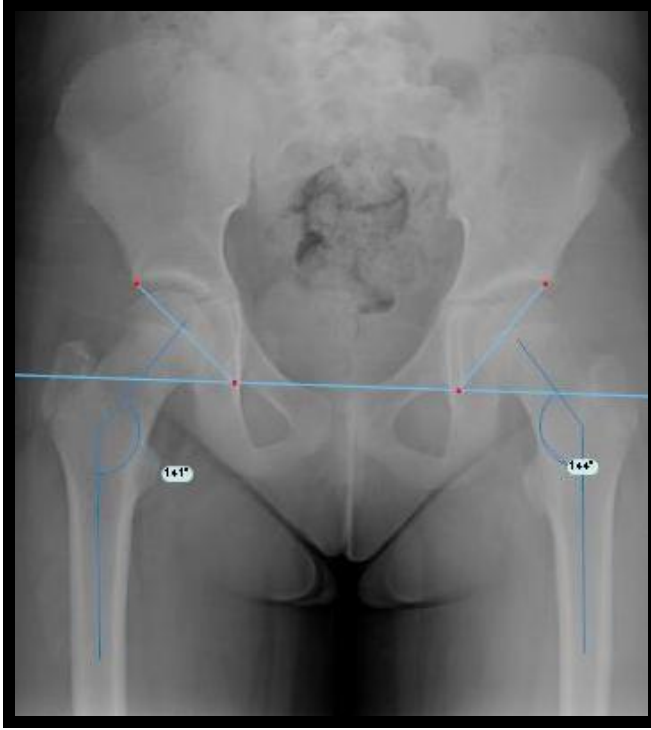
#### **Asetabuler açı (AA):**

Sharp, tarafından tanımlanmıştır. Asetabulumun yan kenarı ile Köhler'in gözyaşı damlasının alt kenarını birleştiren çizginin her iki gözyaşı damlasını birleştiren çizgi ile yaptığı açı ölçülmektedir.(Şekil 22)

AA ölçümleri, asetabulum indeksinin tersine pelvis pozisyonundan etkilenmemektedir. Yine asetabuler indeksinin tersine yaşam boyu asetabulum eğiminin gelişimi hep aynı ölçüm yöntemi kullanılarak saptanabilmektedir.

Sharp 'ın asetabular açısı açısından 1-11 yaş arasında 49 derece ve altı,11-13 yaşında 47 derece ve altı, 13-14 yaşında 45 derece ve altı 14 yaşının üzerinde 43 derece ve altı normal olarak kabul edilir [67].

Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise asetabuler açı için normalin üst sınırı 5–10 yaş arasında 52°, 11–15 yaş arasında 49° ve 15 yaşın üzerinde 45° olarak saptanmıştır [65] [69] .

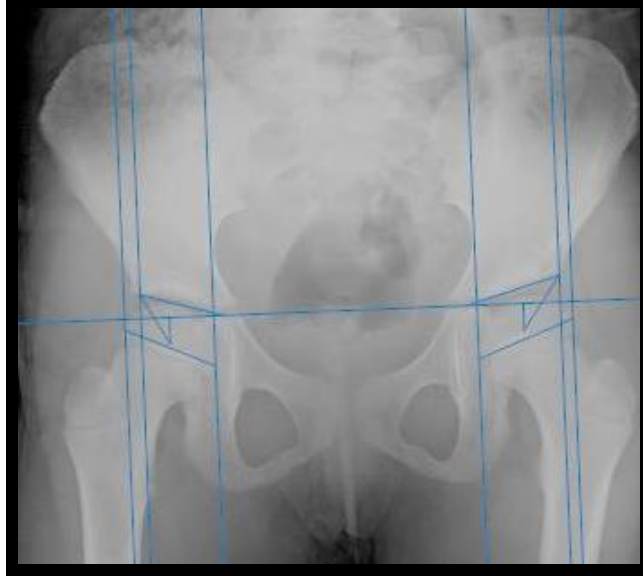


Şekil 22 Asetabuler açı ölçümü

### **Wiberg'in Merkez-Kenar (CE) Açısı:**

Wiberg tarafından tanımlanmıştır. Femur başının asetabulum tarafından lateral örtümü ölçülmektedir. Büyük açı değerleri derin asetabulumu gösterirken, küçük açı değerleri hem femur başının dışa doğru taşmasını hem de asetabulumun sığığını göstermektedir. Tönnis tarafından yapılan bir çalışmada; teknik ve fizyolojik zorluklar nedeni ile 5 yaşın altındaki çocuklarda ölçülmesi önerilmemiştir [70].

Wiberg tarafından tanımlanan klasik açı, femur başı merkezinden geçen ve gövde orta eksenine (midsakrum olabilir) paralel çizilen çizgi ile femur başı merkezi ile kemik asetabulumun en dış noktası arasında çizilen çizgi arasındaki açıdır.(Şekil 23)

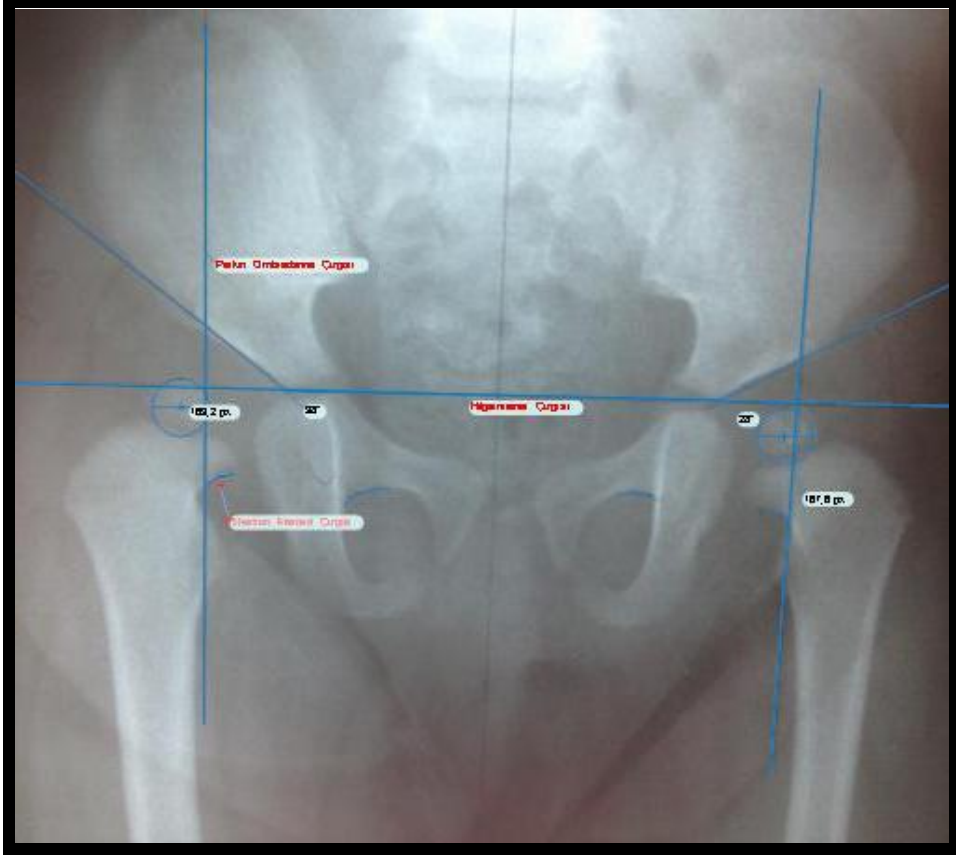


Şekil 23 CE açısı ölçümü

Merkez-kenar (CE) açısı 5 yaşın üzerinde ölçümü önerilir. 8 yaşına dek 20 derece ve üstü, 8-18 yaş arasında 25 derece ve üstü ve 18 yaşından sonra 30 derece ve üstü normal olarak bildirilmiştir [67]. Türk toplumunda ise 5-10 yaş arasında 15 derece ve üstü, 11-15 yaş arasında 19 derece ve üstü, 16-55 yaş arasında 20 derece ve üstü ve 55 yaş üzerinde 24 derece ve üstü açı değerleri normal olarak bildirilmiştir [68] [71].

### **Kalça kadranları:**

Perkins çizgisi asetabulum tavanının en dış noktasından Hilgenreiner çizgisine çizilen dik çizgidir. İki çizginin kesişme noktası ile dört kadran oluşur. Normal kalçada femur metafizinin medialindeki gaga alt iç kadranda bulunur [16](Şekil 24).



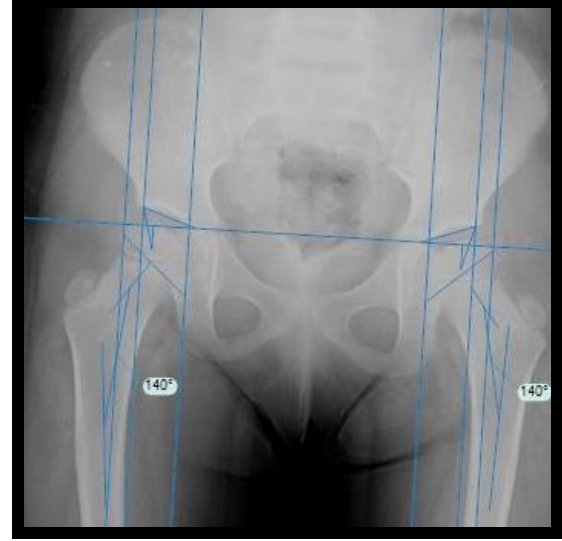
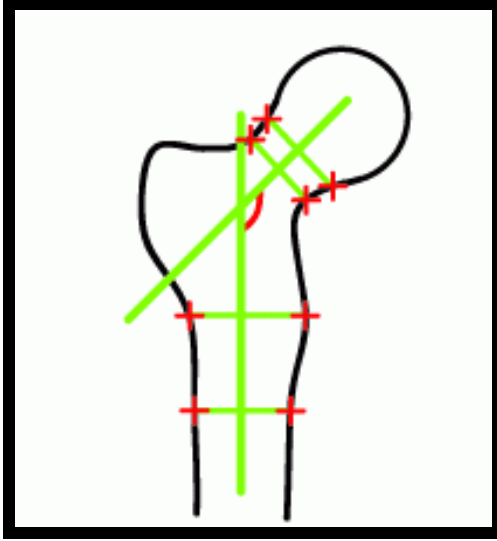
Şekil 24 Perkins Çizgisi, Kalça kadrantları, Hilgenreiner çizgisi

### **Shenton-Menard hattı:**

T.minörden başlayarak femur boynu ve obturator foromen üst sınırı ile devam eden yay şeklindeki çizgidir [63]. Displazik kalçada sağlamdır, sublükse ve lükse kalçalarda ise hattın devamlılığı bozulmuştur [16].

### **Femur Boyun - Cisim Açısı:**

Femur başı ya da ossifik nükleusun merkezi Mose'un halkaları kullanılarak belirlenir. Femur boynu ortasından geçen hat ile femur cismi ortasından geçen hattın kesişme noktasındaki açı değeridir.(Şekil 25)



Şekil 25 Femur boyun - cisim açısı

### Koehler'in gözyaşı figürü (U figürü):

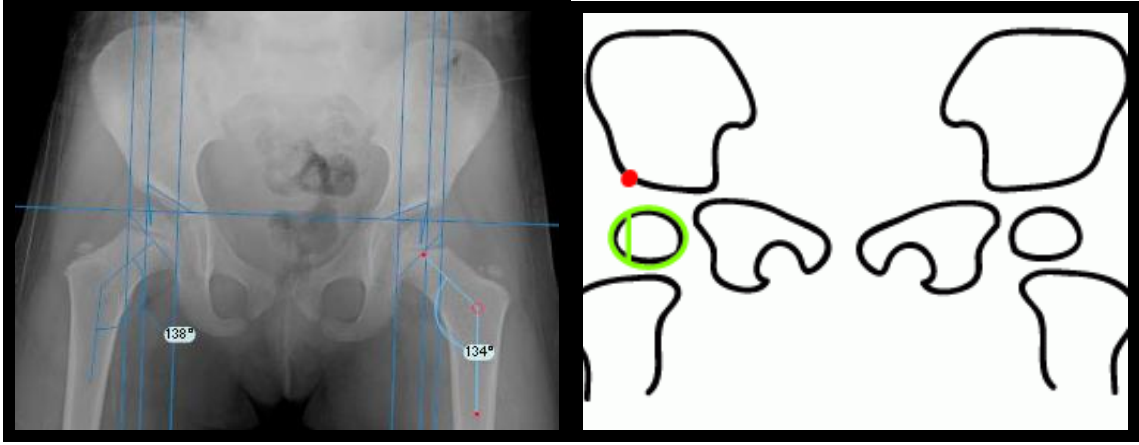
Lateralde asetabulum duvarı, medialde pelvis duvarının medial korteksi ve bunları aşağıda birleştiren asetabular çentiğin oluşturduğu görüntüdür.(Şekil 26) Normal bir kalçada 6 ay civarında görülür [63]. Gelişmesindeki gecikme femur başının asetabulumu konsantrik redükte olmadığını ve neticesinde asetabuler gelişme stimülasyonundaki gecikmeyi ifade eder. Gözyaşı figürünün lateral sınırı ile proksimal femoral metafizin medialinden geçen dik düzlem arasındaki mesafeye “gözyaşı figürü mesafesi” denir.



Şekil 26 Göz yaşı figürü

### Femur başı örtünmesi:

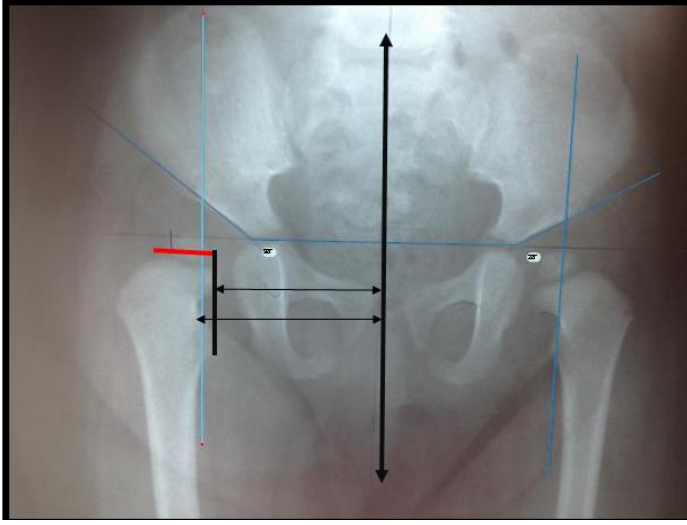
Femur başı en geniş yatay çapı üzerinde asetabular çatinın en dış kenarından çizilen dikme ile femur başının en lateral noktasından çizilen dikme arasında kalan mesafe “A” , femur başı en geniş yatay çapı da “A + B” olarak tanımlanır. Femur başı örtünümü  $A/A+B \times 100 = \%$  olarak hesaplanır [72](Şekil 27).



Şekil 27 Reimer's indeksi

### İnstabilite indeksi (Smith oranı):

Perkins hattı ile vücut orta hattı arasındaki mesafe ( b ) , femur boynunun en üst - iç köşesi ile Hilgenreiner hattı arasındaki mesafe ( h ) olarak tanımlanır. Femur metafizinin en üst - iç köşesinin vücut orta hattına olan uzaklığı ise (c) olarak tanımlanır. Buna göre c / b oranı ile femur başının lateral deplasmanı h / b oranı ile de superior deplasmanı değerlendirilir. (Şekil 28) Lateral deplasmanın 0.60 – 0.85 arasında olması, superior deplasmanın +0.1 – +0.2 arasında olması normal olarak kabul edilir [73]. Smith'in instabilite indeksi yana yer değiştirme için normal oran 0,6 ile 0,9 arasındadır. Sorunlu kalçalarda bu oran yükselir. Üst yer değiştirme için normal oran +0,1 ile +0,2 arasındadır. sorunlu kalçalarda bu oran negatifleşir edilir [67].

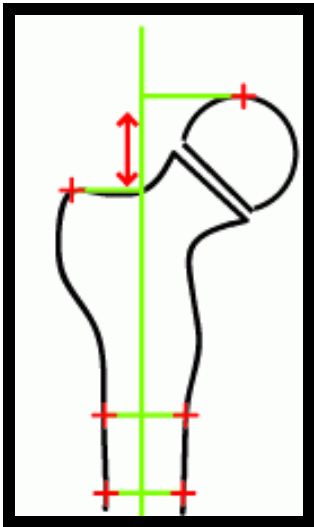


Şekil 28 İnstabilite indeksi

### **Baş- Trokanter İlişkisi (BTİ):**

Bu yöntemle femur başı merkezi ile büyük trokanterin üst noktası arasındaki yükseklik farkı saptanmaktadır.(Şekil 29) Femur başı ve büyük trokanter arasındaki uyumsuz büyüme, boyun-cisim açısı ve femur boynu uzunluğunu ortaya koymaktadır.

Femur başı merkezi, büyük trokanterin üst noktasının üzerindeyse (+) ilişki, altında ise (-) ilişki vardır. Kemik gelişimini tamamlamış femurda -5 mm altı ve 15 mm üstü, kemik gelişimini tamamlamamış femurda ise -17 mm altı ve 7 mm üstü değerler patolojik olarak kabul edilmiştir [74].



Şekil 29 Baş – trokanter ilişkisi

### 2.9.3 Yenidoğan Kalça Ultrasonografisinin Değerlendirilmesi

Ultrasonografi (USG) kolay yapılabilen, radyasyon riski olmayan, ucuz bir radyografik tetkiktir. Doğru yapılmış kalça USG yaşamın özellikle ilk 6 ayında tamda altın standarttır. Kalça ultrasonografisi ilk olarak Graf tarafından 1978 yılında tanımlanmıştır [75].

Anterior, lateral, statik ve dinamik yöntemlerle kalça ultrasonografisi yapılmaktadır. Graf yöntemi statik USG'dir. Statik yöntemde asetabulumun morfolojik yapısı ve açısal değerleri ölçülerek femur başının yerleşimi değerlendirilir. Harcke'nin yöntemi ise dinamik ultrasonografidir ve fizik muayenedeki Barlow ve Ortolani manevraları gibi kalça birden fazla pozisyonda ultrasonografik olarak değerlendirilir. Graf yönteminin öğrenilmesi ve uygulanması kolaydır. Harcke yönteminde ise yapanın el becerisi önemlidir ve yorumlamada farklılık olabilmektedir. Bu nedenlerle, günümüzde Graf yöntemi dünyada en fazla kabul görmüş ve uygulanan yöntemdir [76].

Yenidoğan kalça ultrasonografisi bebek lateral dekübitus pozisyonunda, kalça ve diz yarı fleksiyonda, 15–20 derece iç rotasyonda yatarken yapılır. Bu pozisyonda femurun trokanter majorü tam olarak lateralde ve probun altındadır. USG de kalçanın görüntüsü ön-arka planda çekilmiş radyografiye karşılık gelmektedir. Yapılan ultrasonografilerin birbirleri ile mukayese edilebilmesi ve her yapanın aynı düzlemde ölçüm yapabilmesi için kabul edilen bir standart kesit vardır. Koronal düzlemde standart kesit için gereken üç önemli kriter vardır.

Bunlar:

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

Ultrasonografik görüntüde bu üç noktanın görülemediği istisna olan durumlar Tip III ve Tip IV olarak tanımlanan disloke kalçalardır.



### **Labrum:**

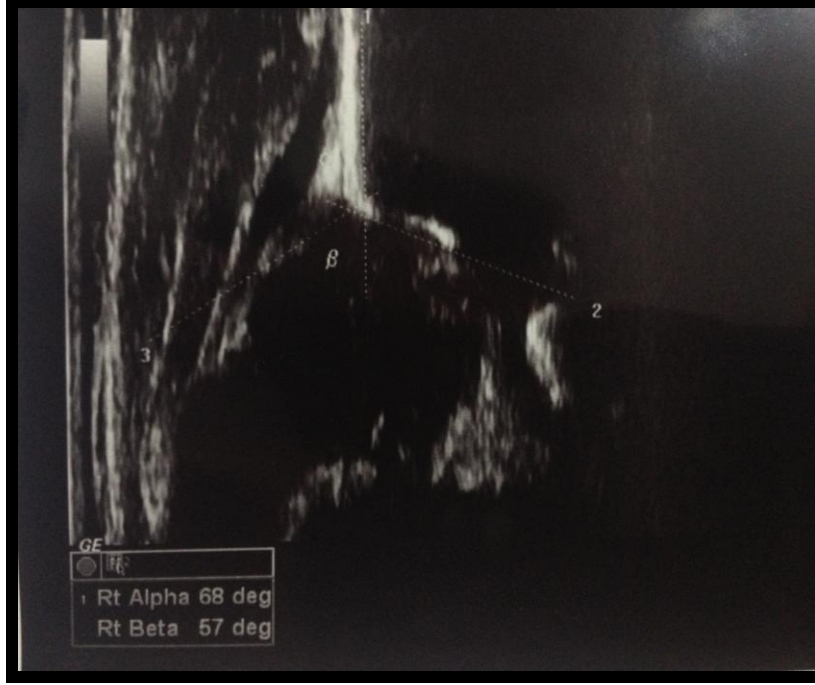
1. Eklem kapsülünün altındadır ve asetabulum çatısının hiyalin kıkırdak bölümünün inferolateralindedir.
2. Perikondral boşluğun her zaman infero-lateralindedir.
3. Başa her zaman değer.
4. Başın eklem kapsülünden ayrıldığı noktadır.

Graf yönteminde koronal kalça görüntüsünde üç adet çizgi çizilir. İlk çizgi ilium kemiğinin lateral kenarına paralel olacak şekilde çizilir ve temel çizgi adı verilir. İkinci çizgi ilium ossifiye ucundan asetabulum inferior kemik kenarından geçen teğet çizgidir. İki çizgi arasındaki açı alfa açısı olarak adlandırılır ve kemik çatı ölçümüdür. Üçüncü çizgi labrumun merkezinden asetabulumda konkavitenin konveksiteye döndüğü noktaya çizilendir ve temel çizgi ile yaptığı açıya beta açısı denir. Beta açısı kıkırdak asetabulum (labrum) ölçümüdür [76].

Tip I olarak tanımlanan grupta alfa açısı 60 derece ve daha fazladır. Bu kalçalar tamamen normal olup matür kalça olarak tanımlanır. Herhangi bir ek ultrasonografik veya radyografik takibe ve incelemeye gerek yoktur. Bu kalçalar normal sağlıklı çocuklarda hayat boyu normal olacak kalçalardır. Ancak bebekte eşlik eden nöromusküler hastalıklar (serebral paralizi, myelomeningosel gibi) varsa veya büyüme sırasında ortaya çıkabilecek septik artrit gibi hastalıklarda daha sonraki yıllarda bu gruba giren kalçalarda bile kalça çıkığı gelişebileceği de unutulmamalıdır.

Tip Ia olarak adlandırılan kalçalarda  $\beta$  açısı 55 dereceden azdır ve labrum ince, uzundur. Tip Ib olarak adlandırılan kalçalarda  $\beta$  açısı 55 dereceden daha büyüktür ve labrum kısa ve geniştir.(Şekil 30) Her iki labrum şekli de normal matür kalçaların varyantlarıdır [76].

Tip IIa, IIa(+), IIa(-): Bu gruba girenlerde kalça eklemi yerindedir. Asetabüler kemik çatı yetersiz gelişmiştir. Kemik kenar yuvarlaktır, asetabuler çatının kıkırdak bölümü daha büyüktür. Fakat femur başı tam olarak örtünmüştür. Fizyolojik immatür kalça olarak adlandırılırlar. 6 hafta ve 3 ay önemli dönüm noktalarıdır. 6 haftalık bir bebeğin alfa açısının ölçümü 55 dereceden küçükse, bu kalçanın kendiliğinden 3 ay tamamladığında 60 dereceye gelmesi mümkün değildir. Bu nedenle Tip IIa(-) olarak tanımlanır ve tedavi edilmesi gereklidir.(Şekil 31 A)

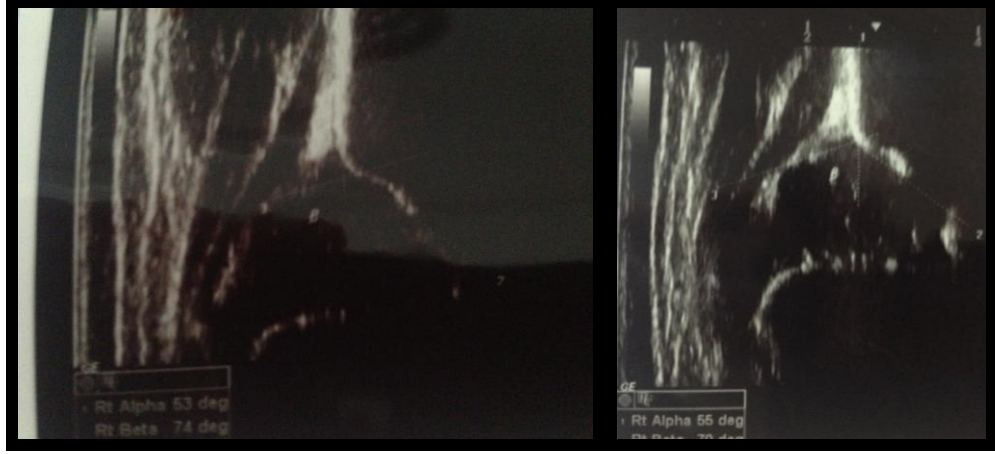


Şekil 30 Tip 1b kalça USG görüntüsü

6 haftalık olup da alfa açısı 55 dereceden büyük olan kalçalar ise büyük oranda kendiliğinden 3 aylık olduklarında 60 dereceye ulaşmaktadır. Bu nedenle bu kalçalar Tip IIa(+) olarak tanımlanır. 3 ay tamamlayan bu bebeklerde kalça ultrasonografisinin tekrarlanması ve alfa açısının 60 dereceye ulaştığının saptanması gereklidir [76].

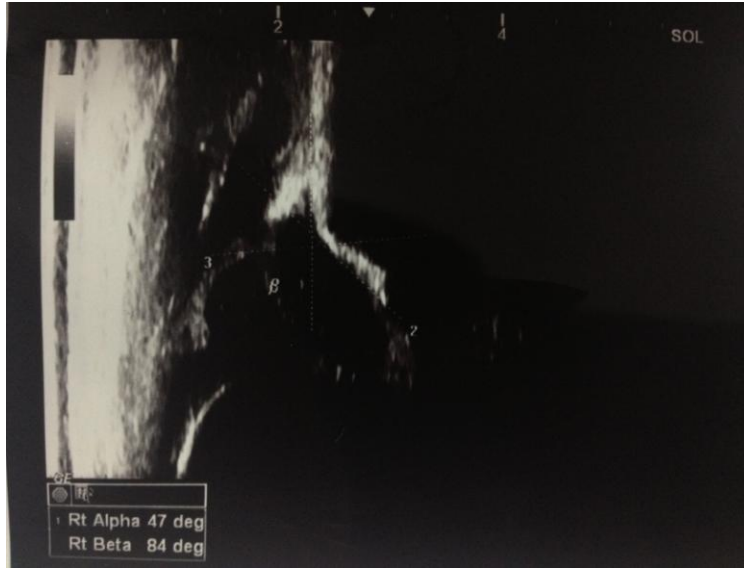
Tip IIb ossifikasyonda gecikme olarak tanımlanır ve direk radyografilerde displazik kalça olarak görülürler.(Şekil 31 B) Bebeğin yaşı üç aylık ve daha büyük olup, alfa açısı 50–59 derece arası olanlar bu gruba girerler. Bu kalçalar ise tedavi edilmeden 60 dereceye ulaşamazlar ve displazik kalça olarak karşımıza çıkarlar. Bu nedenle tedavi ile 60 dereceye en kısa sürede ulaşacak şekilde tedavi edilmelidirler.

Tip IIc kritik bölgedir.(Şekil 32) Alfa açıları 43–49 arasında olup, beta açıları 77'den küçüktür. Bu gruba giren kalçalar eğer tedavi edilmezlerse mutlaka çıkık gelişecek kalçalardır. Ultrasonografik muayene sırasında zorlama ile kalçaları sublukse edebilmek mümkündür. Ultrasonografik olarak instabildir. Tip D dislokasyonun en erken dönemidir. Alfa açıları IIc sınırlarında olmakla birlikte beta açıları 77 dereceden fazladır [76].



Şekil 31 (A) Tip IIa(-) (B) Tip IIb kalça USG görüntüsü

Tip III: Kalçalar dislokedir. Kemik asetabulum az gelişmiştir, kemik kenar düzleşmiştir ve kıkırdak asetabuler çatı kraniale doğru yer değiştirmiştir. Yetersiz asetabulum kemik çatı gelişimi olduğundan femur başı çıkıktır. Kıkırdak çatının büyük bölümü yukarı doğru itilmiştir.



Şekil 32 Tip IIIc kalça USG

Tip IIIa: Femur başı asetabuler kıkırdak çatıyı yukarı itmiştir. Femur başının desentriktir. Ancak asetabulum çatısındaki hyalin kıkırdakta histolojik değişiklik yoktur. Hyalin kıkırdak hipoekoiktir.

Tip IIIb: Femur başı asetabuler kırıkta çatıyı yukarıya itmiştir. Femur başının uyguladığı kuvvet sonucunda asetabulum çatısındaki hyalin kırıkta histolojik değişiklikler ortaya çıkmıştır. Hyalin kırıkta eko vermeye başlamıştır. Kırıkta dejenerasyonun ve yapısal değişikliklerin ortaya çıktığını gösterir [76].

Tip IV: Kalça dislokedir.(Şekil 33) Kırıkta asetabular çatı disloke femur başı tarafından asetabulumu doğru aşağı tarafa itilmiştir. Tip III'ten farkı, TipIV'te perikondriumun horizontal veya aşağıya doğru olmasıdır. Tip IV kalçanın şematik görünüşünde periostun yönü horizontal veya kaudale doğrudur [76].



Şekil 33 Standart planın yakalanamadığı Tip IV kalça USG görüntüsü

#### **2.9.4 Artrografi**

Redüksiyonun değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır.(Şekil 34) Redüksiyon sırasında artrografik evremde Tönnis sınıflaması kullanılmaktadır [67]. Evre 1'de femur başı tam olarak redüktedir. Asetabulumun iskiyal parçasına iyice yaklaşmıştır. Evre 2' de femur başı asetabulumun altındadır fakat lateralizedir. Evre 3 'de femur başı labrumun altında değildir. Asetabulumun dışındadır.[63]

#### **2.9.5 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)**

Gadolinium kontrastlı MR artrografi özellikle labrum ve kırıkta değerlendirilmesinde ağırlı displastik kalçalarda kullanılır [1]. Bunun dışında avasküler nekroz değerlendirilmesinde kullanılabilir [1, 63].



Şekil 34 (A) Evre 1 artrografi görüntüsü

(B) Evre 2 artrografi görüntüsü

## 2.10 Gelişimsel Kalça Displazisi Tedavisi

GKD'nin ideal tedavisinde amaç ,erken dönemde tanı koymak ve epifiz harabiyetine yol açmadan kalça eklemine anatomik olarak güvenli ve etkili redüksiyonu, kalçanın stabil olmasına kadar bu redüksiyonun devam ettirilmesi ve asetabulum ve proksimal femurun normal gelişimini sağlayarak kalıcı asetabular veya femoral displaziyi önleyerek işlevsel bir kalça eklemi elde etmektir [43].

GKD'nin tanı ve tedavisi ne kadar erken yapılırsa yapılacak girişimlerin komplikasyon oranı o kadar azalır. Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde sonucu etkileyen başlıca etmenler çıkığın tipi (teratolojik ya da tipik olması), avasküler nekroz varlığı, tedaviye başlangıç yaşı, displazinin evresi,deplasmanın derecesi, redüksiyon niteliğidir [67].

Kalça displazisi veya çıkığının tanısı doğumda atlanırsa hastalığın doğal seyri aşağıdaki dört senaryodan biri şeklinde gelişir; normal gelişim, subluksasyon veya parsiyel

temas gözlenebilir, tamamen çıkabilir, displastik özelliklerini koruyarak olduğu yerde kalabilir.

### **2.10.1 0-6 Ay Arası Tedavi**

#### **A. Pavlik bandajı:**

Normal yenidoğanlar hariç GKD'li hastaların her derecesinde kullanılır. Bu cihaz gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde dünya çapında standart bir tedavi metodu olarak kabul görmektedir [77]. Diğer cihazlarda kullanışlıdır fakat kullanışlı olsalarda kalçanın fizyolojik pozisyondaki fleksiyon ve abduksiyonu sağlamada ve sürdürmede etkili değildir [78].

Pavlik bandajı göğüs bandı, omuz bantları, ön ve arka bantlardan oluşur ve kalçaları fleksiyon –abduksiyon pozisyonunda tutarken, ekstansiyon ve adduksiyonu kısıtlar. Bandaj içindeyken human pozisyonundaki kalçada kontrakte kalça addüktörleri gerilerek çıkık kalçanın kendiliğinden redüksiyonunu ve asetabulumun gelişmesini sağlar. Bandaj kalça displazisi, subluksasyonu ve dislokasyonu olan 1 ile 9 ay arasındaki bebeklerin tedavisinde kullanılır [5]. Bacak ön üzengi kayışı fleksiyonu, arka üzengi kayışı ise kalçayı abduksiyonda tutar. Abduksiyon bezleri sadece riskli kalçalarda veya yenidoğan instabil kalçaların pavlik bandajı ile definitif tedavisinden önce kullanılabilir.

Pavlik bandaj uygulamasında başarısızlığın en büyük nedeni yetersiz fleksiyon verilmesidir. Bandaj, redüksiyonun güven aralığında harekete izin vermelidir. Güven aralığı Ramsey ve arkadaşları tarafından tanımlanmış ve abduksiyon olmaksızın kalçanın redükte kaldığı alan olarak tanımlanmıştır [16]. Bu femoral epifizi besleyen, damarları sıkıştırmayan yada epifiz üzerine aşırı baskı yapmayan pozisyon olarak da tarif edilebilir.

Pavlik bandajı kullanımı myelomeningoseldeki kas dengesizliği, artrogrifozisteki sertliklerde veya Ehler-Danlos taki ligamentöz laksite gibi durumlarda kontrendikedir [79]. Genellikle 10 ay ve üzeri bebeklerde kullanımı önerilmemektedir [80]. Pavlik bandajının kontrendike olduğu diğer bir durum ailenin dikkatli bir şekilde bandajı kullanamayacağı durumdur [80].

Kalça displazili (+/- subluksasyon) bebeğin tedavisinde yenidoğanın aksine bandaj hergün çıkarılmalıdır. Bandaj klinik,radyolojik ve USG bulgular normal oluncaya kadar 23 saat takılmalıdır [80]. 3 ay ve daha küçük bebeklerde yaklaşık 3 ay bandajı kullanmaları gerekirken ,4 ay ve üzeri bebekler yaklaşık yaşının 2 katı süre ile bandajı kullanmaları gerekmektedir. Bandaj genellikle son 2 ay yarı zamanlı olarak takılır.

Disloke kalça tedavisinde tanı konulur konulmaz bandaja alınmalıdır. USG kullanımı ile radyografi gereksinimi azalmaktadır. Haftalık USG ile takip edilen hastalarda 1-3 hafta içerisinde kalça stabilizasyonu sağlanmaktadır. Kalça eklemi stabil olduktan sonra günde 1,5 saate kadar bebeğin banyosu ve temizliği için bandaj çıkarılabilir. Bandaj klinik, radyolojik ve USG bulgular normal oluncaya kadar takılmalıdır. İlk USG bandaj takılı iken yapılmalı yeterli fleksiyon olduğu ve femoral başın triradiate kırıkdağı yönlendiği görülmelidir[81] [82].

Bandaj uygulamasını takiben ilk 3 hafta içerisinde klinik ve ultrasonografik olarak kalça redüksiyonu elde edilmelidir. Sonrasında aile güvenilir ise takipler 4-6 hafta aralıklarla yapılabilir. 3 haftanın sonunda kalça instabil ise genel anestezi altında kapalı/ açık redüksiyon yapılmalıdır [79]. Bandaj klinik,radyolojik ve USG bulgular normal oluncaya kadar takılmalıdır.

Pavlik bandajı ile tedavi sonuçları oldukça iyidir [83-85]. San Diego çocuk hastanesinde yenidoğan Ortaloni pozitif (anstable kalça)kalça displazilerinde başarı oranı % 95, 1 aydan daha büyük bebeklerin disloke kalçalarında % 85 olarak bildirilmiştir. 6-9 ay arasında başarı oranı düşer [79].

Pavlik bandajını başlıca sorunları, kalçanın inferior çıkığı, avasküler nekroz, femoral nöropati(120 dereceden fazla kalça fleksiyonu), bandajın uygunsuzluğu, aşırı yumuşak doku interpozisyonu ve zayıflaması, uygulamada uyumsuzluk, redüksiyon kaybı gibi durumlardır.

Pavlik hastalığı çıkık kalçanın uzun süre fleksiyon ve abduksiyonda tutulmasına bağlı olarak asetabulum posterolateralinin düzleşmesi ve buna bağlı olarak da displazinin artması olarak tanımlanabilir.

### **Pavlik bandajı kontrendikasyonları:**

- 1- Hiperfleksiyonda, femur başının triradiat kırırdağa santralize olmaması
- 2- Çocuğun 9 aydan daha büyük olması
- 3- Ortolani ile redükte edilemeyen kalçalar
- 4- Artrogripozis ve miyelomeningosel gibi kalça-diz eklem sertliği ve kas imbalansı olan hastalıklar
- 5- İleri derecede sistemik kapsüler laksite hastalıkları
- 6- Septik artrit sonra gelişen kalça çıkıkları

### **Pavlik bandajı komplikasyonları:**

- 1- Femur başı avasküler nekrozu; arka kayışların maksimal abdüksiyonda tespit edilmesine bağlıdır.
- 2- İnférieur çıkık ve/veya femoral sinir paralizisi; kalçaya aşırı fleksiyon verilmesi pozisyonunda oluşur.
- 3- Diz eklemi medial insitabilitesi, bandaj küçük olması durumunda, arka kayışlar dizi valgusa zorlar

### **B. Abdüksiyon Ortezi**

Abduksiyon ortezi 9 aydan daha büyük asetabular displazili veya subluksasyonlu hastaların tedavisinde pavlik bandajına bir alternatif olarak düşünölmektedir. Bu cihaz yürümeye izin verirken kalçaları abduksiyonda tutar. 18-24 aya kadar olan hastalarda kullanılabilir. Kalçanın radyolojik görünümüne göre 18 aydan sonra genellikle gece kullanılır [79]. Bu amaçla kullanılan birçok atel vardır ve iki ana grupta toplanırlar.

a) Yumuşak Tip Ateller: Pavlik bandajı, Frejka yastığı ve arabezi.

b) Sert Tip Ateller: Von Rosen cihazı, Ilfeld ateli, Dennis-Browne kalça abduksiyon ateli.



## **2.10.2 6 Ay -2 Yaş Arası Tedavi**

6 ay ile 2 yaş arasında GKD tanısıyla başvuran çocuk ile pavlik bandajı uygulamasının başarısız olduğu çocuklarda başlıca iki yöntem kapalı redüksiyon ve açık redüksiyondur.

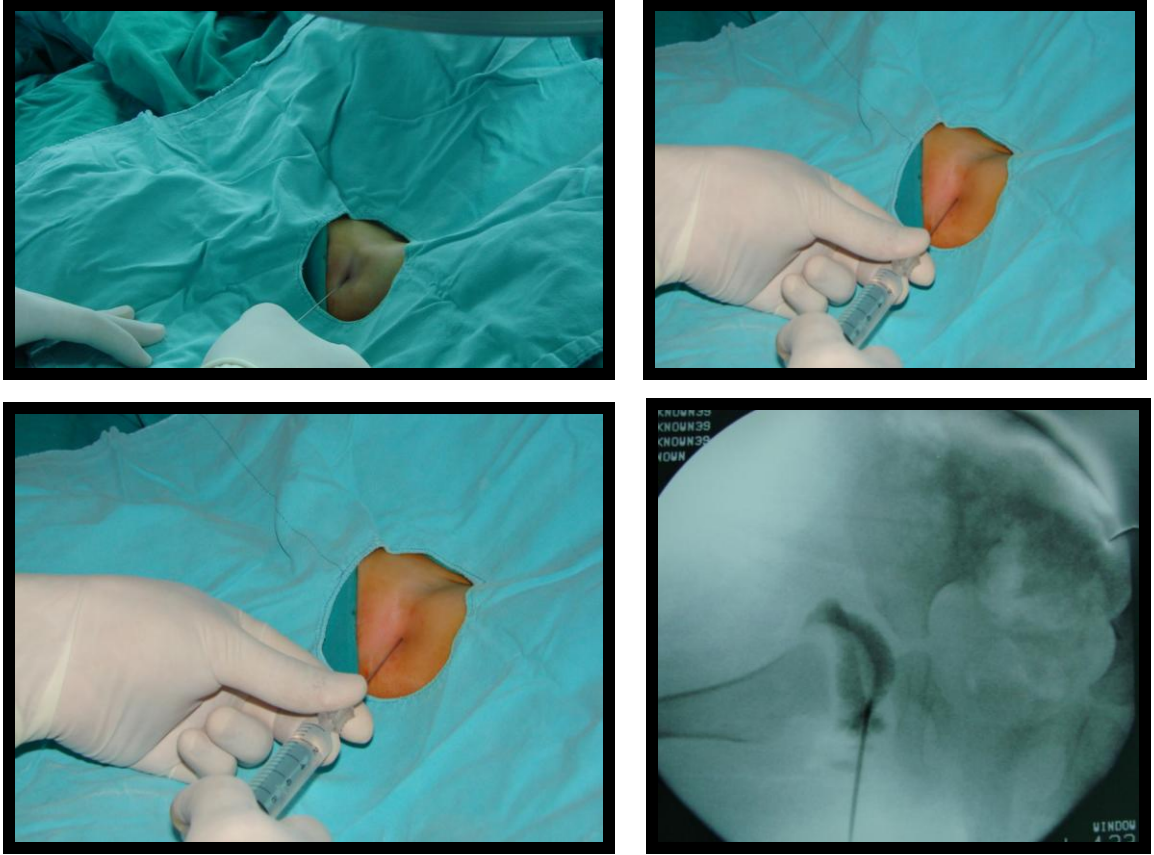
### **A. Traksiyon**

Redüksiyon öncesi traksiyonun avasküler nekroz görülme sıklığını azalttığı ve cerraha kapalı redüksiyon imkanı sağladığı düşünülmektedir. Traksiyonun kullanışı belki kapalı redüksiyon şansını artırmaktadır, ancak o kadar değişik uygulama yöntemleri bulunmaktadır ki traksiyonun redüksiyona olan katkısı kanıtlanamamıştır. Klasik hazırlık traksiyonu bebeğin kalçaları çocuk karyolasındaki bir çerçeve veya diğer bir tespit aracı vasıtasıyla 20 -30 derece fleksiyona getirildikten sonra uygulanır. Uyluk ve baldırlara uygulanan yapışkan bantlar sayesinde traksiyon uygulanır.

Cilt traksiyonu kontraktürleri azaltır ve güvenli nazik bir kapalı redüksiyon sağlar [79]. Cilt traksiyonu uygun bir setle evde de uygulanabilir [86] [87]. 2 yaşından daha büyük çocuklarda cilt traksiyonu uygulanmaz.

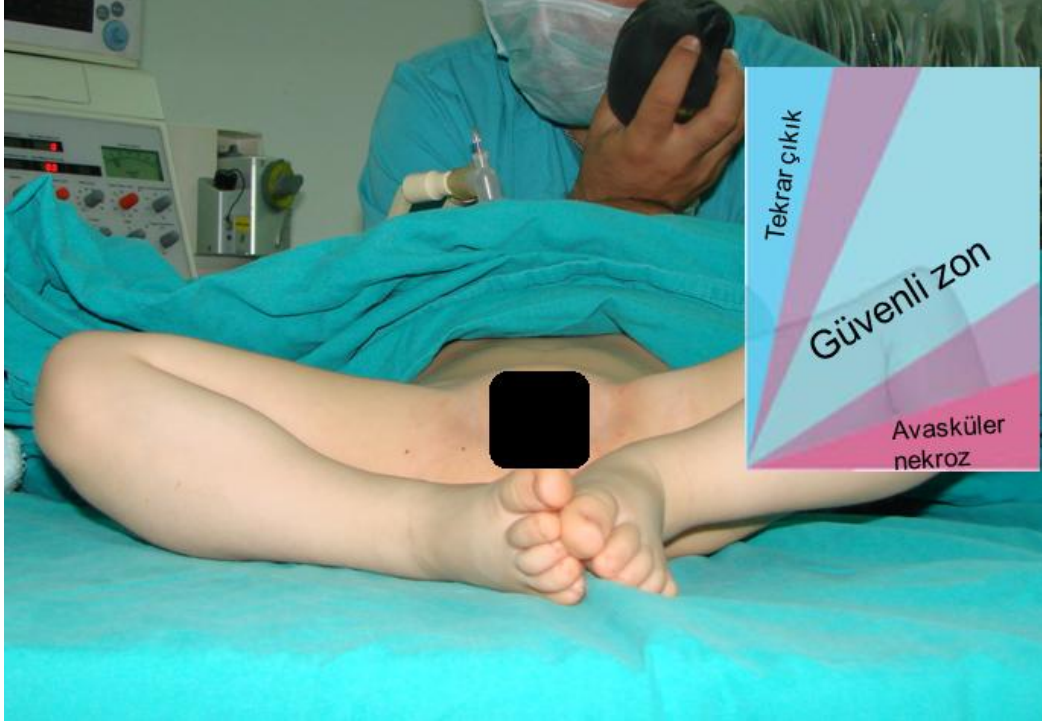
### **B. Kapalı redüksiyon**

İlk kez 1880 yılında Lorenz tarafından kansız redüksiyon olarak tanımlanmış ve 1953 yılında Sommerwille'in cerrahi redüksiyon yöntemini yayınlamasına kadar çok geniş olarak uygulama alanı bulmuştur [88]. Kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması genel anestezi altında yapılmalıdır. Kapalı redüksiyon kalça fleksiyon ve abdüksiyona getirilerek nazikçe yapılır. Eğer redüksiyon aşırı abdüksiyon yada 10-15 dereceden fazla iç rotasyon gerektiren pozisyonda oluyorsa instabil redüksiyon denir. Kapalı redüksiyona addüktör tenotomi eklenebilir. Artrografide redüksiyonun niteliği ve engel olabilecek yumuşak dokular saptanır. Artrografide 7 mm kadar göllenmeyi kabul eden yazarlar olduğu gibi kabul edilemez olarak öngören yazarlarda mevcuttur [67, 89](Şekil 35).



Şekil 35 Subaddüktör girişimle artrografi

Kapalı redüksiyonun uygulanışı ile yorumu zordur. Deneyim gerektirir. Kalça fleksiyonu 90 dereceden daha fazla artırarak Ortolani manevrasında olduğu gibi trokanter majordan nazikçe kaldırırken abduksiyon yaptırarak redükte edilmelidir. Redüksiyon sonrasında kalçanın çıktığı noktaya kadar addüksiyon yaptırılır. Kalça yeniden redükte edilir. Çıktığı pozisyona kadar ekstansiyona getirilir. Ramsey ve ark. tanımladığı güvenli alan nispeten genişse redüksiyon stabil sayılır.(Şekil 36)



Şekil 36 Ramsey ve ark. tanımladığı safe zon

Addüktör tenotomi daha geniş abdüksiyon aralığına izin vererek güvenli alanı artıracaktır. Geniş abdüksiyon hiçbir zaman uygulanmamalıdır. Aşırı iç rotasyon ve abdüksiyon avasküler nekrozu artırmaktadır. Stabil bir kalça eklem hareket açıklığı boyunca redükte durur. instabil kalça kolaylıkla çıkar. Redüksiyonu sürdürebilmek için trokanter majoru sürekli kaldırmak zorundadır.

2 yaş üzerinde avasküler nekroz, eklem sertliği ve yeniden çıkık oranları çok yüksektir. Kapalı redüksiyondan sonra kalçaların redüksiyonu konsantrik ve güvenli aralığında ise kalçalar bilateral pelvipedal alçıya alınır. Kalçaların alçı içindeki pozisyonları önemlidir. Kalçanın en uygun pozisyonu human pozisyonudur.(Şekil 37) Bu pozisyonda kalça 40°-50° abdüksiyonda 90°-100° fleksiyondadır [16].

Alçı içinde immobilizasyon süresi genellikle 3-6 aydır. İlk alçı 6-8 haftada değiştirilir. İkinci alçı da genel anestezi altında yapılır. Tedaviye başlama yaşına göre üçüncü alçı yapılması da gerekebilir. Son alçıdan sonra bazı abdüksiyon atelleri kullanılabilir. Tachdjian 6 ay süre ile Dennis-Brown kalça abdüksiyon atelinin kullanılmasını önermektedir [16].



Şekil 37 Human pozisyonda alçı

### C. Cerrahi Tedavi

6-18 ay arasındaki bebeklerde pavlik bandajı veya kapalı redüksiyon başarısız olmuşsa cerrahi redüksiyon gereklidir. Genellikle açık redüksiyon kararı ameliyathanede artrografi ve başarısız kapalı redüksiyonu takiben verilir [79].

Teratolojik çıkıklarda patoloji intrauterin hayatın erken evrelerinde meydana gelir ve bu çocukların kapalı tedavi ile kalçalarının redüksiyon şansları yoktur [90].

#### Açık redüksiyon :

Bazı merkezlerde doğrudan açık redüksiyon tercih edilmekte olup, açık redüksiyon anterior veya medial girişimle yapılmaktadır.

### **Anterior girişim (Modifiye Sommerwille yöntemi):**

İlk kez 1953 yılında, Sommerwille tarafından tarif edilmiştir [91]. Klasik Smith Peterson veya bikini insizyonu ile yapılabilir. Çok fazla diseksiyon gerekir fakat geniş, rahat ve ek girişimlere izin veren bir yaklaşımdır. Daha iyi görüş alanı ve kapsülografiye olanak sağlar. Olumsuz yönleri ise iliayak apofiz ve kalça abdükörlerinin hasar görebilmesi daha fazla kan kaybı, addüktör tenotomi için ayrı bir kesi gerektirmesi sayılabilir.

Sartorius ve tensor fasya lata arasından girilir. Sartorius kası, anterior superior iliak spine dan, rektus femoris kası anterior inferior spine dan ayrıştırılır. Rectus'un yansıyan lifleri kapsülden sıyrılarak kapsül ortaya konur. Limbus eksize edilmemeli, inverte ise radial gevşetici kesilerle limbusu koruyup baş redükte edilmeli.

Ameliyat sonrasında 60°fleksiyonda ve 40-50° abdüksiyonda iki taraflı pelvipedal alçı yapılır ve alçı 10-12 hafta hafta kadar tutulur.

### **Medial yaklaşım:**

İlk kez 1908 yılında Ludloff tarafından tarif edilmiştir. Ferguson ise 1973 yılında addüktör longus adelesinin posteriorundan girişimi tekrar tarif ederek modifiye etmiştir [92].

Medial girişimde yürüme çağındaki çocuklarda, femur prksimale kayar ve ileum laterali ile femur başı arasında kapsülde yapışıklıklar oluşur ve kalça eklemi tam olarak ortaya konulamadığından kapsül plikasyonu yapılamaz. Bu da kalça subluksasyonuna sebep olabilir.

Anteriomedial (ludloff) yolda addüktör longus ve pektineus önünden küçük trokantere ulaşılır. Diğer yolda (ferguson) posteromedial ise ise addüktör brevis ve addüktör magnus arasından direkt küçük trokantere ulaşılır [92].12 ay dan küçük, kapsül plikasyonu gerektirmeyen vakalarda yapılabilir. Teknik olarak daha kolaydır, az kan kaybı, konsantrik redüksiyona engel olan ilopsoas tendonu, kontrakte anteroinferior kapsül, transvers lig.'na kolay ulaşılabilirdiğinden tercih edilebilir.

Anteromedial yaklaşımla psoas tendonunun uzatılması yapılabilir. Büzülmüş eklem kapsülü açılabilir. Bunun yanında kontrakte transvers asetabular ligaman da gevşetilebilir. Femoral sirkumfleks damarların hasarlanmaması için dikkat edilmelidir.

Bu yaklaşımla kapsülografi yapılması kolay değildir. Bu nedenle stabilite de human pozisyonda yapılan alçı ile elde edilir. Anteromedial açık redüksiyondan sonra yeniden çıkık geç avasküler nekroz ve rezidüel displazi görülebilmektedir. Human pozisyonda yapılan alçı femur başını asetabulumun merkezler. Fakat bununla ilgili avasküler nekroz riskinde artış görülebilir [93]. Avasküler nekrozun bu formu hafiftir ve femur boynundan yukarı çıkan damarlara posterolateral labrumun baskısından kaynaklandığı düşünülmektedir. 3-4 ay süreyle kalçanın hiperfleksiyon pozisyonu alçı içinde korunduğundan alçı çıkarıldıktan sonra kalça ekstansiyonu ile birlikte eklem kapsülünde bir stres oluşmakta bu da rezidüel displazinin sebebi olabilmektedir [79].

Medial girişimin avantajları, basit olması, minimal diseksiyon gerektirmesi, kan kaybının az olması ve kapsül içi redüksiyonu engelleyen yapılar için direk görünüm sağlanması şeklinde sıralanabilir. Bununla birlikte, genişlemiş ve uzamış kapsül için yeterli görüş alanı temin etmez ve kapsül tamiri oldukça zordur [16].

### **2.10.3 2 Yaş Üzeri Tedavi**

Femoral kısaltma ile birlikte açık redüksiyon ilk olarak 3-4 yaş çocukların tedavisi için tarif edilmişse de genel olarak 2 yaş üzeri çocuklar için yaygın olarak kullanılmaktadır [94, 95]. Bu teknik uzamış traksiyon gereksinimini önler ve 3-4 yaş çocuklardaki kadar etkili olduğu gösterilmiştir [95] [96].

. 18 ay ile-6-8 yaşa kadar olgularda salter ,dega, pemberton osteotomileri ensık uygulan asetabular girişimlerdir.

#### **A. Femur Üst Uça Yönelik Girişimler:**

##### **Femoral Osteotomiler :**

İntertrokanterik ya da subtrokanterik olarak yapılabilir [67]. 18 ay üzerinde pelvik osteotomi ve açık redüksiyon sonrası femur başı üzerine aşırı basınç geldiği düşünülürse

avasküler nekroz riskini azaltmak için femoral kısaltma osteotomisi mutlaka yapılmalıdır. Özellikle 2-3 yaşından itibaren yüksek çıkıklarda femoral kısaltma eklenmelidir [67].

Primer endikasyonu, kalça instabilitesi ve proksimal femurun anteversiyonu ve/veya valgus deviasyonu nedeni ile normal asetabulum gelişiminin geri kalmasıdır. Bu anomalilerin düzeltilmesi, kalçanın stabilitesini artıracak, konsantrik redüksiyon ve asetabulumun normal gelişimini ve büyümesini sağlayacaktır.

### **Varus ve derotasyon osteotomisi için ön koşullar :**

a- Kalça iç rotasyon ve abdüksiyona getirildiğinde, femur başının asetabulum içinde stabil redüksiyonu sağlanmalıdır. Bunun için gerekli iç rotasyon ve abdüksiyon derecesi derotasyon ve varizasyon osteotomilerinin derecesini belirler.

b- Kalçada yeterli ve fonksiyonel hareket genişliği olmalıdır. (50° -60°abdüksiyon ve addüksiyon, 50°-60° rotasyon, 60° fleksiyon)

c- Kalça sublüksasyonlarında konsantrik redüksiyon için, kalçanın 30°'den fazla abdüksiyonu ve 10 dereceden fazla iç rotasyonu gerekenlerde varus osteotomisi patellanın tam yukarı ve öne bakması için 40°'den fazla iç rotasyon gerekenlerde derotasyon osteotomisi yapılması gerekir.

d- Proksimal femurda deformasyon bulunmalıdır. Olmayanlarda, rutin varizasyon derotasyon osteotomisi yapılmamalıdır.

Femur başının total nekrozunda, varizasyon osteotomisi kontrendikedir.

### **Femoral Kısaltma:**

Yüksek çıkıklarda, geç dönemde (3 yaşın üzerinde) tanı ve tedavisi yapılan çıkıklarda oldukça faydalı bir işlemdir. Çeşitli çalışmalar femoral kısaltma yapılan vakalarda, yapılmayan yada preoperatif traksiyon uygulananlara göre femur başı avasküler nekroz oranının daha düşük olduğunu bildirmektedir. 3 yaşından küçük olgularda aşırı iç rotasyon olmaksızın redüksiyonu sağlamak için, derotasyon osteotomisine gereksinim duyuluyorsa veya aşırı yumuşak doku gerilimi varsa femoral kısaltma yapılması önerilmektedir [16] [97].

## **B. Pelvise Yönelik Girişimler (Pelvik Osteotomiler):**

Femur başının asetabulumdan çıktığı ve sublukse olduğu durumlarda, femur başının asetabulum çatısı veya çukurluğu içine yerleştirilmesi amacı ile pelviste yapılan girişimlerdir. İki şekilde yapılır. Birincisi femur başı üzerine yeni bir kemik çatı gelişimine yardım etmek amacıyla yönelik girişimlerdir. İkincisi ise asetabulumu femur başı üzerinde çevirerek geniş asetabuler yuva oluşturmak amacıyla yapılır.

### **Salter Innominat Osteotomisi**

İlium'u siatik çentik ile anteroinferior iliak spine arasından kesilerek, distal fragmanı asetabulumla birlikte öne, laterale ve aşağıya çevirerek femur başının anterosuperiordan örtülmesini sağlayan, asetabular indekste en fazla 10-15 derece düzeltme yaptığına inanılan açık kama osteotomisidir. Asetabulumun şeklini bozmaz, hacmini azalmaz. Salter üst yaş sınırı için 6 yaş olarak tanımlamış olup, üst yaş sınırını 8 olarak belirleyen yazarlarda mevcuttur [1, 98].

1,5 yaşından küçük çocuklarda, kemiksel gelişim potansiyelinin iyi olması nedeni ile asetabuler yetmezliğin yapılmış olan açık redüksiyon ile düzeleceği varsayılır, bu yaş gurubunda, pelvis kemiklerinin ve alınacak greftin çok ince olması nedeni ile internal fiksasyon problemleri ortaya çıkarabilir [99].

10 yaş üzerinde simfisis pubis esnekliğini kaybeder, distal fragmanın rotasyonu simfisis pubisin elastikiyetine bağlı olması nedeni ile bu rotasyon yaptırılamaz [1]. Barrett Innominate Osteotomisi için üst yaş sınırı belirtmemiş, fakat başarılı sonuçların daha çok 1,5-4 yaş arasında alındığını bildirmiştir [100].

### **Pemberton Perikapsüler İliyak Osteotomisi**

Pemberton'ın 1957 yılında tanımlamış olduğu perikapsüler ilium osteotomisi, SİAS ile SİAİ arasından başlayan kalça eklemi etrafından devam ederek triradiat Y kırıkta



sonlanan, Y kırırdağını menteşe olarak kullanan tavan osteotomisidir. Pelvik halkanın bütünlüğünü bozmayan tam olmayan bir osteotomidir [101].

Ameliyatın başarısı tamamen Y kırırdağının fleksibilitesine ve asetabulumun yeniden şekillenmesine bağlı olup, 7 yaşın üzerinde Y kırırdağı elastikiyeti azaldığından başarı oranı azalmaktadır [101].

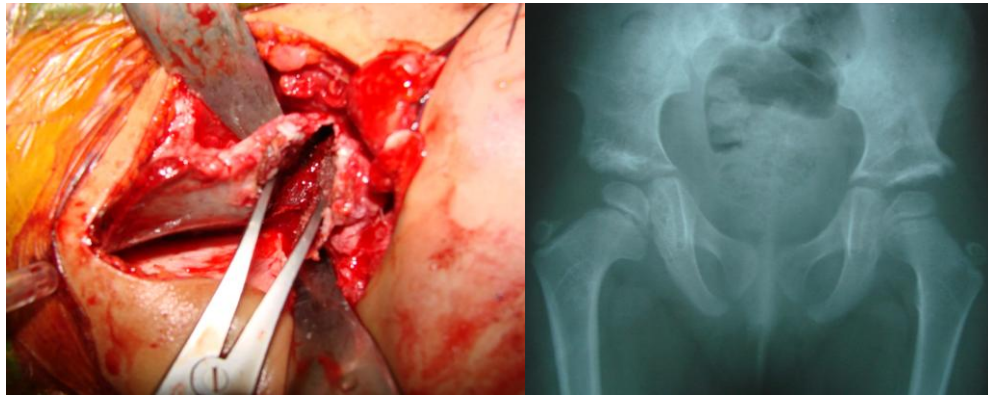
### **Pembersal Osteotomisi**

Pemberton ve Salter girişimlerini kombine edilerek uygulanır. Bu osteotomide asetabulum pemberton gibi derinleştirilir, salter gibi yönlendirilir [63].

### **Dega'nin Tam Olmayan Transiliyak Osteotomisi**

Dega asetabular osteotomisi, yürüme yaşı sonrası GKD'li çocuklarda iyi bir asetabular örtünme ve stabil bir kalça sağlamaktadır [102].

Spina iliyaka anterior inferiorun hemen üzerinden başlayan , önden arkaya siyatik çentiğe yaklaşık 1-1,5 cm kalana dek ve lateralden mediale doğru medial korteksi sağlam bırakarak ve triradiat kırırdağa yönelerek supraasetabular yay şeklinde bir osteotomi yapılmakta ve yerleştirilen greft ile asetabular devrilme sağlanmaktadır [63](Şekil 38). Belirgin bir yaş sınırı bulmamakla beraber 4-6 yaşlarda asetabulum arka duvar yetersizliklerinde 6-10 yaşlarda birincil pelvik osteotomi olarak kullanılabilir [63].



Şekil 38 Dega osteotomisi

## **Çakirgil Radikal Redüksiyon Ameliyatı**

Aynı seansta addüktör tenotomi, açık redüksiyon, femoral kısaltma- derotasyon-varizasyon ve pelvik osteotomiye içerir [63]. Bu yöntem özellikle 4-8 yaş grubu hastalarda önerilmektedir [103].

### **2.10.4 Komplikasyonlar**

#### **A. Avasküler Nekroz**

Femur başı avasküler nekrozu, GKD'nin tedavi sonrası uzun dönemde sorunlara yol açan en korkulan komplikasyonlarından birisidir.

İki sebebi vardır [1, 104].

a- Femur başına gelen aşırı basınç; konsantrik redüksiyonu sağlamak için yumuşak doku engellerini yenmeye çalışırken oluşur.

- Aşırı abduksiyon ( $>70^\circ$ ),
- Aşırı iç rotasyon,
- Dekompresyon yetersizliği,
- Yetersiz yumuşak doku gevşetmesi,

Femur başına gelen basıncın artması ile venöz dönüş ve kıkırdak içi kanallar tıkanır ve nekroz gelişir.

b- Femoral epifizi besleyen vasküler yapıların obstrüksiyon ve oklüzyonu sonucu dolaşım bozulması.

$70^\circ$  üzeri abduksiyonda, medial sirkumfleks arter, iliopsoas tendon ile pectineus kas arasında sıkışabilir veya posterior intertrokanterik olukta seyrederken direkt olarak asetabulum tarafından sıkıştırılabilir.

### **AVN gelişiminde etkili faktörler; [1]**

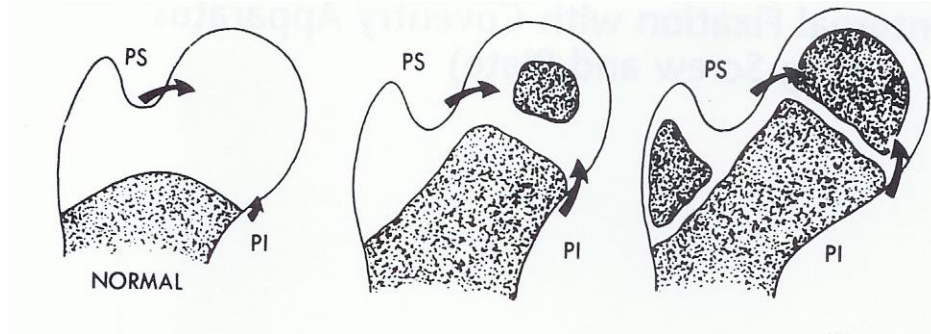
- 1- Aşırı abdüksiyonda immobilizasyon,
- 2- Büyük yaş,
- 3- Tekrarlayan çıkık için ikinci açık redüksiyon,
- 4- Başarısız kapalı redüksiyon.

### **Salter'a göre AVN teşhisinde gerekli beş kriter: [105]**

- 1- Kemiksi çekirdeğin 1 yıldan fazla görülmemesi,
- 2- Oluşan kemiksi çekirdeğin 1 yıldan fazla büyümemesi,
- 3- Femurun boynunun genişlemesi,
- 4- Radyografide, epifizde yoğunluk artışı ve takiben epifiz fragmantasyonu,
- 5- Ossifikasyon tamamlandığında kalıcı deformite.

Çıkık taraftaki femur başı kemikleşmesi normalin gerisindedir, redüksiyonu takiben hızlanır ve normal tarafı yakalar. Bu sırada çekirdekte irregülarite görülebilir ve geçicidir, avasküler nekrozla karıştırılmamalıdır.

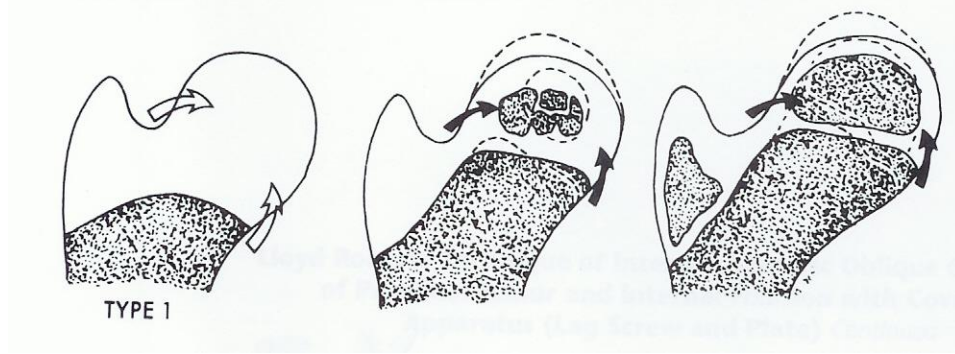
### **AVN'de, Bucholz ve Ogden sınıflaması:**



Şekil 39 Normal kalça gelişimi

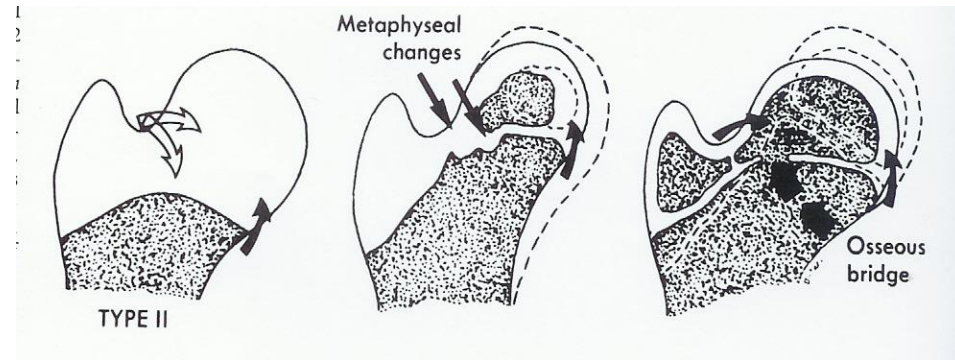
Tip 1: Tüm femoral kemikleşme çekirdeğinin fragmantasyonu veya çekirdeğin görülmesinde gecikme vardır.(Şekil 40) Ana sirkumfleks arterin ektrakapsüler tıkanması sonucu gelişir. İskemik nekrozu takiben tekrar kemikleşme hızlanır ve tamamlanır.

Prognozu iyidir, epifizyel yükseklik kaybı minimal, koks magna nadirdir.



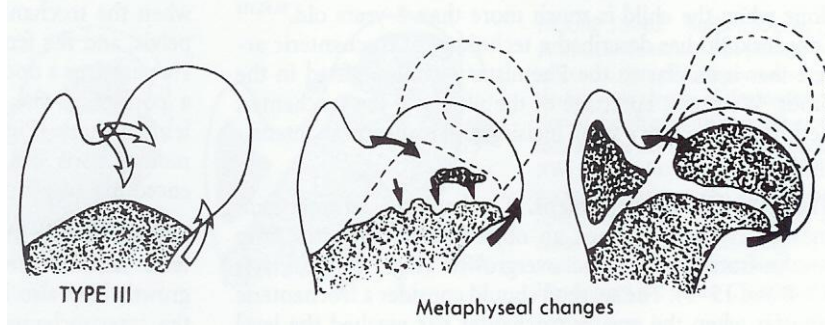
Şekil 40 Bucholz ve Ogden tip 1 AVN

Tip 2: Femur fizi, epifiz ve metafizinin lateraalinde tutulum mevcuttur. (Şekil 41)Obstrüksiyon, medial sirkumfleks arterin posteriosuperior dalındadır. Fizisin lateralinin zedelenmesi ile superolateralinde prematür füzyon oluşur. Femur başının medialı ile boyun normal gelişmeye devam eder. Baş valgustadır, valgusta kısa boyun, asetabulum tarafından tam örtünmeyen baş gelişir. Tip 2b de femur başı kemikleşme çekirdeği santral tutulumu da vardır.



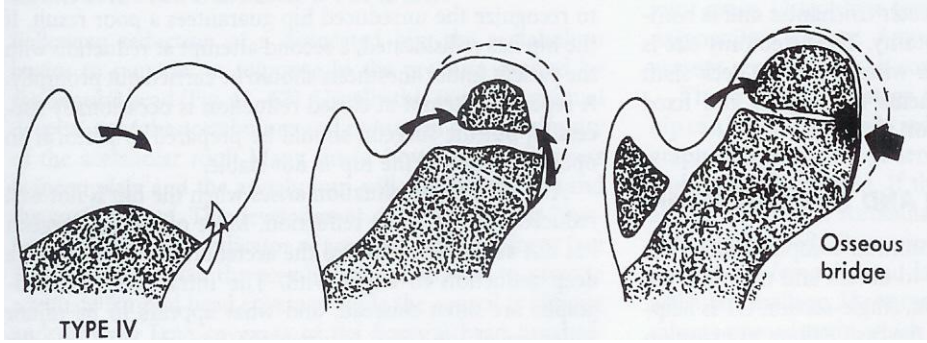
Şekil 41 Bucholz ve Ogden tip 2 AVN

Tip 3: Tüm proksimal femur tutulmuştur.(Şekil 42) Metafiz, fizis ve kemikleşme çekirdeğini kapsar. Fizisin erken kapanması ile sonuçlanır. Kısa boyun, relatif olarak trokanter majorun aşırı büyümesi, femur başında deformasyon mevcuttur. Deformite kalıcıdır.



Şekil 42 Bucholz ve Ogden tip 3 AVN

Tip 4: Femur epifizi ve metafizinin mediali tutulmuştur.(Şekil 43) Oklüzyon, medial sirkumfleks arterin posteroinferior dalındadır ve koksa breva ve magna gelişir.



Şekil 43 Bucholz ve Ogden tip 4 AVN

#### **AVN'de, Kalamchi ve Mac Ewen sınıflaması:**

Kemikleşme çekirdeği ve fizis deki harabiyete göre sınıflandırılır.

Grade 1: Vasküler değişiklikler sadece sadece femur başı ossifiye çekirdeği etkilemiştir. Bucholz ve Ogden tip 1'e benzer.

Grade 2: Vasküler değişiklikler femur başı büyüme plağının lateral kısmını etkiler, Bucholz ve Ogden tip 2'ye benzer.

Grade 3: Femur başı fizisinde santral erken kapanma vardır. AP grafide, büyük santral metafizyel defekt, fizyel zedelenmenin erken bulgusudur. Kısa boyun gelişir, boyun-şaft açısı değişmez. Femur başı deformasyonu ve sublüksasyonu gelişmez. Trokanterin normal büyümesinin devam etmesi ile fonksiyonel koksa vara ve gluteus medius topallaması gelişir. Kısalık ve ileri yaşta erken osteoartrit gelişebilir.

Grade 4: Tüm femur başında tutulum vardır. Femur başı deforme, koksa magna gelişir. Femur boynu kısa, geniş ve varustadır. İleri yaşlarda dejenerasyon, subluksasyon ve kalçada sertlik gelişir. AVN 'un en ağır tipidir ve en sık 0-6 ay arası çocuklarda gelişir.

Avasküler nekroz sonrasında proksimal femurda oluşan sekeli tedavi edici trokanterik epifizyodez, trokanterik ilerletme ve ikili üçlü trokanterik osteotomiler bulunmaktadır. Trokanterik epifizyodez için en iyi yaş olarak 5 yaş civarının olduğu, 8 yaşından sonra etkin olmadığı belirtilmektedir [1, 63].

## **B. Yeniden Çıkık**

GKD'nin tedavi sonrası en sık karşılaşılan komplikasyonudur [63]. Fark edildiğinde yeniden çıkığa sebep olan eklem içi veya eklem dışı nedenler tekrar gözden geçirilip hemen kalçaya girişimde bulunulmalıdır [63].

## **C. Kalıcı Kalça Displazisi**

Kalça displazisi, sıklıkla kalçanın asemptomatik veya semptomatik dejenerasyonuna yol açar. Kalça displazisi, sekonder OA'in sık bir nedenidir. Eklem koruyucu kalça cerrahisinin amacı; erken dejenerasyona yol açan anatomik anormalliği düzeltmek ve gelişimsel sekonder OA'i yavaşlatmaktır. Bir kalçada tedavi sonrası herhangi bir komplikasyon görülmez ise asetabulum tedavi sonrası ilk 1 yıl içerisinde en önemli gelişimini göstermekte ve yaklaşık 7-8 yaşlarında normale dönebilmektedir [63] [106]. Total kalça artroplastisi; daha uzun sağ kalım elde edilmekte (teknolojik gelişmeler ile birlikte) fakat ileride revizyon gerektirmesi en önemli komplikasyonudur. Aktif ve genç insanlarda asetabular displazinin düzeltilmesi önem arz etmektedir.

Femur başının örtünmesinin düzeltilmesi; asetabuler çatıya eklem yüzeyi ilave etmek (Augmentasyon), asetabuler çatının yöneltisinin değiştirilmesi (Reoryantasyon) olarak yapılabilmektedir. Augmentasyon yöntemleri konsantrik redüksiyon sağlamazken, Reoryantasyon yöntemleri konsantrik redüksiyon sağlar, bu iki yöntemde de asetabuler uyumu sağlamayı amaçlar.

## **Reoryantasyon osteotomileri**

1. Salter Osteotomisi
2. Sutherland ve Greenfield Triple osteotomisi
3. Steel Triple osteotomisi
4. Tönis Triple osteotomisi
5. Ninomiya sferik osteotomisi
6. Poligonal Kotz osteotomi
7. Bernese (Ganz) Periasetabular osteotomisi (PAO)
8. LeCoeur Triple Osteotomisi

### **LeCoeur Triple osteotomisi**

Simfisis pubise yakın pubis ve iskium osteotomisi (periasetabular osteotomi değildir) yapılır. Osteotominin sağladığı örtünme sınırlıdır. Fragmanın büyüklüğü, kas tutunumları, sakruma ligamentöz bağlantıları nedeniyle pelvis asimetrisine sebep olabilir.

### **Sutherland ve Greenfield Triple osteotomisi**

LeCoeu'in tekniğine benzemektedir. Simfisis pubise yakındır. Double osteotomi olarak adlandırılmaktadır.

### **Steel Triple Osteotomisi**

Üç farklı insizyon ile yapılmaktadır. 6 yaşından büyük çocuk ve ergenlerde yapılır. Salter'in tanımladığı iliyak osteotomiye ek olarak pektineal tuberkülün 1 cm medialinden pubis kolu osteotomisi ve iskial ramustan iskiyum kolu osteotomisi yapılır [63].

### **Tönis Triple Osteotomisi**

8 yaşının üzerindeki çocuklarda ve genç erikinde yapılır. İki ayrı kesiden yapılır. Juxtaartikülerdir, sakropelvik ligamanlardan uzaktır [63].

### **Ninomiya Sferik Osteotomisi**

Dial veya sferik osteotomidir. İyi lateral ve anterior kavrama sağlar. Anteversiyonun korreksiyonu ve mediolateral deplasman optimal değildir. Asetabular fragmanın kanla beslenmesini bozabilir (kapsülden gelen hariç).

### **Bernese (Ganz) Periasetabular Osteotomisi (PAO)**

1984 yılında, Reinhold Ganz tarafından geliştirildi. Bernese PAO'nin amacı; GKD'li kalçalarda, sekonder OA'i önlemek için, yetersiz asetabular. kaplanmayı spesifik olarak düzeltmektir.

Osteotomi dört aşamalı olarak gerçekleştirilmektedir. İlk aşama; iskion kolu osteotomisidir. İnkomplet bir osteotomidir (infrakotiloid oluk doğrultusunda). İkincisi; pubis kolunun osteotomisidir. Asetabulumun hemen bitişiğinden yapılır. Üçüncü aşama; supraasetabular osteotomidir. İki aşamada yapılır. Anterior kısmı Salter innominate osteotomisine benzer. Posterior kısmı 1 cm pelvik rim kalacak şekilde iskiona doğru uzanır, lateral iskion bağlantısı konur. Dördüncü aşama; kontrollü kırık oluşturmaktır. İlaveten artrotomiye olnak sağladığı için labral lezyonlar tedavi edilebilir.(Şekil 44)





Şekil 44 Ganz osteotomisi

#### **Avantajları;**

Bir approach (insizyon) kullanılması, medial ve lateral planları da içeren tüm yönlerde geniş geniş korreksiyon sağlaması, asetabulumun beslenmesini bozmaması, hemipelvisin posterior kolonu mekanik olarak intakt kalması, minimal internal fiksasyon ile hemen koltuk değneği ile yürütmesine izin vermesi, eksternal fiksasyon kullanımına gerek kalmaması, gerçek pelvisin şekli değişmemesi ve normal çocuk doğumuna izin vermesi avantajlarıdır.

Asetabular fragmanın lateralize edilmemesi önemlidir. Asetabulumun medial deplasmanına izin vermek için, fragmanın daha proksimal eksen etrafında dönmesi gerekir.

#### **Komplikasyon;**

En ciddi komplikasyonu intraartiküler osteotomidir. Asetabular fragmanın aşırı lateral deplasmanı sonrasında kalça abduktör kas fonksiyonunu olumsuz etkilenebilir. Lateral femoral kutaneal sinir dizestesi gelişebilir. Kaynamama nadir görülen komplikasyonudur.

## **Augmentasyon osteotomileri**

Bu osteotomilerle yetersiz asetabulumu ekstraartiküler ilave bir çatı sağlanır, yük binme yüzeyi genişler, eklem yüzeyine gelen basınç ve makaslama kuvvetleri azalır.

## **Chiari Medial Yer Değiştirme Osteotomisi**

Asetabulumun kenarının hemen üzerinden ve kapsülün yapışma yerinin hemen dışından pelvis hafif oblik kesilerek asetabulum içeri doğru deplase edilir. Kalça eklemi kapsülünün hemen üzerinden - SİAİ ile siyatik çentik arasından osteotomi, yukarı-mediale doğru 10-15 derecelik bir açı ile osteotomi yapılır ve distal fragman iliak kemiğin %50'si kadar kaydırılır.

Chiari osteotomisinin primer endikasyonu; ağır derecede kalça uyumsuzluğu olan, artroz ve ağrı açısından progresif bir klinik tabloya sahip, redükte edilemeyen-subluksasyonu olan adölesan ve genç erişkin hasta grubudur.

Pelvis çaplarında daralma nedeniyle bayan hastalarda doğum sırasında zorluk olabilir. Kısalık oluşturabilmesi, ameliyat sonrası inatçı ağrıların devam edebilmesi (yırtık labrumun proksimal fragman altında kalmasına bağlı),trendelenburg topallamasının devam edebilmesi dezavantajları olarak sayılabilir.

## **Çatı (Shelf) Ameliyatı**

Femur başının asetabulum tarafından yetersiz örtünmesi, başın yukarı arkaya doğru çıkmaya başladığı instabilitelerde önerilir. Asetabulumun yeni bir kemik çatı ile desteklenerek eklem yüzünün arttırılmasını sağlar. Pelvisin anatomisi korunur.Asetabulum kapasitesi artar. Kalça eklemi stabilize edilir. Avasküler nekroz riski yoktur.Ekstraartiküler bir osteotomidir. Dezavantajları hyalin kıkırdak yerine fibröz kıkırdak olduğundan artroz riski yüksektir. Kalça eklemi medialize edilmediğinden biyomekanik düzelme sağlanmamış olur. Kemik greft rezorbsiyonu en sık komplikasyondur.

## 2.11 Tedavi Edilmemiş Hastalarda Doğal Süreç

Displazi femoral baş ve/veya asetabulumun yetersiz gelişimini gösterir. Displazide radyografik tanımlama intakt bir Shenton hattının olup olmamasına göre belirlenir. Radyografik olarak, displazili bir hastada intakt bir Shenton hatı ile beraber femur başı ve/veya asetabulumda (anatomik displazi) anatomik anomaliler bulunur, oysa subluksasyonu olan bir hastada kırık Shenton hattı ile beraber femur başı ve/veya asetabulumda (anatomik displazi) anatomik anomaliler bulunur [5]. Kalçanın subluksasyonunda doğal seyir nettir; genellikle hayatın 3. ve 4. dekatlarında eklemının dejeneratif hastalığı tüm hastalarda gelişecektir. Tedavi edilmemiş displazili yetişkin hastalarda hastalığın doğal seyrini öngörmek daha zordur, çünkü genelde muayene bulguları görülmez ve radyolojik tetkiklerde rastlantısal olarak veya semptomatik olurlarsa tanı konabilir [5].

Tedavi edilememiş kalça çıkıklarının doğal süreci tutulumun tek taraflı veya bilateral olmasına ve yalancı asetabulumun gelişip gelişmemesine bağlıdır. Tedavi edilememiş bilateral yüksekte kalça çıkığı olan hastaların kalça hareket açıklıkları iyidir ve ağrıları olmaz [5]. Bununla birlikte zamanla hiperlordozis ve bel ağrısı gelişir. Eğer tamamen çıkık femur başı ilium ile eklem yaparsa ve hastada yalancı asetabulum gelişirse yalancı asetabulumda sekonder dejeneratif değişiklikler görülecektir [5]. Tek taraflı yüksekte kalça çıkığı olan hastalarda ağrının olup olmaması, yalancı asetabulumun gelişip gelişmemesine bağlıdır. İlişkili diğer problemler; major ekstremitte eşitsizliği (10 cm nin üzeri), aynı taraf dizde valgus deformitesi ile beraber medial kollateral ligament zayıflığı, dizin lateral kompartmanında dejeneratif değişiklikler, yürüme bozukluğu ve sekonder skolyozdur [5].

### 3. HASTALAR VE YÖNTEM

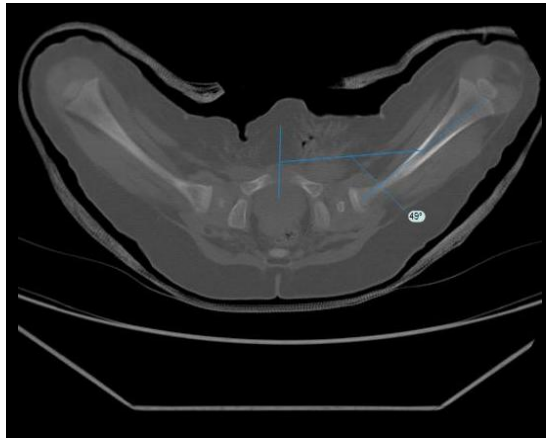
Nisan 2004 -Aralık 2011 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması ile tedavi edilmiş gelişimsel kalça displazili tüm hastaların tıbbi kayıtları geriye doğru değerlendirildi.

Çalışmamıza tedavisine başka bir merkezde başlanmış gelişimsel kalça displazisi olguları, teratolojik kalça çıkıkları ve takip süresi 1 yılın altında olan olgular dahil edilmedi. Ayrıca serebral palsi, myelomeningosel, hipoksik ensefopati, muskuler distrofi ve lökoensefopati gibi eşlik eden hastalığı bulunanlar çalışma dışında bırakıldı.

Çalışmaya 8'i erkek, 73'ü kız 81 hastanın 126 kalçası dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 10 hastada sağ, 26 hastada sol ve 45 hastada bilateral tutulum mevcuttu. Kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulamasına başlanıldığında hastaların ortalama yaşları 11,5 ay idi.

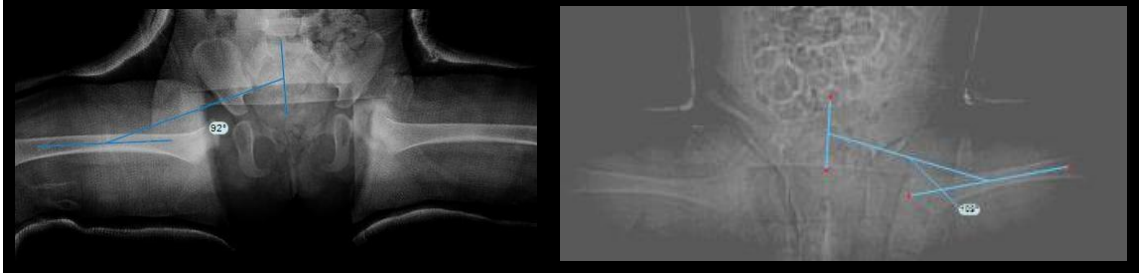
Hastaların redüksiyon öncesi değerlendirmeleri direk grafiler ile yapıldı. Her hastanın standart olarak pelvis AP grafileri değerlendirildi. Redüksiyon öncesi radyolojik değerlendirilmede Tönnis tarafından tanımlanan yer değiştirme derecesi kullanıldı.

Hastaların redüksiyon sonrası 1. günde yapılan BT tetkikinde kalça abduksiyon ve fleksiyon derecesi değerlendirildi. BT'nin aksiyel plandaki kesitlerinde, her iki y kırırdağını birleştiren çizgiden vucut eksenine dik çizgi çizildi. Femur shaft anatomik eksenine ile bu çizilen dik çizgi arasındaki açı abduksiyon açısı olarak değerlendirildi (Şekil 45).



Şekil 45 BT' de kalça abduksiyon açısı ölçümü

BT' nin frontal plan kesitlerinde veya erken postoperatif grafide Hillgenreiner çizgisinden vucut eksenine dik çizgi çizildi. Femur shaft anatomik eksenini ile bu çizilen dik çizgi arasındaki açı fleksiyon açısı olarak değerlendirildi (Şekil 46).



Şekil 46 Alçı içerisinde kalça fleksiyon dercesi ölçümü

Hastaların redüksiyon sonrası değerlendirmeleri için en son kontrol tarihinde yapılan poliklinik muayenesi ve radyolojik tetkikler ışığında Hillgenreiner metodu ile asetabular indeks ölçümü, asetabular kaplanma(Reimer's indeksi), Wieberg'in CE açısı, femur boyun cisim açısı ve Kalamchi ve MacEwen'in avasküler nekroz değerlendirme ölçütleri kullanıldı. İkincil cerrahi geçiren kalçaların cerrahi öncesi son kontrol grafileri değerlendirildi.

Asetabular indeks değerleri açısından Tönnis'in yaşa göre asetabular indeks tablosuna göre kalçalar normal, hafif displazik ve ciddi displazik olarak sınıflandırıldı [70]. Bu değerler, normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre değerlendirilmiş olup ortalamanın 1 ile 2 standart sapma arası değerleri hafif displazi, ortalamanın 2 standart sapma üzeri değerler ise ciddi displazi olarak kabul edilmiştir.

Tablo 2: Değişik yaş gruplarında hafif ve ciddi displazilerin asetabular indeks değerleri

Yaş	Kız				Erkek			
	Hafif displazi +1 st üzeri		Ciddi displazi +2 st üzeri		Hafif displazi +1 st üzeri		Ciddi displazi +2 st üzeri	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1-2 ay	35,8	36,1	41,6	41,6	27,7	31,2	31,8	35,2
3-4 ay	31,4	33,2	36,3	38,7	27,9	29,1	32,4	33,7
5-6 ay	27,3	29,3	31,8	34,1	24,2	26,8	29,0	31,6
7-9 ay	25,3	26,6	29,4	31,1	24,6	25,4	28,9	29,5
10-12 ay	24,7	27,1	28,6	31,4	23,2	25,2	27,0	29,1
13-15 ay	24,6	26,9	29,0	31,7	23,1	24,0	27,5	27,7
16-18 ay	25,0	26,1	29,3	30,4	23,8	25,8	28,1	30,0
19-24 ay	24,1	26,4	28,4	30,8	20,6	23,2	24,4	27,3
2-3 yıl	21,8	23,3	25,6	27,1	21,0	22,7	25,3	26,9
3-5 yıl	17,9	21,2	21,3	25,8	19,2	19,8	23,5	23,8
5-7 yıl	19,3	19,8	23,4	23,8	16,8	19,3	20,9	23,2

Tönnis 'in asetabular indekse göre eklem patolojilerini tarif ettiği tabloya göre son takip kalça eklem patolojileri değerlendirilmiştir [67, 107].

Tablo 3: Değişik yaş gruplarında asetabular indeks değerine göre kalça eklem patolojileri

Yaş (yıl/ay)	Normal değerler (ortalama)	Grade 1 (Normal)	Grade 2 (patolojik)	Grade 3 (Orta derece patolojik)	Grade 3 (Ciddi düzeyde patolojik)
0/3 +0/4	25	<30	≥30-<35	≥35-<40	≥40
0/5-2/0	20	<25	≥25-<30	≥30-<35	≥35
2-3	18	<23	≥23-<28	≥28-<33	≥33
3-7	15	<20	≥20-<25	≥25-<30	≥30
7-14	10	<15	≥15-<20	≥20-<25	≥25

Klinik sonuçları değerlendirmek için modifiye McKay sınıflaması kullanıldı.

Tablo 4: Mc Kay'in klinik değerlendirme kriterleri [108]

Çok iyi	Ağrı ve topallama yok. Trendelenburg testi negatif. Hareketler tam.
İyi	Ağrı yok. Hafif topallama. Trendelenburg negatif. Hareketler hafif kısıtlı olan vakalar.
Orta	Ağrı yok veya hafif. Trendelenburg pozitif veya negatif. Topallama ve orta derecede hareket kaybı.
Kötü	Ağrı var. Trendelenburg pozitif. Topallama ve ileri derecede hareket kaybı.

### **Cerrahi teknik:**

Genel anestezi altında kalçalar muayene edildi. Kapalı redüksiyon denendi. Addüktör gerginlik mevcut ise addüktör tenotomi yapıldı. Eğer redüksiyonda başarılı olunduysa Ramsey tarafından tarif edilen güvenli zon tespiti yapıldı.

Artrografi subaddüktör girişimle yapıldı. Addüktör tenotomi uygulanmasına rağmen güvenli aralık arttırılamamışsa, artrografik kontrolde konsantrik redüksiyon sağlanamamışsa, açık redüksiyon kararı verildi. Yapılan artrografide 2 mm ve altında kontrast madde göllenmesi olan kalçalarda elde edilen redüksiyonu iyi redüksiyon ,7 mm üzerinde göllenmesi ve yumuşak doku interpozisyonu olan kalçalarda redüksiyonu kötü redüksiyon olarak değerlendirildi.

Redüksiyondan sonra çocuk alçı masasına alındı. Human pozisyonunda çocuğun karnı üzerine soluk alıp vermesine izin verecek boşluğun oluşması için rulo yapılmış pamuk konuldu, alçı pamuğu kasıklardan sekiz şeklinde geçecek şekilde karın etrafına daha sonra da aşağıda ayak bileğine kadar sarıldı. Human pozisyonu, kalçalara 90-110 derece fleksiyon, 45-55 derece abdüksiyon verilerek sağlandı.

Hastaların yaşına ve displazi derecesine göre alçı sayısı ve süresi farklılık gösterdi. 6-8 haftalık tespit sonrasında alçı anestezi altında çıkartıldı ve stabilite açısından kalça nazikçe muayene edildi. Kalçayı çıkartmak için herhangi bir çabada bulunulmadı, redüksiyona dair kuşku varsa tekrar artrografi yapıldı. İkinci alçı yine human pozisyonunda yapıldı. 6-8 hafta sonra yine anestezi altında alçı çıkartıldı. Kalça muayene edildi. Tekrar stabilite değerlendirildi. Gerekli görülürse 3. alçı yapıldı. Son alçılama, kalça fleksiyon ve abdüksiyonun daha az tutulduğu Ferguson pozisyonunda yapıldı. Alçı sonrasında hastanın displazi derecesine göre bazı hastalara kalça abdüksiyon cihazı kullanıldı.

Hiçbir hastaya redüksiyon öncesinde traksiyon uygulanmadı.

## 4. BULGULAR

Hastalar değerlendirilirken tedaviye başlanıldığı tarihteki yaşlarına göre 4 gruba ayrıldı.

- 1.Grup 0-6 ay arasında olanlar: 24 kalça (%19)
2. Grup 6-12 ay arasında olanlar: 43 kalça (%34,1)
3. Grup 12-18 ay arasında olanlar: 28 kalça ( %22,2)
- 4.Grup 18 ay ve üzeri olanlar 31 kalça (%24,6) idi.

Ayrıca hastalar tedavi gruplarına göre 4'e ayrılarak değerlendirildi.

- 1.Grup kapalı redüksiyon yapıp, takiplerinde hiçbir ek cerrahi yapılmayan kalçalar: 103 kalça (%81,7)
- 2.Grup kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulanıp rezidüel asetabüler displazi nedeni ile sekonder cerrahi geçiren kalçalar: 13 kalça (%10,3)
- 3.Grup redislokasyon gelişen kalçalar: 4 kalça (%3,1)
- 4.Grup kapalı redükte edilemeyen kalçalar: 6 kalça (%4,7) idi.

Tablo 5: Tedavi gruplarına göre ilk alçı yaşı dağılımı

Grup	Ay	Kalça sayısı	%
Grup1(Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	0-6	22	21,4
	6-12	38	36,9
	12-18	23	22,3
	18 üzeri	20	19,4
Grup2(Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	0-6	1	7,7
	6-12	4	30,8
	12-18	2	15,4
	18 üzeri	6	46,2
Grup3(Redislokasyon gelişen kalçalar)	0-6	1	25,0
	6-12	1	25,0
	12-18	1	25,0
	18 üzeri	1	25,0
Grup4(Kapalı redükte edilemeyen kalçalar)	12-18	2	33,3
	18 üzeri	4	66,7



Kalçaların ortalama takip süresi 35,09 ay idi. Ortalama takip süresine kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı ameliyatı sonrasında rezidüel displazi nedeni ile sekonder cerrahi yapılan kalçaların (grup 2) cerrahi sonrasındaki takip süreleri dahil edilmedi.

Tönnis yer değiştirme kriterine göre redüksiyon öncesi 126 kalça grafisi değerlendirildi. Kalçaların 8'i tip 1, 93'ü tip 2, 17'si tip 3, 8'i tip 4 idi. (Tablo 6)

Tablo 6 : Tedavi gruplarına göre redüksiyon öncesi tönnis skorlarının gruplara dağılımı

grup		Kalça sayısı	yüzde
Grup1(Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	Tönnis 1	8	7,8
	2	83	80,6
	3	10	9,7
	4	2	1,9
Grup2(Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	Tönnis 2	6	46,2
	3	4	30,8
	4	3	23,1
Grup3(Redislokasyon gelişen kalçalar)	Tönnis 2	3	75,0
	4	1	25,0
Grup4(Kapalı redükte edilemeyen kalçalar)	Tönnis 2	1	16,7
	3	3	50,0
	4	2	33,3

Bu çalışmada kapalı redüksiyon pelvipedal alçı ile tedavi edilen kalçaların tedavi sonrası radyolojik sonuçları incelenirken tedaviye göre grup 2 kalçaların cerrahi öncesi son takip grafileri kullanıldı. Klinik sonuçlar değerlendirilirken tedaviye göre grup 1 kalçalar değerlendirilmiştir.

## **Klinik Sonuçlarımız**

Çalışma grubumuzda 126 kalçadan 6 'sına kapalı redüksiyon denendi fakat kapalı redüksiyon sırasında femur başı asetebuluma santralize olacak şekilde stabil olmadığı için açık redüksiyon yapıldı. 120 kalçada intraoperatif stabil redüksiyon sağlandığı düşünüldü, fakat 3 kalçanın ameliyat sonrası çekilen tomografide disloke olduğu görülmesi üzerine açık redüksiyon yapıldı. Ameliyat sonrası çekilen tomografide redükte olan fakat 1 hafta sonra yapılan radyografi kontrolünde disloke olduğu görülen 1 kalçayada redisloksayon nedeniyle erken açık redüksiyon uygulandı. 13 kalça rezidüel displazi nedeniyle ikincil cerrahi gerektirdi.(grup 2)

İlk alçı yaşı ortalama 11,06 (ss±5,7) olan, kapalı redüksiyon sonrası girişim yapılmadan takip edilen (grup1) kalçaların enson takip için ortalama yaşı 47,87 (ss± 18,7) idi. Son kontrollerinde bu kalçaların 3'ünde orta sonuç ,15' inde iyi sonuç, 85'inde çok iyi sonuç elde edildi.(Tablo 7)

0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçaların % 81,8'i çok iyi, %18,8 iyi idi. 6-12 ay arasında redükte edilen kalçaların%86,8'i çok iyi, %13,2 'si iyi idi. 12-18 ay arası redüksiyon uygulanan kalçaların %87' si çok iyi %13'ü iyi idi. 18 ay üzerinde redüksiyon yapılanların %70'i çok iyi , %15'i iyi, %15'i orta idi. Klinik parametreler açısından yaşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu.(p=0.039; ki kare)

Orta sonuç alınan bir hastanın redüksiyon yaşı 18 ay idi. Kalamchi ve MacEwen'in avasküler nekroz değerlendirme ölçütlerine göre evre 1 bilateral avasküler nekroz mevcuttu. Diğer hastanın redüksiyon yaşı 22 ay idi. Bu hastanın sağ kalçasına asetabular displazi nedeniyle pelvik osteotomi yapıldı. Sağ kalçasında evre 2 ,sol kalçasında evre 1 avasküler nekroz mevcuttu. Orta sonuç alınan 3 kalçanın(2 hasta) redüksiyon sırasında yaşı 18 ay ve üzeri idi.

Hastanın cinsiyeti, etkilenen tarafı, aile öyküsü ile klinik sonuçlar (mc kay )arasındaki istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Tablo 7 : Modifiye McKay kriterleri sonuçları

Mc kay klinik değerlendirme	Redüksiyon Sırasındaki Yaş			
	0-6 ay	6-12 ay	12-18 ay	18ay ve üzeri
Çok iyi	18	33	20	14
%	81,8%	86,8%	87,0%	70,0%
İyi	4	5	3	3
%	18,2%	13,2%	13,0%	15,0%
Orta	0	0	0	3
%	,0%	,0%	,0%	15,0%

### **Radyolojik Sonuçlarımız:**

Kalçaların radyolojik sonuçları Tönnis'in asetabular indeks açısının normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre oluşturduğu tabloya göre değerlendirildi.(Tablo 2) Kapalı redüksiyon sonucu ile takip edilen 2 kalçanın son kontrol yaşı 7 'den büyük olduğu için kalçaların takipteki displazi durumu aynı zamanda tablo 3 ile değerlendirildi.

İlk alçı yaşı ortalama 15,02 (ss±7,4) olan, kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi girişim yapılan (grup 2 ) kalçaların, cerrahi öncesi enson takip için ortalama yaşı 36,69 (ss± 10,2) idi. Son kontrollerinde bu kalçaların tamamında ciddi ve grade 4 displazi saptandı.

Son kontrollerde kapalı redüksiyon sonrası takip edilen kalçaların 14 'ünde grade 4 displazi mevcut iken 38 'inde herhangi bir displazi saptanmadı(grade1).(Tablo 8)

Tablo 8: Tedavi grupları ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazi sonuçları (tablo 3'e göre)

Grup	Grade	Kalça sayısı	%
Grup1 (Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	Grade 1	38	36,9
	2	32	31,1
	3	19	18,4
	4	14	13,6
Grup2 (Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	Grade 4	13	100,0

Kapalı redüksiyon sonrası takip edilen (grup1) kalçaların 33 'ünde ciddi displazi mevcut iken 33 'ünde herhangi bir displazi saptanmadı. Son kontrollerinde asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi uygulanan (grup 2) hastaların tamamında ciddi displazi saptandı. (Tablo 9)

Tablo 9 : Tedavi grupları ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazisi sonuçları (tablo2'e göre)

		Kalça sayısı	Yüzde
Grup1 (Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	Yok 0	33	32,0
	Hafif 1	35	34,0
	Ciddi 2	33	32,0
	Toplam	101	98,1
	Alınamayan hasta sayısı	2	1,9
	Toplam	103	100,0
Grup2 (Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	Ciddi 2	13	100,0

### Tekniğin başarısını ve prognozunu etkileyen nedenler:

#### 1 Redüksiyon sırasında yaşın etkisi

Çalışmamızda kapalı redükte edilemeyen (grup 4) kalçalarda ilk alçı yaşı ortalama 20,0 (SS±4,3) olarak bulundu. Tedavi gruplarına göre ilk alçı yaşları arasında

Grup1 ve Grup 2 arasında anlamlı fark bulundu. (p=0.036) Grup1 ve Grup 4 arasında da anlamlı fark bulundu. (p=0.002)(Tablo:10)

Tablo 10: Tedavi gruplarına göre ilk alçı yaşı ortalaması (ay)

	Kalça sayısı	Minimum(ay)	Maximum(ay)	Ortalama(ay)	Std. sapma	P
<b>Grup1</b> (Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	103	4,00	26,00	<b>11,06</b>	5,78482	0.005*
<b>Grup2</b> (Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	13	5,00	26,00	<b>15,23</b>	7,44036	
<b>Grup3</b> (Redislokasyon gelişen kalçalar)	4	5,00	18,00	<b>12,00</b>	6,05530	
<b>Grup4</b> (Kapalı redükte edilemeyen kalçalar)	6	14,00	26,00	<b>20,00</b>	4,33590	
<b>*Kruskal Wallis Varyans Analizi</b>						

Çalışma grubumuzdaki kalçaların son takip radyografileri incelendiğinde 46 kalçada ciddi displazi mevcuttu. Ciddi displazinin ilk alçı yaşı 18 ay üzeri olanlarda 87,5, 12-18 ay arasında %40,6-12 ay arasında %23,8 ve 0-6 ay arasında %21,7 olduğu görüldü.(Tablo: 11) Displazi açısından yaşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu.(p<0.001; ki kare)

Tablo11: Tönnis asetabular indekse göre takip kalça displazi durumu (tablo 2'ye göre)ile redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi

Takip kalça displazi durumu	Redüksiyon Sırasındaki Yaş			
	0-6 ay	6-12 ay	12-18 ay	18ay ve üzeri
Yok	11	14	7	1
%	47,8%	33,3%	28,0%	4,2%
Hafif displazi	7	18	8	2
%	30,4%	42,9%	32,0%	8,3%
Ciddi displazi	5	10	10	21
%	21,7%	23,8%	40,0%	87,5%

Çalışma grubumuzdaki kalçaları son takip radyografileri incelendiğinde 27 kalçada grade 4 displazi mevcuttu. Grade 4 displazi ilk alçı yaşı 18 ay üzeri olanlarda 57,7, 12-18 ay arasında %20.0, 6-12 ay arasında %11,9 ve 0-6 ay arasında % 8,7 olduğu görüldü.(Tablo:12) Displazi açısından yaşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu.(p=0.001; ki kare)

Tablo 12 : Tönnis asatabular indekse göre kalça displazisi (tablo3'e göre) ile redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi

Tönnis asatabular indeks takip sonuçlarının tablo 3'e göre (grade) değerlendirilmesi	Redüksiyon Sırasındaki Yaş			
	0-6 ay	6-12 ay	12-18 ay	18ay ve üzeri
Grade 1	11	17	7	3
%	47,8%	40,5%	28,0%	11,5%
Grade 2	6	16	7	3
%	26,1%	38,1%	28,0%	11,5%
Grade3	4	4	6	5
%	17,4%	9,5%	24,0%	19,2%
Grade 4	2	5	5	15
%	8,7%	11,9%	20,0%	57,7%

Çalışma grubumuzda komplikasyon olarak 2 hastada dizde bası yarası, 6 hastada gayta v.b yabancı cisim alçı içerisine kaçmasına bağlı vucutta dermatit,1 hastada alçı motoru yakmasına bağlı uylukta akıntı, 1 hastada alçı çıkarılması sonrasında femurda suprakondiler kırık gelişti. Redüksiyon sırasındaki yaş gruplarını alçıda kalış süresi,tenotomi, alçı sonrası ek tedavi, komplikasyon açısından birbirleriyle karşılaştırıldığında komplikasyon haricinde diğer parametrelerde fark saptanmadı.(Tablo 13)

6-12 ay arasında redüksiyon yapılanların %4,7 'sinde bir komplikasyonla karşılaşılırken, 12-18 ay arasında bu oran %25 'e çıkmaktadır.

Tablo 13: Redüksiyon sırasındaki yaşlar arasında çeşitli parametrelerin karşılaştırılması

	P değeri	Test
Komplikasyon	0.020	Ki kare
Alçı sonrası ek tedavi	0.639	Ki kare
Tenotomi	0.060	Ki kare
Alçıda kalış süresi	0.375	Kruskal Wallis

Çalışma grubumuzda femur başı kemikleşme çekirdeği 26 kalçada saptanmadı. Femur başı kemikleşme çekirdeği 0-6 ay arasında redüksiyon yapılanların %56,5 yok iken 6-12 ay arasında redüksiyon yapılanların % 31 de yok idi.( P<0.001, ki kare)(Tablo 14)

Tablo 14: Femur başı kemikleşme çekirdeği ilk alçı öncesi görünürlüğü ile redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi

		Redüksiyon Sırasındaki Yaş			
		0-6 ay	6-12 ay	12-18 ay	18ay ve üzeri
Femur Başı Kemikleşme Çekirdeği İlk Alçı Öncesi	Var	10	29	25	26
	%	43,5%	69,0%	100,0%	100,0%
	Yok	13	13	0	0
	%	56,5%	31,0%	,0%	,0%

Yaş gruplarına göre redüksiyon sonrası erken dönemde çekilen BT lerde ölçülen kalça fleksiyon derecesi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.(Tablo 15)



Tablo15 :Redüksiyon sırasındaki yaş ile alçı içerisindeki fleksiyon derecesi ilişkisi

Redüksiyon sırasındaki yaş	Kalça sayısı	Minimum (derece)	Maximum (derece)	Ortalama	Std. sapma	p
0-6 ay Alçı içerisindeki fleksiyon derecesi	23	64	114	88,13	13,012	0.552*
6-12 ay Alçı içerisindeki fleksiyon derecesi	42	62	113	92,07	12,755	
12-18ay Alçı içerisindeki fleksiyon derecesi	24	70	126	93,13	12,667	
18 ay üzeri Alçı içerisindeki fleksiyon derecesi	24	45	118	92,42	13,831	
*Anova						

Yaş gruplarına göre, redüksiyon sonrası erken dönemde çekilen BT lerde ölçülen kalça abduksiyon derecesi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.(Tablo 16)

Tablo 16: Redüksiyon sırasındaki yaş ile alçı içerisindeki abduksiyon derecesi ilişkisi

Redüksiyon sırasındaki yaş	Kalça sayısı	Minimum (derece)	Maximum (derece)	Ortalama (derece)	Std. sapma	p
0-6 ay Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi	23	45	67	55,17	6,300	0.404*
6-12 ay Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi	42	48	69	57,74	5,109	
12-18ay Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi	23	44	70	58,09	8,570	
18 ay üzeri Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi	24	30	69	55,71	10,352	
*ANOVA						

Redüksiyon sırasındaki yaş gruplarını Reimer's indeksi, femur boyun cisim açısı, redüksiyon öncesi asetabular indeks, son kontrol asetabular indeks ve Wiber'in CE açısı açısından birbirleriyle karşılaştırıldığında redüksiyon öncesi ve son kontrol asetabular indeks haricinde diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Wiber'in CE açısı 0-6 ay arasında son kontrolde ortalama 17,3(ss±7,4), 6-12 ay arasında 15,1(ss±8,4),12-18 ay arasında redükte edilenlerde 13,1(ss±7,8), 18 ay ve üzeri redükte edilenlerde 13,3 (ss±10,4) idi. 0-6 ay arasında son kontrolde ortalama %25,9(ss±14,9), 6-12 ay arasında %30,7(ss±18,5), 12-18 ay arasında redükte edilenlerde %29,6(ss±15,4), 18 ay ve üzeri redükte edilenlerde %33,08 (ss±17,1) asetabular kaplanmama mevcut idi.

Tablo17 :Redüksiyon sırasındaki yaşın son kontrol grafiplerde bakılan çeşitli parametrelerle karşılaştırması

Karşılaştırma parametresi	P değeri	Test
Reimer's indeksi	0.515	Anova
Femur boyun cisim açısı	0.070	Anova
Redüksiyon öncesi asetabular indeks	<0.001	Anova
Son kontrol asetabular indeks	<0.001	Anova
Wiberg'in CE açısı	0.304	Anova

Yaş gruplarına göre redüksiyon öncesi ve sonrası asetabular indeks açısından Grup1 ve Grup 4 arasında anlamlı fark bulundu. Grup2 ve Grup 4 arasında anlamlı fark bulundu. Grup3 ve Grup 4 arasında anlamlı fark bulundu.(Tablo 18,Tablo 19)

Tedaviye göre gruplara bakıldığında Wiber'in CE açısı grup1 son kontrolde ortalama 15,7(ss±8,4), grup 2'de operasyon öncesinde 6,6(ss±5,9) idi. Son kontrol asetabular indeks grup 1 de 22,9 (ss±6,1), grup2 'de 36,6(ss±5,2) idi. Redüksiyon öncesi asetabular indeks grup 1 de ortalama 40,5 (ss±6,0), grup2 de 45,2(ss±6,2) idi. Son takipte grup 1 'de 27,1(ss±14,6), grup 2 de 53,4(ss±5,8) asetabular kaplanmama mevcut idi.

Tablo 18 :Yaş grupları ile redüksiyon öncesi asetabular indeks karşılaştırması

Redüksiyon sırasındaki yaş	Kalça sayısı	Minimum(derece)	Maximum(derece)	Ortalama(derece)	Std. sapma	p
0-6 ay Redüksiyon öncesi asetabuler indeks	23	30	50	<b>40,04</b>	5,431	<b>&lt;0.001*</b>
6-12 ay Redüksiyon öncesi asetabuler indeks	42	30	50	<b>39,05</b>	5,513	
12-18ay Redüksiyon öncesi asetabuler indeks	25	30	54	<b>40,12</b>	5,585	
18 ay üzeri Redüksiyon öncesi asetabuler indeks	26	37	60	<b>45,96</b>	6,258	
*ANOVA						

Tablo 19 :Yaş grupları ile son kontrol asetabular indeks karşılaştırması

Redüksiyon sırasındaki yaş	Kalça sayısı	Minimum (derece)	Maximum (derece)	Ortalama (derece)	Std. sapma	p
0-6 ay Son kontrol asetebuler indeks	23	11	33	<b>21,30</b>	5,772	<b>&lt;0.001*</b>
6-12 ay Son kontrol asetebuler indeks	42	11	40	<b>23,33</b>	6,716	
12-18ay Son kontrol asetebuler indeks	25	13	37	<b>24,28</b>	7,340	
18 ay üzeri Son kontrol asetebuler indeks	26	12	51	<b>29,50</b>	7,981	
*ANOVA						

## Radyolojik sonuçlara başlangıç yerinden çıkma derecesinin etkisi

Redüksiyon öncesi kalça yer değiştirme derecesi Tönnis tip 1 olan kalçaların son takipte ölçülen asetabular indeks değerleri açısından hiçbirinde ciddi displazi saptanmaz iken ,tip3 kalçalarda %64,3, tip 4 kalçalarda %60 displazi mevcuttu.(Tablo 20)

Tablo 20 : Redüksiyon öncesi kalça tönnis skorları ile tönnis asetabular indekse göre takip displazisi ilişkisi(tablo 2'ye göre)

		Takip kalça displazi durumu		
		Normal	Hafif displazik	Ciddi displazik
Redüksiyon öncesi kalça 1 tönnis skorları	Kalça sayısı	4	4	0
	%	50,0%	50,0%	,0%
2	Kalça sayısı	26	27	34
	%	29,9%	31,0%	39,1%
3	Kalça sayısı	2	3	9
	%	14,3%	21,4%	64,3%
4	Kalça sayısı	1	1	3
	%	20,0%	20,0%	60,0%

Takip kalça displazisini değerlendirmek için Tönnis'in normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre oluşturduğu yaşa göre asetabular indeks tablosu kullanıldı. Fakat bu tabloda 7 yaşının üzerindeki kalçalar için normal değerler bulunmadığından, son takip yaşı 7'nin üzerinde olan 2 kalça değerlendirilmedi. Aynı kalçalar yine tönnis tarafından kalça displazi gradesini saptamak için oluşturulan (tablo 3) yaşa göre asetabular indeks tablosu ile son takip asetabular indeksleri kalça displazi grade'ni saptamak için değerlendirildi.

Redüksiyon öncesi başlangıç yerinden çıkma derecesi (Tönnis) tip 1 kalçaların %50 2'sinde son kontrol grafide grade 1 displazi , %50'sinde grade 2 displazi mevcut iken, redüksiyon öncesi başlangıç yerinden çıkma derecesi (Tönnis) tip 4 olan kalçalarda %60 grade 4 displazi saptandı.(Tablo21)

Tablo 21 :Redüksiyon öncesi kalça tönnis skorları ile tönnis asetabular indekse göre takip kalça uyumu ilişkisi(tablo 3'e göre)

	Grade				Toplam
	1	2	3	4	
Redüksiyon öncesi kalça tönnis skorları					
1 kalça sayısı	4	4	0	0	8
%	50,0%	50,0%	,0%	,0%	100,0%
2 Kalça sayısı	31	25	16	17	89
%	34,8%	28,1%	18,0%	19,1%	100,0%
3 Kalça sayısı	2	2	3	7	14
%	14,3%	14,3%	21,4%	50,0%	100,0%
4 Kalça sayısı	1	1	0	3	5
%	20,0%	20,0%	,0%	60,0%	100,0%

## Avasküler Nekroz

Çalışma grubumuzdaki tedaviye göre grup1 ve 2 hastalar incelendiğinde 26 kalçada avasküler nekroz saptandı. 19 kalçada tip 1, 5 kalçada tip 2 ,2 kalçada tip 3 avasküler nekroz mevcut idi. Tip 2, 3 ve 4 avasküler nekroz kalçaların % 6,03'ünde görüldü.

Avasküler nekrozun şiddetli formu(tip 2,3,4) görülen kalçalardan 3'ü(%42.8) 0-6 ay arasında ,1'i(%14,7) 6 aylıkken redükte edilen kalça idi.18 ay üzerinde redüksiyon yapılanların %34,6 sında avasküler nekroz mevcut iken 0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçaların % 17,4 'ünde mevcuttu.(Tablo 22)

Tablo 22 : Avasküler nekroz ve redüksiyon sırasındaki yaş ilişkisi

			Redüksiyon sırasındaki yaş			
			0-6 ay	6-12 ay	12-18 ay	18ay ve üzeri
Avasküler nekroz	Var	Kalça sayısı	4	8	5	9
		%	17,4%	19,0%	20,0%	34,6%
	Yok	Kalça sayısı	19	34	20	17
		%	82,6%	81,0%	80,0%	65,4%

Kapalı redüksiyon nedeniyle takip edilen kalçaların %19,4 'ün de avasküler nekroz mevcut iken ,sekonder cerrahi uygulanan grupta uygulama öncesi %46,2 sinde avasküler nekroz mevcuttu.Tedaviye göre gruplar1 de 4 kalça tip 2 avasküler nekroz,1 kalçada tip 3 avasküler nekroz mevcuttu. Grup 2'de 1 kalça tip 2 avasküler nekroz,1 kalçada tip 3 avasküler nekroz mevcuttu.(Tablo 23)

Tablo 23: Tedaviye göre gruplar ile avasküler nekroz ilişkisi

Grup	Avasküler nekroz	Kalça sayısı	Yüzde
Grup1(Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	Var	20	19,4
	Yok	83	80,6
Grup2(Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	Var	6	46,2
	Yok	7	53,8

Başlangıçtaki yerinden çıkmanın derecesi (Tönnis) avasküler nekroz için önemli bir risk faktörüdür. Tönnis tip 1 kalçalar da %87,5 avasküler nekroz yokken bu oran tip4 kalçalarda %40 lara kadar düşmektedir. Tönnis tip 2 olan 4 kalçada tip 2 avasküler nekroz mevcuttu. Tönnis 3 olan 1 kalçada tip 2, 1 kalçada tip 3 avasküler nekroz mevcuttu. Tönnis tip 4 olan 1 kalçada tip3 avasküler nekroz mevcut idi.(Tablo 24)

Tablo 24: Redüksiyon öncesi tönnis skorları ile takip avasküler nekroz arasında ilişki

Redüksiyon öncesi kalça tönnis skorları			Avasküler Nekroz	
			Var	Yok
Tönnis tip 1	Kalça sayısı	1	7	
	%	12,5%	87,5%	
2	Kalça sayısı	17	72	
	%	19,1%	80,9%	
3	Kalça sayısı	5	9	
	%	35,7%	64,3%	
4	Kalça sayısı	3	2	
	%	60,0%	40,0%	

Asetabular gelişim için femur başının avasküler nekrozu ciddi bir risk faktör olarak kabul edilir. Çalışmamızda takip kalça grafilerinde grade 4 kalça displazili kalçaların %40,7 sinde avasküler nekroz mevcut iken grade 1 kalça displazili hastaların %10,5 'inde mevcuttu. (P=0.040, ki kare)(Tablo 25)

Tablo 25 :Avasküler nekroz ile tönis asetabular indekse göre takip kalça displazisi ilişkisi(tablo 3'e göre)

Tönis Asetabular Indekse Göre Takip Kalça Displazisi		Avasküler nekroz	
		Var	Yok
Grade1	Kalça sayısı	4	34
	%	10,5%	89,5%
Grade 2	Kalça sayısı	7	25
	%	21,9%	78,1%
Grade 3	Kalça sayısı	4	15
	%	21,1%	78,9%
Grade 4	Kalça sayısı	11	16
	%	40,7%	59,3%

Aile hikayesi,tenotomi,alçılama sayısı, alçıda kalma süresi, alçı öncesi ve sonrası tedavinin ve ilk alçı öncesi femur başı kemikleşme çekirdeğinin direk radyografide görünmesinin avasküler nekroz ile ilişkisi saptanmadı. Avasküler nekrozun şiddetli formu görülen 7 kalçadan 3'ünde redüksiyon öncesi kemikleşme çekirdeği mevcut değildi. 3 kalçadada tip 2 avasküler nekroz mevcut idi. Avasküler nekroz mevcut olanlarda CE açısı ortalama 13,58 (ss±8,7) iken avasküler nekroz olmayan grupta 15,06(ss±8,6) olarak bulundu. Avasküler nekroz mevcut olmayan grubun %28,5(ss±14,6)' i, avasküler nekroz olan grubun %35,5(ss±22,6)'i asetabulum ile kaplanmıyordu.(Tablo 26)



Tablo 26 :Avasküler nekroz ile çeşitli parametrelerin ilişkisi

Karşılaştırma parametresi	P değeri	Test
tenotomi	0.067	*Ki kare testi
Alçılama sayısı	0.573	Ki kare testi
Alçıda kalma süresi	0.445	Mann Whitney u testi
İlk alçı öncesi femur başı osifikasyon çekirdeğinin direk radyografide görünmesi	0.372	Ki kare testi
Alçı öncesi tedavi	0.515	Ki kare testi
Alçı sonrası ek tedavi	0.054	Ki kare testi
Aile hikayesi	0.558	Ki kare testi
Reimer's indeksi	0.063	Bağımsız Örneklem T testi
Son kontrol Wiberg'in CE açısı	0.445	Bağımsız Örneklem T testi

Avasküler nekroza etki eden parametreler değerlendirilirken 4 kalçada BT' de abduksiyon açısını ölçmek için uygun kesit elde edilemediği için değerlendirmeye alınamadı. 3 kalça alçı içerisindeki röntgenografide kalça fleksiyon derecesi ölçümü için uygun noktalar seçilemediği için değerlendirmedışı bırakıldı.avasküler nekroz mevcut olan olgularda ilk alçı abduksiyon derecesi ve son kontrol asetabular indeks belirgin olarak yüksek iken baş boyun açısı belirgin olarak düşük olarak saptandı. Son kontrol asetabular indeksler AVN mevcut olanlarda ortalama 28,7(ss±8,4), yok olanlarda 23,29(ss±6,7) idi. Redüksiyon öncesi asetabular indeks AVN mevcut olanlarda 41,85(ss±6,6), AVN olmayan grupta 40,7(ss±6,1) idi.alçı içerisinde fleksiyon derecesi AVN mevcut olan grupta ortalama 95,81(ss±13,7, AVN olmayan grupta ise 90,03(ss±12,5) idi. Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi AVN mevcut olan grupta ortalama 60,15(ss±6,3) iken AVN olmayan grupta 55,8(ss±7,5) idi. (Tablo 27)

Tablo 27 : Avasküler nekroz ile çeşitli parametrelerin karşılaştırılması

Avasküler nekroz	Kalça sayısı	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. sapma	P	
Var	Alçı İçerisinde Fleksiyon Derecesi	26	70	118	<b>95,81</b>	13,706	0.057
	Alçı İçerisinde Abduksiyon Derecesi	26	47	70	<b>60,15</b>	6,367	0.009
	Son Kontrol Boyun Cisim Açısı	26	114	140	<b>131,73</b>	6,868	<0.001
	Redüksiyon Öncesi Asetabular İndeks	26	30	60	<b>41,85</b>	6,643	0.448
	Son Kontrol Asetabular indeks	26	15	51	<b>28,77</b>	8,468	0.001
Yok	Alçı İçerisinde Fleksiyon Derecesi	87	45	126	<b>90,30</b>	12,548	0.057
	Alçı İçerisinde Abduksiyon Derecesi	86	30	69	<b>55,85</b>	7,519	0.009
	Son Kontrol Boyun Cisim Açısı	90	123	152	<b>137,91</b>	6,087	<0.001
	Redüksiyon Öncesi Asetabular İndeks	90	30	60	<b>40,79</b>	6,123	0.448
	Son Kontrol Asetabular indeks	90	11	37	<b>23,29</b>	6,714	0.001
*Bağımsız Örneklem T testi							

Abduksiyon derecesinin avasküler nekroz ile istatistiksel anlamlı bir ilişkisi mevcuttu. Abduksiyon açısının fazlalığı ile redüksiyon öncesi tönis skoru, yaş, tenotomi, femur başı kemikleşme merkezinin görünürlüğü, redüksiyon öncesi asetabular indeks ile anlamlı bir ilişkisi saptanmadı. son kontrol asetabular indeks ve kalçanın displazi derecesi ile belirgin bir ilişki saptanmadı.(Tablo 28)

Tablo 28: Alçı içerisindeki abduksiyon derecesi ile çeşitli parametrelerin karşılaştırılması

Karşılaştırma parametresi	P değeri	Test
Tönnis	0.777	Bağımsız Örneklem t testi
1 yaş altında redüksiyon yapılan ile 1 yaş üzerinde redüksiyon yapılanlar	0.977	Bağımsız Örneklem t testi
Tönnis takip kalça displazi durumu	0.437	Bağımsız Örneklem t testi
Tönnis grade sistemine göre takip kalça uyumu	0.902	Bağımsız Örneklem t testi
Tenotomi	0.462	Bağımsız Örneklem t testi
Femur başı osifikasyon çekirdeğinin görünürlüğü	0.591	Bağımsız Örneklem t testi
Redüksiyon öncesi asetabüler indeks	Çok zayıf	Pearson korelasyon testi
Son kontrol asetabular indeks	Çok zayıf	Pearson korelasyon testi

İlk alçı fleksiyon derecesinin tenotomi yapılan grupta anlamlı yüksekti. Tenotomi yapılan grupta ilk alçı içerisinde kalça fleksiyon derecesi ortalama 93,3 iken(ss±12,6), tenotomi yapılmayan grupta 86,6(ss±12,7) olarak bulundu. Fleksiyon açısının yüksekliği ile redüksiyon öncesi tönnis skoru, yaş, tenotomi, femur başı kemikleşme merkezinin görünürlüğü, redüksiyon öncesi asetabular indeks ve ilk alçı abduksiyon derecesi arasında anlamlı bir ilişkisi saptanmadı. Son kontrol asetabular indeks ve kalçanın displazi derecesi ile belirgin bir ilişki saptanmadı.(Tablo 29)

Tablo 29 : Alçı içerisindeki fleksiyon derecesi ile çeşitli parametrelerin karşılaştırılması

Karşılaştırma parametresi	P değeri	Test
Tönnis	0.092	Bağımsız Örneklem t testi
1 yaş altında redüksiyon yapılan ile 1 yaş üzerinde redüksiyon yapılanlar	0.339	Bağımsız Örneklem t testi
Tönnis takip kalça displazi durumu	0.596	Bağımsız Örneklem t testi
Tönnis grade sistemine göre takip kalça displazi durumu	0.962	Bağımsız Örneklem t testi
Tenotomi	0.014	Bağımsız Örneklem t testi
Femur başı osifikasyon çekirdeğinin görünürlüğü	0.660	Bağımsız Örneklem t testi
Redüksiyon öncesi incelen taraf asetebüler indeks	Çok zayıf	Pearson korelasyon testi
Son kontrol asetabular indeks	Çok zayıf	Pearson korelasyon testi
İlk alçı abduksiyon derecesi	Çok zayıf	Pearson korelasyon testi

### Tedavi gruplarının karşılaştırılması

Kalçalara rezidüel displazi nedeniyle ikincil cerrahi ortalama 36,69 ayda gerçekleştirildi.(Tablo 30)

Tablo 30 : Tedavi gruplarına göre son kontrol ortalama yaş (ay)

	Kalça sayısı	Minimum (ay)	Maximum (ay)	Ortalama (ay)	Std. sapma
Grup1 (Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	103	22	120	47,87	18,709
Grup2 (Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	13	21	52	36,69	10,209
TOPLAM	116	21	120	46,62	18,272

Rezidüel displazi edeniyle ikincil cerrahi için kapalı redüksiyon sonrası geçen süre ortalama süre 21,46 ay idi. (Tablo 31)

Tablo 31 :Tedavi gruplarına göre takip süresi ortalaması(ay)

	Kalça sayısı	Minimum(ay)	Maximum(ay)	Ortalama(ay)	Std. sapma
Grup1(Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar)	103	12	102	36,81	17,551
Grup2(Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar)	13	12	44	21,46	9,632
Ortalama Takip Süresi	116	12	102	35,09	17,508

Kapalı redüksiyon sonrası asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi geçiren kalçaların cerrahi öncesi son grafileri ile kapalı redüksiyon sonrası takip edilen kalçaların son takip grafileri değerlendirildiğinde cerrahi geçiren kalçaların asetabular kaplanmalarının belirgin olarak az olduğu, Wiberg'in CE açısının düşük olduğu, son kontrol asetabular indekslerini yüksek olduğu saptandı. redüksiyon öncesi grafiler değerlendirildiğinde asetabular indekslerinin belirgin olarak yüksek olduğu saptandı.alçı sayısı, redüksiyon öncesi grafilerde femur başı kemikleşme çekirdeğinin görünürlüğü,ilkalçı içerisindeki fleksiyon derecesi,abduksiyon derecesi,son kontrol grafilerinde ölçülen femur boyun cisim açısı, alçada kalış süresi,komplikasyonve redüksiyon öncesi ölçülen asetabular indeksler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.(Tablo 32)

Tablo 32 : Grup1(Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar) ile Grup2(Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar) nin çeşitli parametreler açısından karşılaştırılması

Karşılaştırma parametresi	P değeri	Test
Alçı sayısı	0.656	Mann Whitney U testi
Tenotomi	0.109	Ki kare
Redüksiyon öncesi grafide femur başı osifikasyon çekirdeğinin görünürlüğü	0.730	Ki kare
İlk alçı fleksiyon derecesi	0.125	Bağımsız örneklem T testi
İlk alçı abduksiyon derecesi	0.845	Bağımsız örneklem T testi
Son kontrol femur boyun cisim açısı	0.322	Bağımsız örneklem T testi
Son kontrol reimer's indeksi	<0.001	Bağımsız örneklem T testi

Tablo 32 devamı : Grup1(Kapalı redüksiyon sonucu takip edilen kalçalar) ile Grup2(Kapalı redüksiyon sonrası rezidüel displazi sebebiyle sekonder cerrahi geçiren kalçalar) nin çeşitli parametreler açısından karşılaştırılması

Son kontrol Wiberg'in CE açısı	<0.001	Bağımsız örneklem T testi
Son kontrol asetabular indeks	<0.001	Bağımsız örneklem T testi
Redüksiyon öncesi asetabular indeks	0.009	Bağımsız örneklem T testi
Komplikasyon	0.133	Ki kare
Alçı sonrası kalça abduksiyon ortezi kullanımı	0.943	Ki kare
Alçıda kalış süresi	0.850	Mann Whitney U testi

Kapalı redüksiyon nedeniyle takip edilen (grup1)103 kalçanın tek taraflı olanlarının sağlam kalçası ile karşılaştırıldığında kapalı redüksiyon uygulanan kalçada, sağlam kalçaya göre redüksiyon öncesi ve redüksiyon sonrası asetabular indekslerin belirgin olarak yüksek çıktığı gözlemlendi. Sağlam kalçalarda son takip asetabular indeksler ortalama 17,8 (ss±5,09) iken kapalı redüksiyon uygulanan kalçada 22,15(ss±6,19) olarak bulundu.

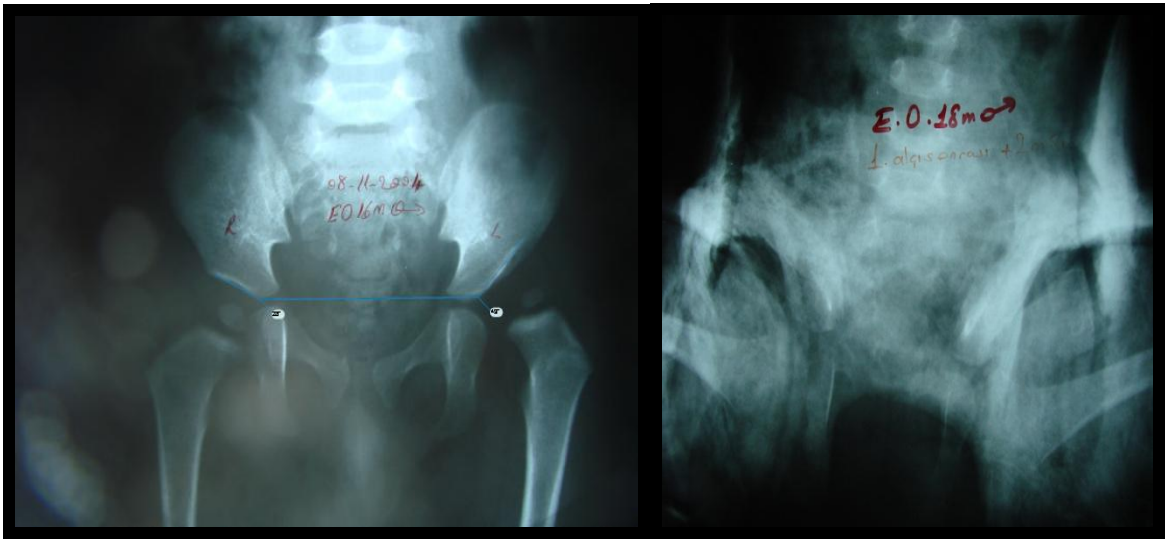
Tablo 33: Tek taraflı kapalı redüksiyon uygulanan kalçaların karşı taraf sağlam kalçaları ile ilişkisi

	Kalça sayısı	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. sapma	p	
Tek taraflı kapalı redüksiyon uygulanan kalça	Redüksiyon öncesi asetabular indeks	32	30,00	50,00	<b>40,7500</b>	5,5937	<0.001*
	Redüksiyon sonrası asetabular indeks	32	11,00	37,00	<b>22,1563</b>	6,1963	0.004*
Sağlam kalça	Redüksiyon öncesi asetabular indeks	32	18,00	35,00	<b>26,3750</b>	4,36075	
	Redüksiyon sonrası asetabular indeks	32	7,00	27,00	<b>17,8750</b>	5,09111	
*Bağımsız örneklem t testi							

## 5. VAKA ÖRNEKLERİ

### 1. EO/ 9 yaş / erkek

İlk alçı 18 aylıkken, takip süresi 7 yıl (84 ay), sol GKD, ek hastalık yok, 3 kez alçı, 6 ay toplam alçı süresi, tenotomi-, aile hikayesi yok, tönnis tip 2



Şekil 47 (A) Redüksiyon öncesi

(B) Human pozisyonunda alçı



Şekil 48 (A) Alçı sonrası BT

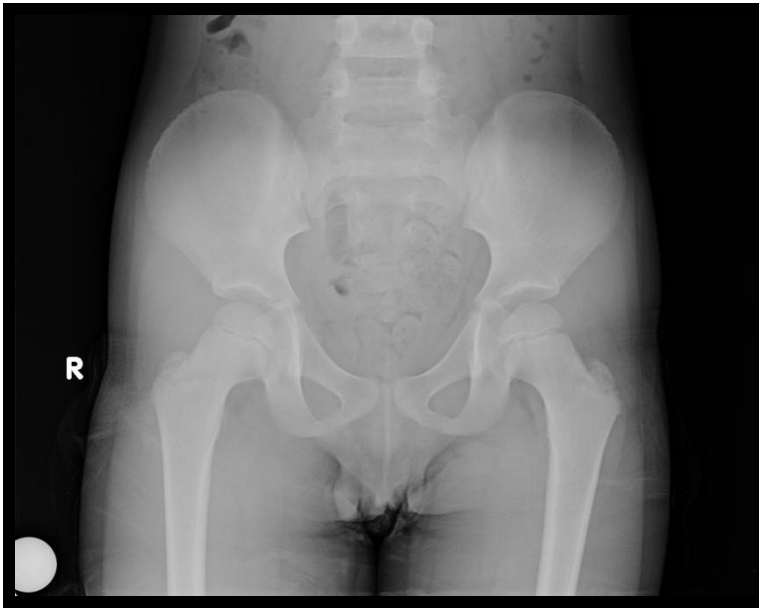
(B) 2. alçı sonrası



Şekil 49 (A) 3. alçışın sonrasđ

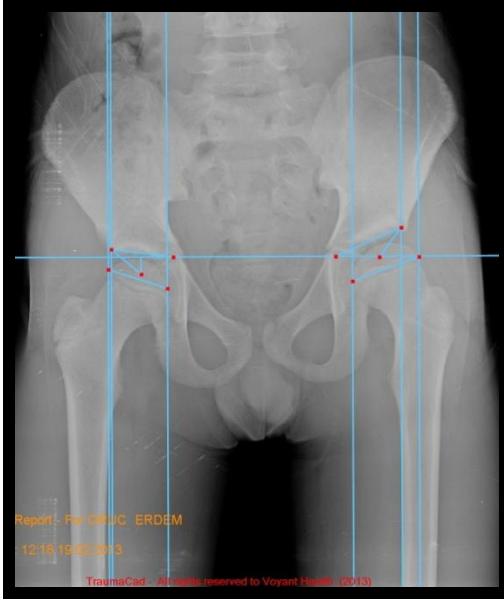


(B) Redüksiyon sonrasđ 2 yıl

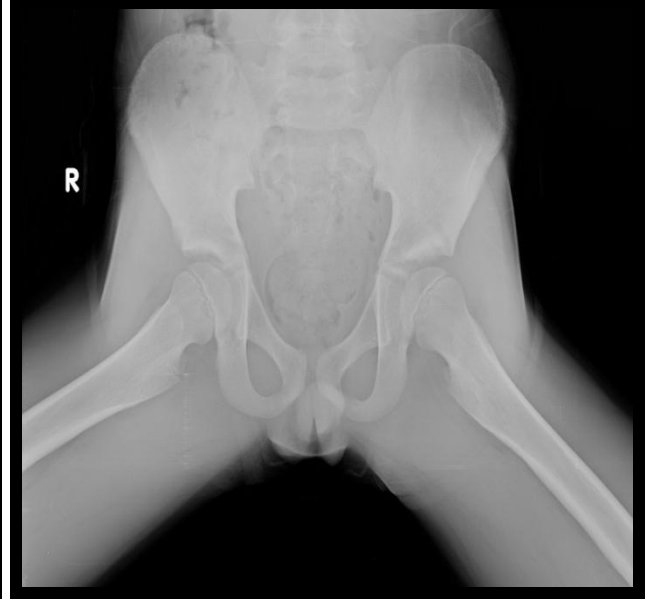


Şekil 50 Redüksiyon sonrasđ 5 yıl





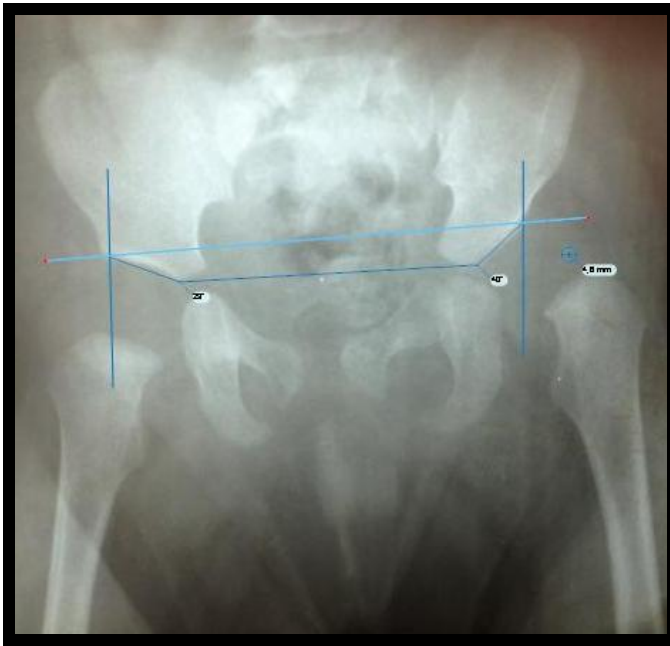
Şekil 51(A) Redüksiyon sonrası 7 yıl



(B) Redüksiyon sonrası 7 yıl

## 2.BZA/6yaş/kız

İlk alçı 5 aylıkken, takip süresi 5,5 yıl (69 ay), sol GKD, ek hastalık yok, 3 kez alçı, 6 ay alçıda kalış süresi, tenotomi+, aile hikayesi yok, tönnis tip 2, alçı sonrası 3 ay kalça abduksiyon ortezi kullanımı, sol diz bası yarası



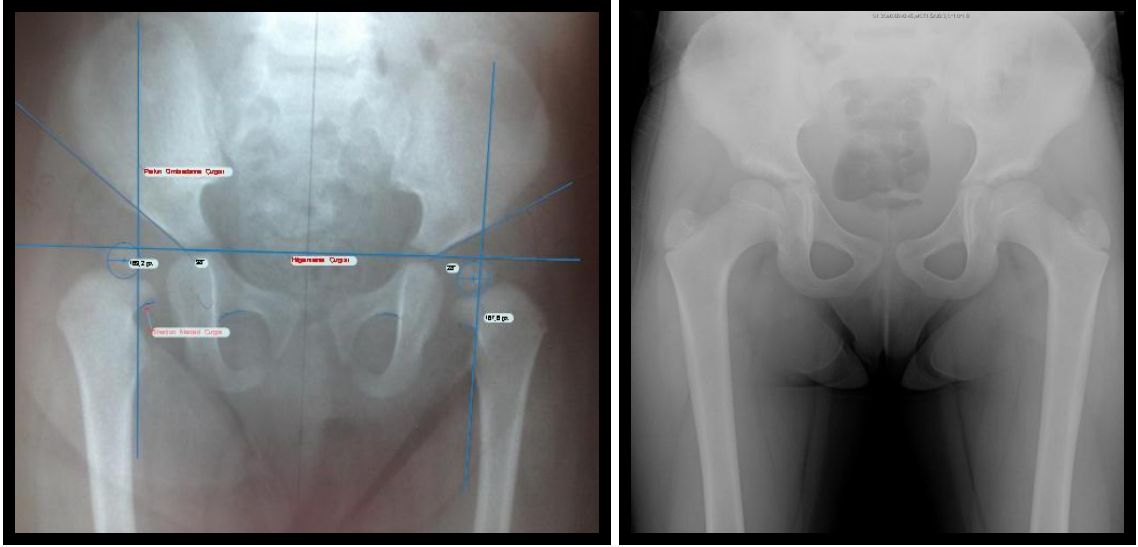
Şekil 52 (A) Redüksiyon öncesi



(B) Redüksiyon sonrası 5,5 yıl

### 3. ZÇ/6 yaş/ kız

İlk alçı 13 aylıkken,takip süresi 5yıl(60 ay), Sağ GKD, ek hastalık yok, 1 kez alçı, 2 ay alçıda kalış süresi, tenotomi -, aile hikayesi yok, tönnis tip 2, 3 ay alçı sonrası kalça abduksiyon ortezi kullanımı

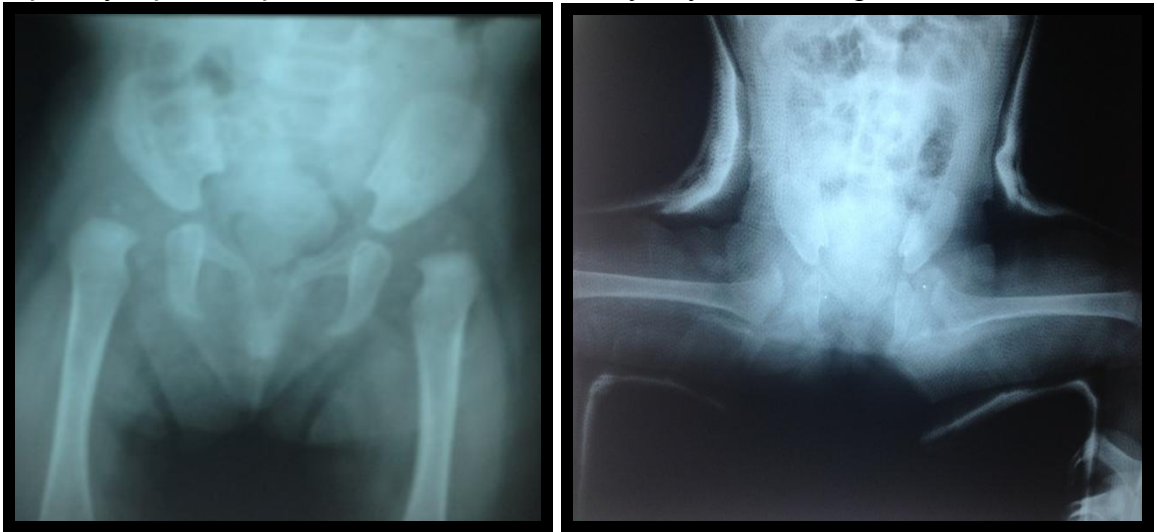


Şekil 53 (A) Redüksiyon öncesi

(B)Redüksiyon sonrası 5 yıl

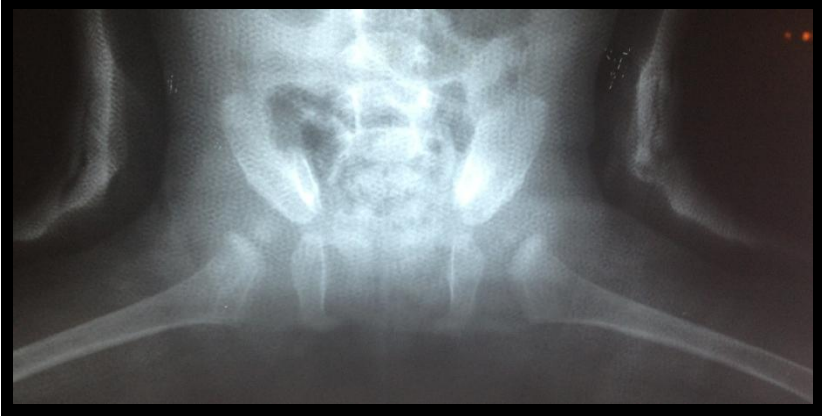
### 4.LNA/8yaş/kız

İlk alçı 8 aylıkken,takip süresi 7 yıl(84ay), bilateral GKD, ek hastalık yok,3 kez alçı, 6 ay alçıda kalış süresi, tenotomi+, aile hikayesi yok, tönnis tip 2

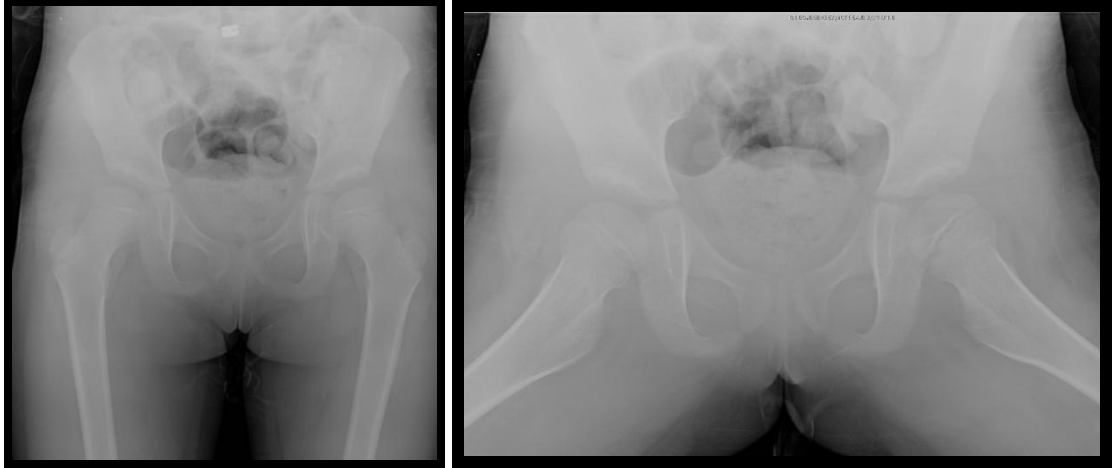


Şekil 54 (A) Redüksiyon öncesi

(B) Human pozisyonunda alçı



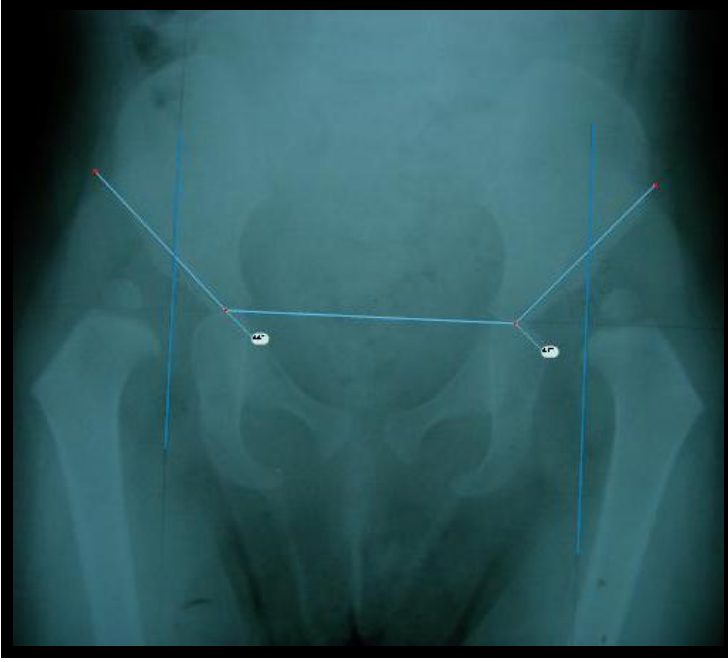
Şekil 55 Ferguson pozisyonunda alçı



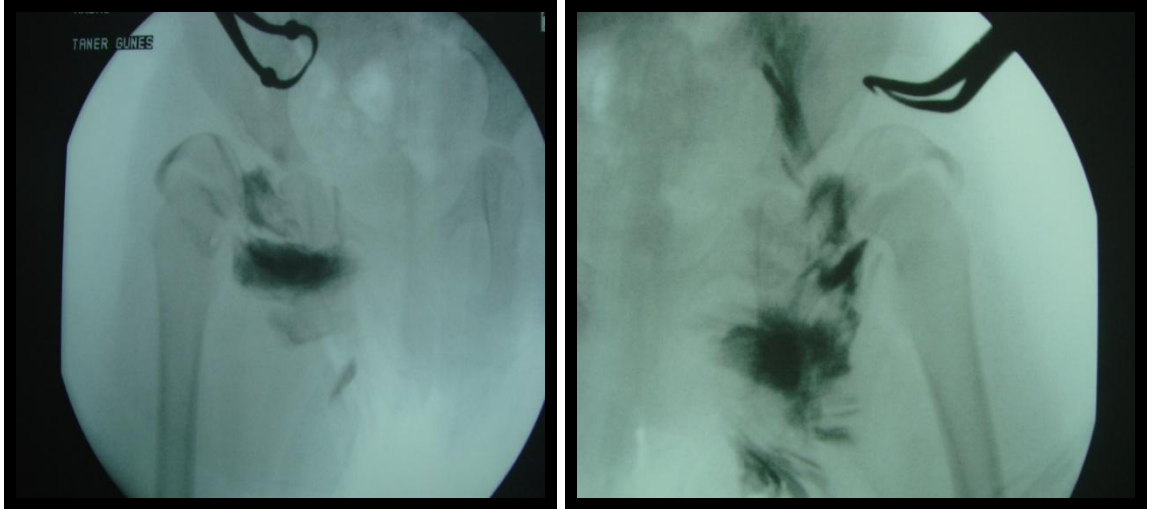
Şekil 56 Redüksiyon sonrası 7 yıl

**5.BA/8yaş/kız**

İlk alçı 16 aylıkken, takip süresi 5 yıl(68ay), bilateral GKD, ek hastalık yok,2 kez alçı, 5 ay alçıda tenotomi+, aile hikayesi yok, tönnis tip 2, redüksiyon sonrası çekilen tomografide redislokasyon,4,5 ay alçı sonrası kalça abduksiyon ortezi kullanımı

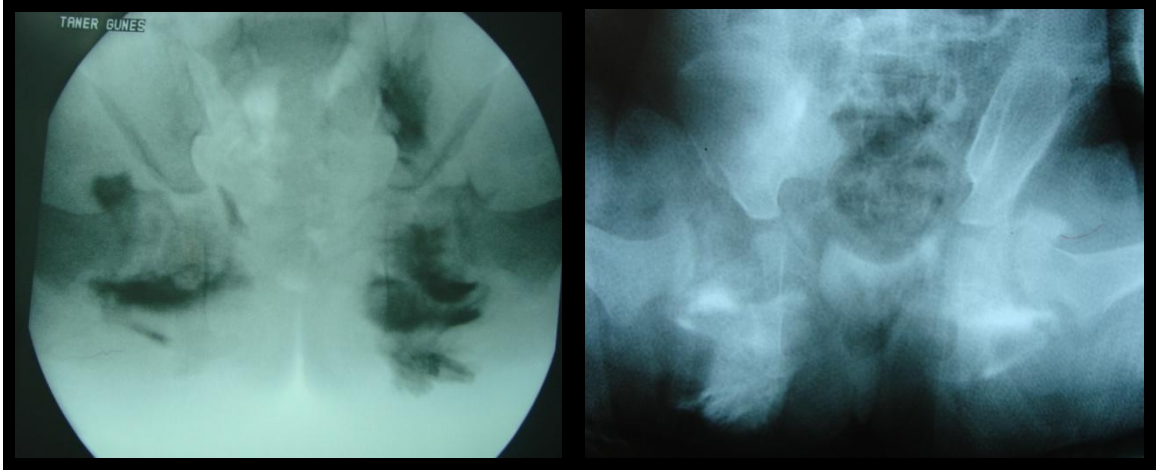


Şekil 57 Redüksiyon öncesi



Şekil 58 (A) Sağ kalça artrografi

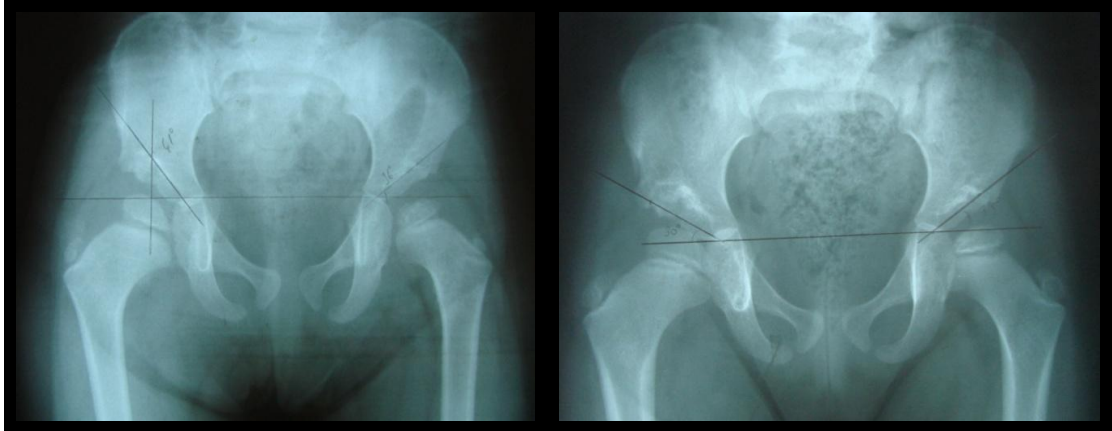
(B) Sol kalça artrografi



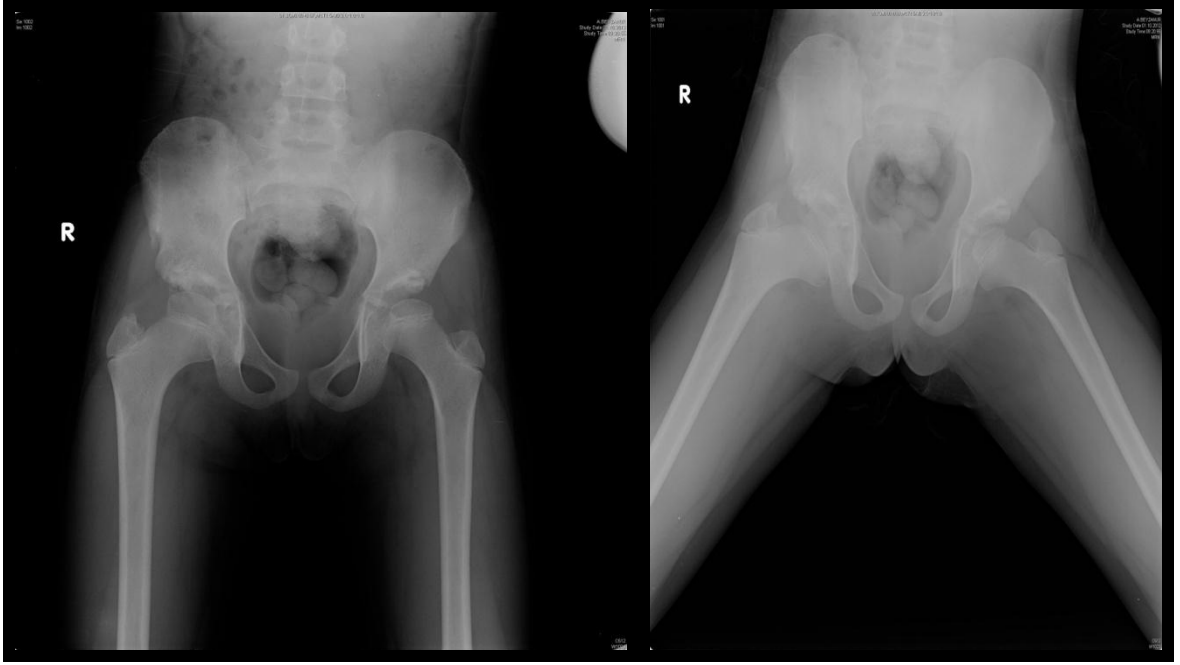
Şekil 59 (A) Her iki kalça artrografi (B) Human pozisyonunda alçı



Şekil 60 Ertesi gün çekilen BT tetkikinde sağ kalçanın disloke olduğu gözlenmekte



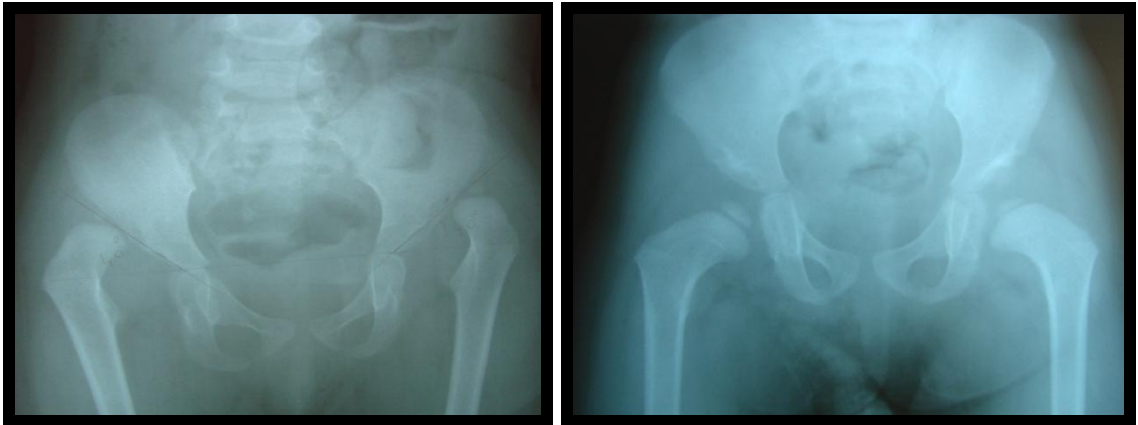
Şekil 61(A) Redüksiyon sonrası 1. yıl (B) Redüksiyon sonrası 2. yıl



Şekil 62 Redüksiyon sonrası 6. yıl

### 6.BB//kız

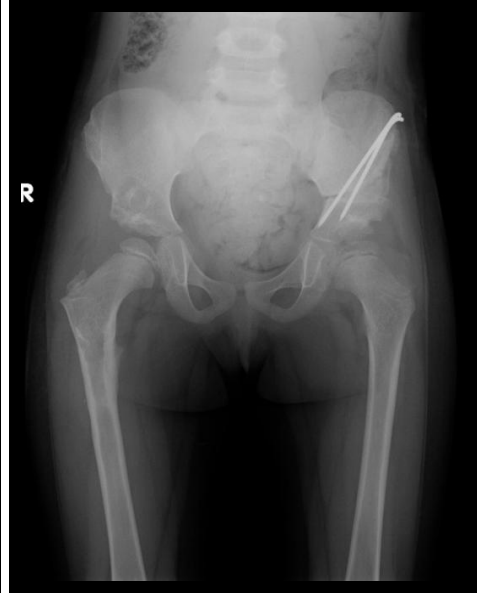
İlk alçı 22 aylıkken, bilateral gelişimsel kalça displazisi, ek hastalık yok, sol kalçaya kapalı redüksiyon, sağ kalçaya kapalı redüksiyon denenip başarılı olunamaması nedeniyle açık redüksiyon. 22. ayda sağ kalçaya degra osteotomisi, 30 .ayda sol kalçaya salter osteotomisi, 6 ay alçı, tenotomi+



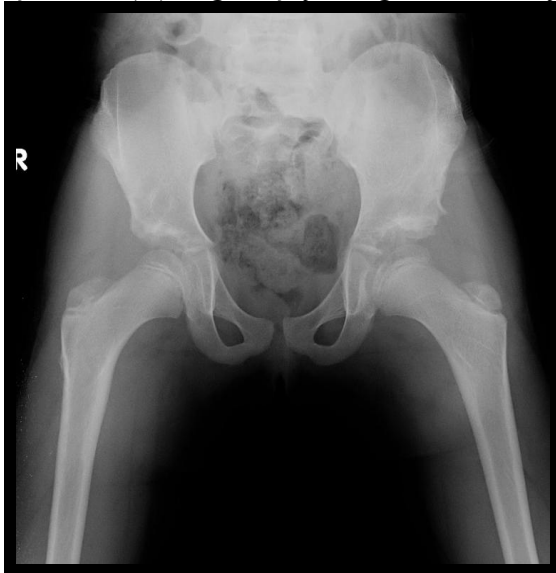
Şekil 63 (A) Redüksiyon öncesi grafi (B) Sağ kalça açık redüksiyon, sol kalça kapalı redüksiyon sonrası



Şekil 64 Sol kalça kapalı redüksiyon sonrası 2 yıl



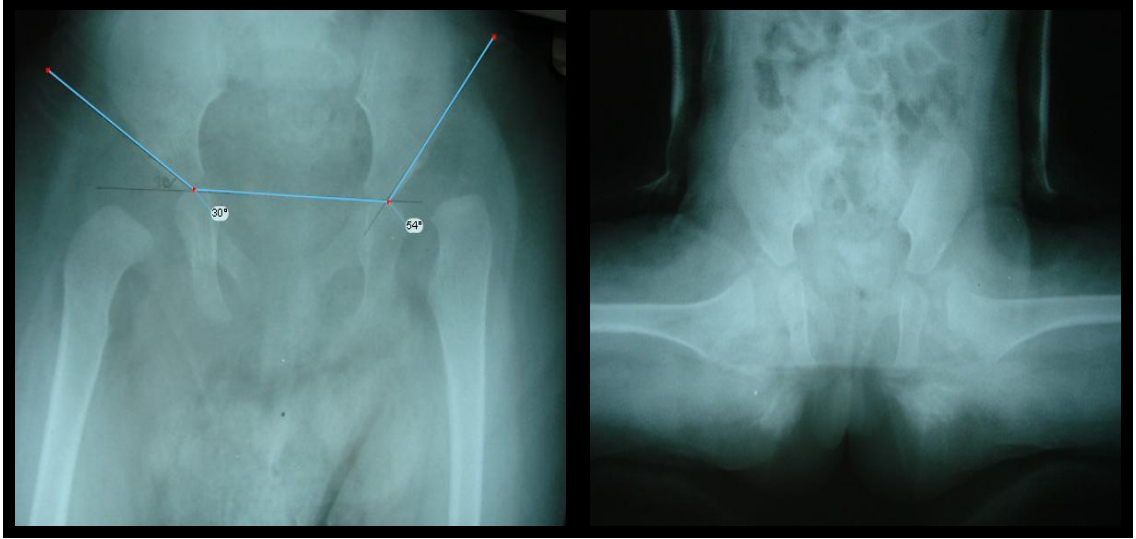
Şekil 65 (A) Sağ kalçaya Dega ve derotasyon(B) Sol kalçaya Salter tavan osteotomisi



Şekil 66 Son kontrol

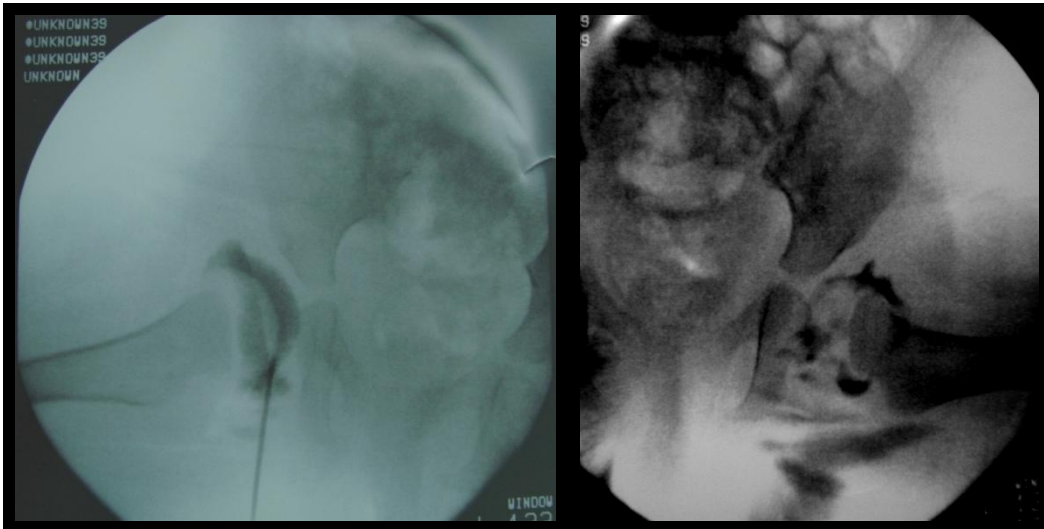
### 7.EB/4,5yaş/kız

İlk alçı 6 aylıkken,takip süresi 4 yıl(47ay), bilateral gelişimsel kalça displazisi, ek hastalık yok, 3 kez alçı, 6 ay alçıda kalış süresi, tenotomi+, aile hikayesi yok, tönnes tip 2,redüksiyon sonrası 2 ay alçı sonrası kalça abduksiyon ortezi , sağ kalçaya açık redüksiyon



Şekil 67 (A) Redüksiyon öncesi

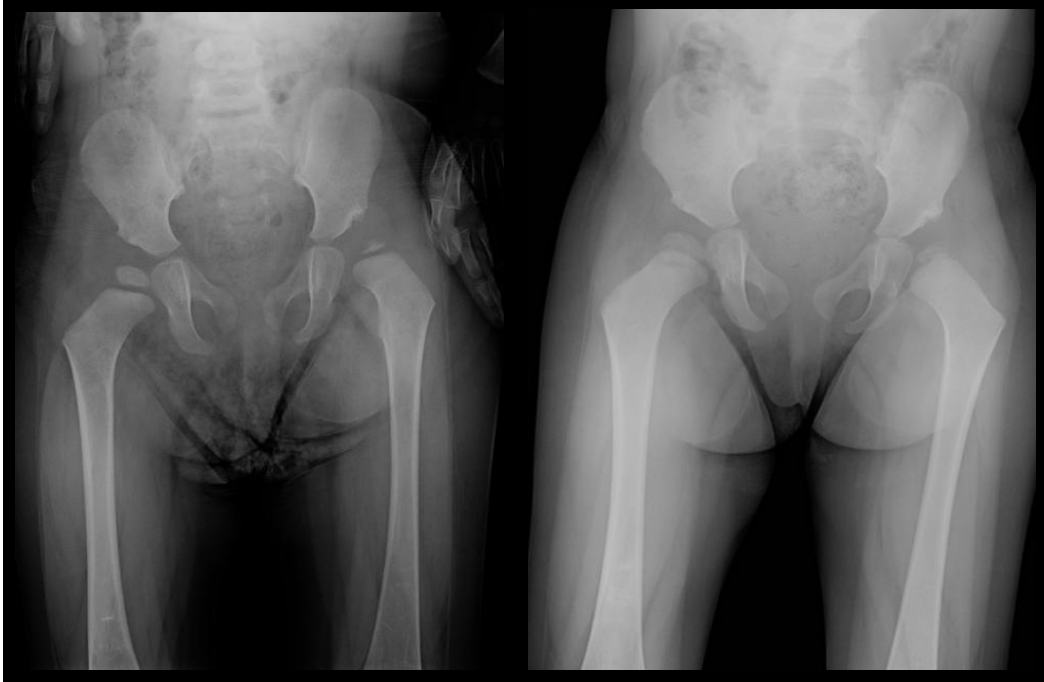
(B) Human pozisyonunda alçı



Şekil 68 Artrografi (A) Sağ kalça

(B) Sol kalça





Şekil 69 Redüksiyon sonrası(A) 1 yıl

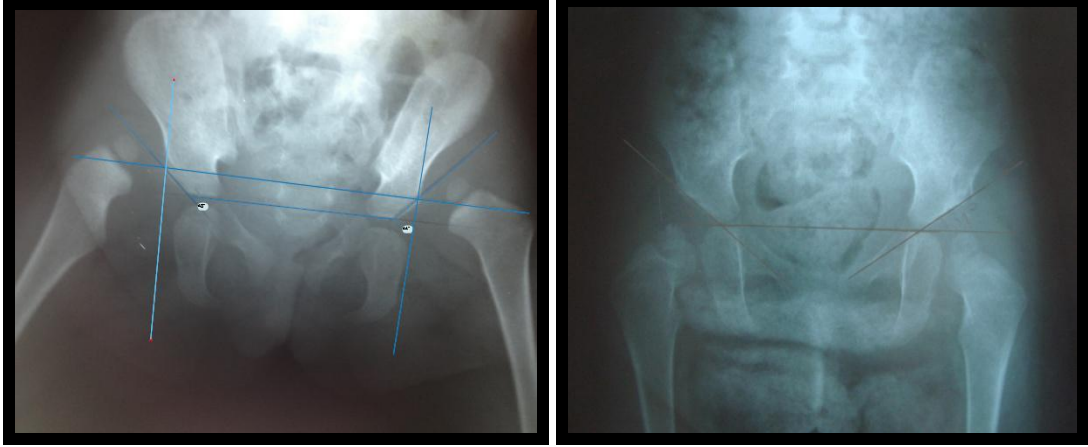
(B) 2 yıl



Şekil 70 Redüksiyon sonrası 4 yıl

### 8.MSP/6yaş/kız

İlk alçı 15 aylıkken,takip süresi 5 yıl(58ay), bilateral gelişimsel kalça displazisi, ek hastalık yok,3 kez alçı, 6ay alçıda kalış süresi, tenotomi+, aile hikayesi yok, tönnis tip 4,redüksiyon sonrası 2 ay kalça abduksiyon ortezi kullanımı

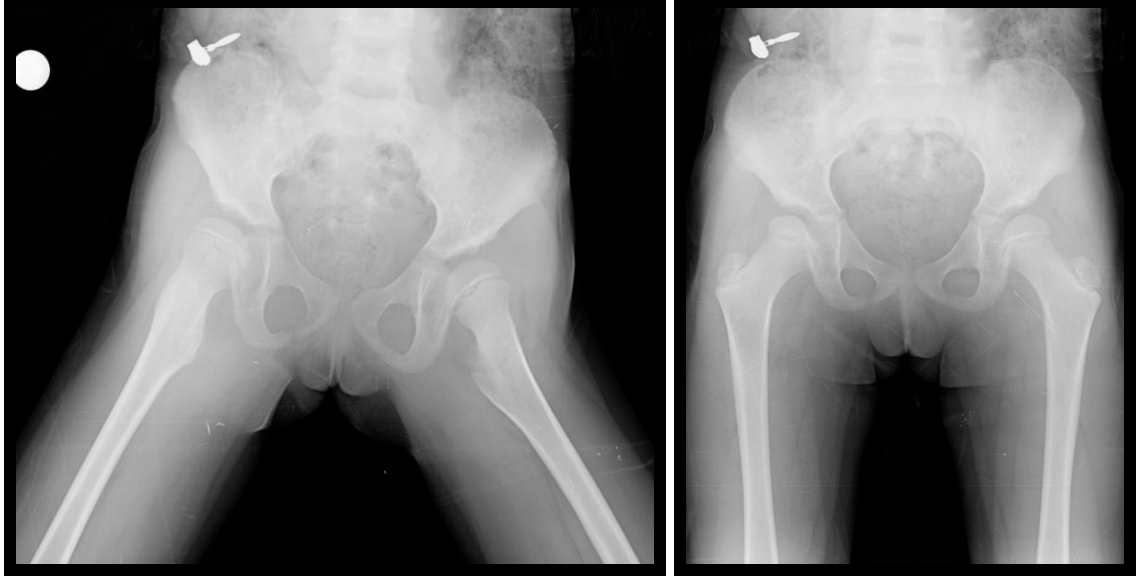


Şekil 71 (A) Redüksiyon öncesi

(B) Redüksiyon sonrası 1 yıl



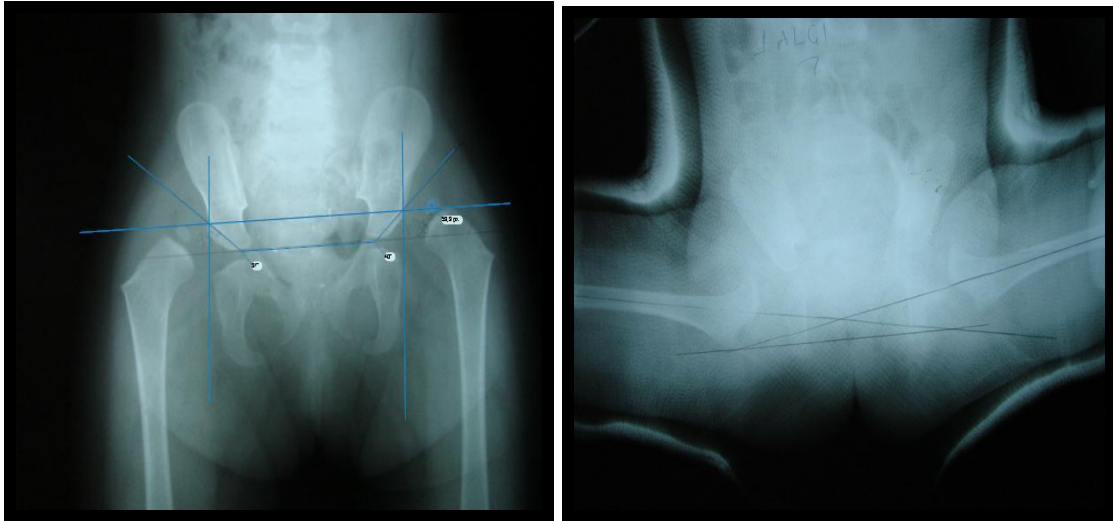
Şekil 72 Redüksiyon sonrası 2 yıl



Şekil 73 Redüksiyon sonrası 5 yıl

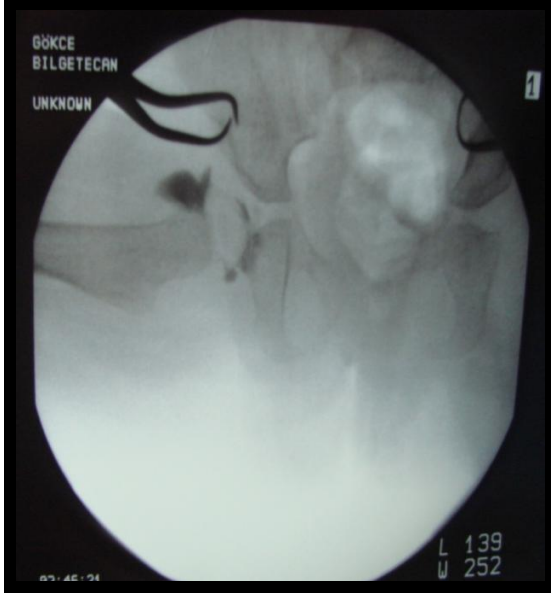
### 9.GBT/6yaş/kız

İlk alçı 15 aylıkken,takip süresi 4 yıl(47ay), bilateral gelişimsel kalça displazisi, ek hastalık yok,3 kez alçı, 6ay alçıda kalış süresi, tenotomi+, aile hikayesi yok,sol kalça tönnis tip 3,sağ kalça tönnis tip 2

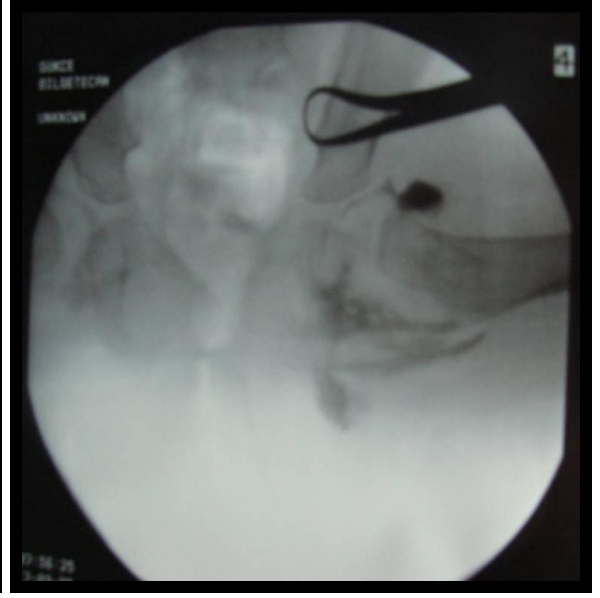


Şekil 74 (A) Redüksiyon öncesi

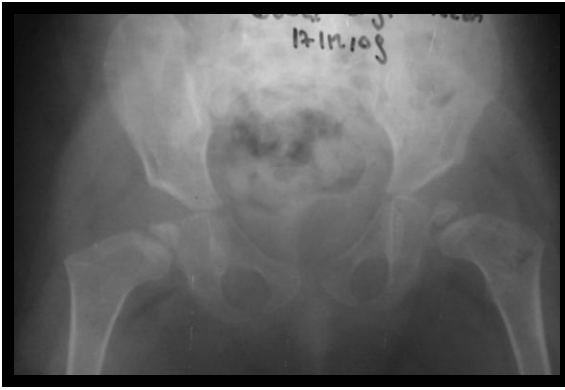
(B) Human pozisyonunda alçı



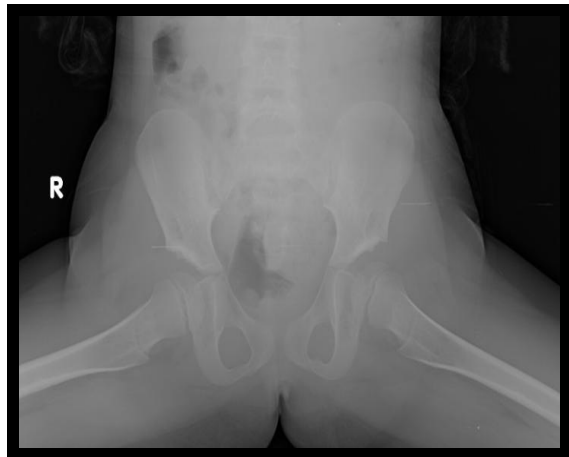
Şekil 75 Artrografi (A) Sağ kalça



(B) Sol kalça



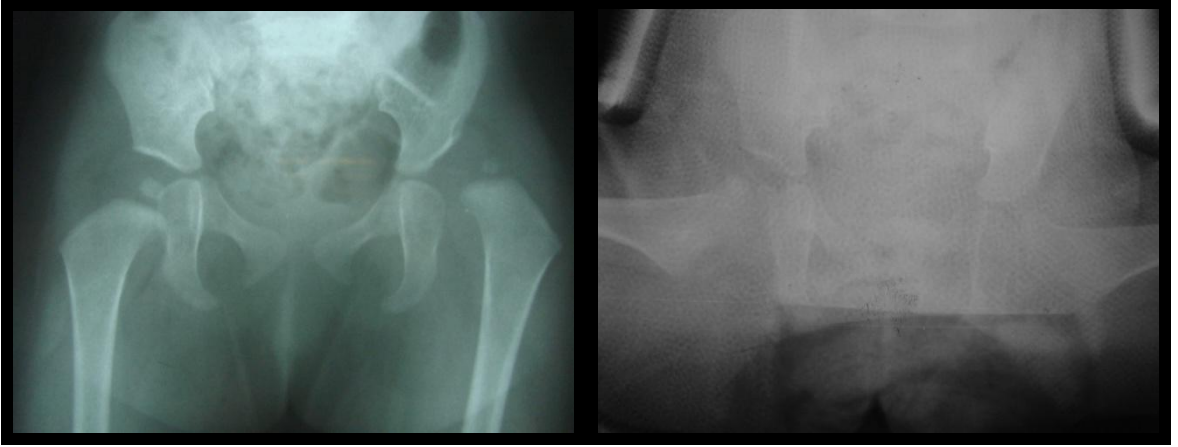
Şekil 76 Redüksiyon sonrası 1 yıl



Şekil 77 Redüksiyon sonrası 4 yıl

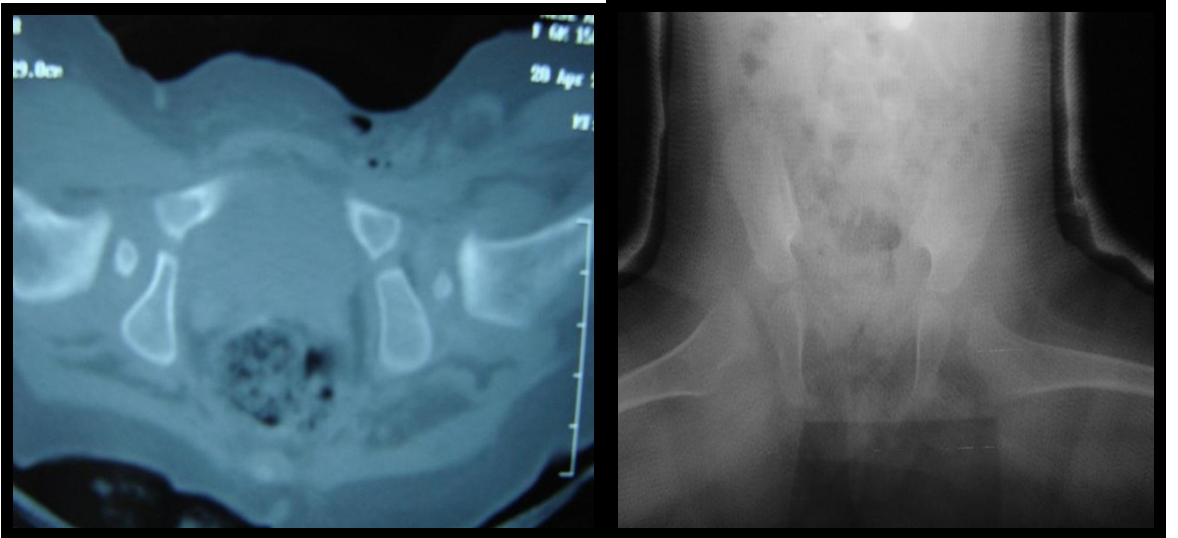
## 10. NA/5 yaş/ kız

İlk alçı 4 aylıkken,takip süresi 4 yıl(44ay), sol gelişimsel kalça displazisi, ek hastalık yok,3 kez alçı, 6ay alçıda kalış süresi, tenotomi+, aile hikayesi yok,sol kalça tönnis tip 2,hastanın redüksiyon sonrası 4. yılda yapılan kontrolünde, salter+varizasyon yapıldı.



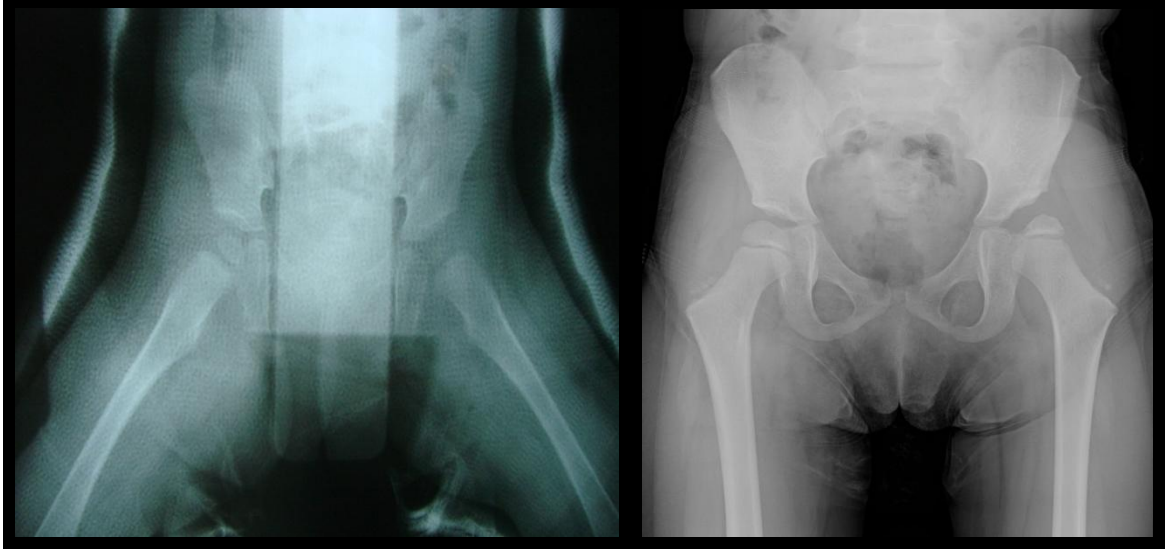
Şekil 78 (A) Redüksiyon öncesi

(B) Human pozisyonunda alçı



Şekil 79 (A) Alçı sonrası B.T

(B) 2. alçı



Şekil 80 (A) Ferguson pozisyonunda alçı

(B)2.yıl kontrol

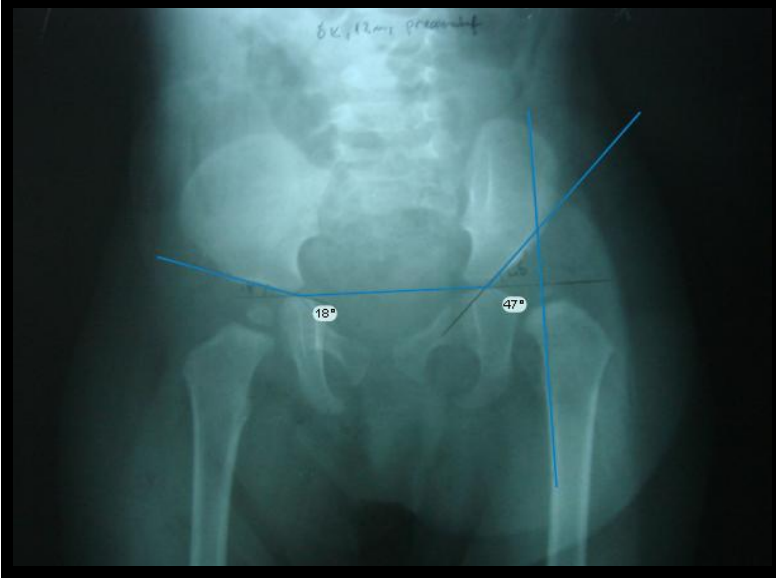


Şekil 81 4. yıl kontrol

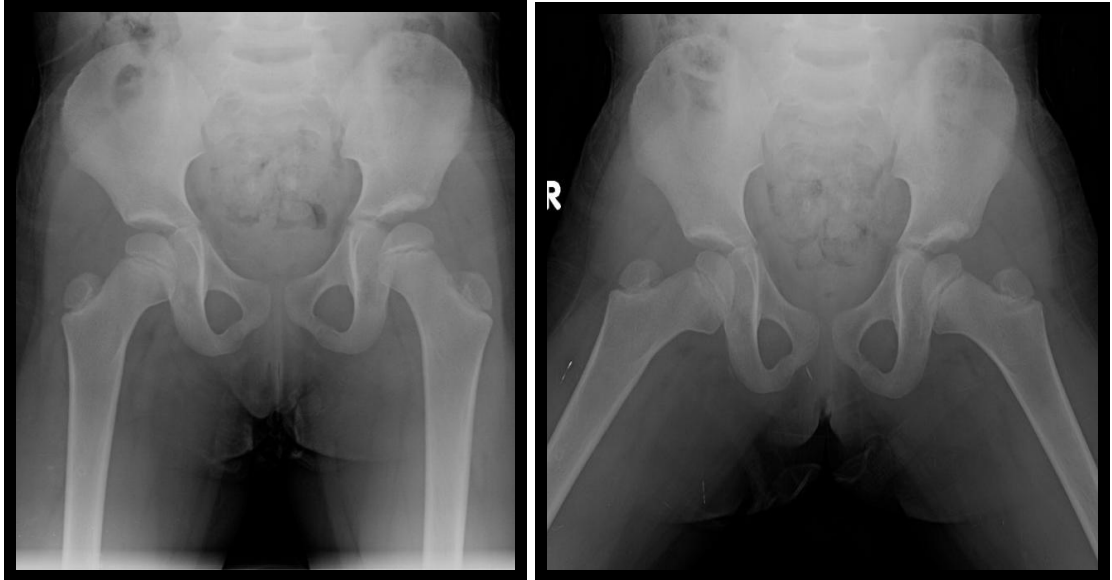
(B) 4.yıl asetabular displazi nedeniyle operasyon

### 11. ÖK/6 Yaş/ Kız

İlk alçı 12 aylıkken, takip süresi 5yıl(52ay), sol gelişimsel kalça displazisi, ek hastalık yok,3 kez alçı, 6ay alçıda tenotomi-, aile hikayesi anne GKD,sol kalça tönnis tip 2



Şekil 82 Redüksiyon Öncesi



Şekil 83 5. yıl kontrol

## 6. TARTIŞMA

GKD tedavisinde amaç erken yaşta stabil ve konsantrik bir redüksiyonun sağlanması, oluşabilecek femur başı AVN'nin önlenmesi ve normal bir asetabulum gelişmesinin sağlanmasıdır [16]. İlk altı aylık dönemde kullanılan pavlik bandajı ile konsantrik redüksiyon sağlanamayan yada 6 ay üzerindeki GKD'li hastalarda genel anestezi altında yapılan kapalı redüksiyon ve human pozisyonunda pelvipedal açılama GKD tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır [109].

GKD'nin kızlarda, erkeklerden 4-6 kat daha yüksek oranda görüldüğü, sol kalçada intrauterin pozisyona bağlı olarak daha fazla olduğu bildirilmektedir [110]. Çalışma grubumuzda 81 hastanın 73 (%90) kız, 8'i erkek idi. Çalışmamızda; 26 sol kalçada, 10 sağ kalçada ve 45 bilateral kalçada GKD saptandı. Ülkemizde Karapınar ve ark. yaptıkları çalışmada inceledikleri 15000 yenidoğanda saptadıkları 73 GKD 'nin 52 'sinin (%71) kız ,21(29) 'nin erkek olduğunu rapor edilmiştir [111]. Tachdjian yenidoğan periodunda yaptığı çalışmada % 9 oranında, geç tanı koyulmuş hastalardan oluşturduğu seride ise % 14 oranında bilateral pes ekinovarus, tortikolis, bilateral polidaktili, araknodaktili ve mikrosefali gibi kas iskelet sistemi anomalisi tesbit ettiğini bildirmiştir [16]. Bizim çalışma grubumuzda ek konjenital anomalisi olan hasta yoktu.

GKD ile ilgili en sık görülen risk faktörleri, pozitif aile öyküsü ve makat gelişimi olarak bildirilmiştir [112]. Serimizde 20 (%15,9) kalçada pozitif aile hikayesi mevcuttu. Ülkemizde Köse ve ark. yaptıkları çalışmada USG ile tespit edilip tedavi edilen GKD'li bebeklerin %28'inde bir risk faktörüne rastladıklarını ve pozitif aile öyküsünün (%20) en fazla karşılaşılan risk faktörü olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir [112].

Ülkemizde halen devam eden kalçaları ekstansiyon pozisyonunda saran kundak uygulamasıda GKD riskini belirgin olarak artırmaktadır. Redüksiyon öncesi kundak yapılıp yapılmadığı hakkındaki verilerine ulaşılabilen 103 kalçanın 27 sinde (%26,2) kundak hikayesi mevcut idi. Kutlu ve ark. yaptıkları çalışmada kundak ile GKD arasında anlamlı bir ilişki olduğu göstermişlerdir [19]. Orta Anadoluda kundak uygulanan 4173 infant' ta GKD görülme oranı 1.34 % olarak bulunmuştur [19]. Bizim çalışma grubumuzda normal popülasyonla bir karşılaştırma yapılmadığından kundak uygulamasının GKD üzerine olan etkisi araştırılmamıştır.



Artrografi ve tomografi hangi kalçanın kapalı redüksiyon ile tedavi edileceği konusunda karar verdiricidir [113-115]. Biz artrografi ile her zaman cerrahi esnasında konsantrik redüksiyon elde ettiğimizi düşündüğümüz kalçalara kapalı redüksiyon pelvipedal alçı uyguladık. Çalışma grubumuzdaki hastaların artrografide konsantrik redüksiyonu engelleyecek yumuşak doku interpozisyonu gözlenen ve güvenli (safe zon) aralığı kısıtlı 6 kalçasında doğrudan açık redüksiyon uyguladık. Race ve Herring'e göre başlangıçtaki redüksiyon ileri dönem sonuçlarının en önemli belirleyicidir [89].

Kapalı redüksiyon için iki ayrı görüşün varlığı söz konusudur. İlk görüş mutlak anatomik redüksiyonu savunur. İkinci klasik görüş ise eğer kalça stabil ve aşırı zorlamasız pozisyonda immobilize edilirse, femur başı ve asetabulumun medial duvarı arasındaki yumuşak doku interpozisyonunun ve femur başının triradyat kırıkdağa yönelirken asetabular medial duvar ile tam temas halinde olmamasının sonuç üzerinde olumsuz etki yaratmayacağını savunmaktadır. Hattori ve arkadaşları başlangıçta artrografide görülen belirgin yumuşak doku interpozisyonun zamanla %71 oranında kendiliğinden ortadan kalktığını ve bu tip kalçaların uzun dönem izlem sonuçlarının, başlangıçta artrografik olarak anatomik konsantrik redüksiyon elde edilen kalçalarla hemen aynı olduğunu bildirmişlerdir [116]. Biçimoğlu ve arkadaşları prospektif randomize olmayan çalışmada 18 ay altı yaşlarda, genel anestezi altında eklem kapsülü açılmadan yapılan redüksiyon sırasında artrografik olarak saptanan asetabüler labrum altında femur başı lateralizasyonunu ve yumuşak doku interpozisyonun orta dönem radyografik sonuçlarını incelemişlerdir [117]. 21 çocuğun 31 instabil kalçası çalışmaya alınmış olup, Tönnis 2 artrografik redüksiyon saptanan çocuklarda eklem kapsülü açılmamıştır. Orta dönemde komplikasyon oranlarının yüksek olduğunu görmüşler ve redüksiyona engel olan yapıların ortadan kaldırılması için eklem kapsülünün açılmasını ve anatomik redüksiyonu sağlanmasını önermişlerdir. Özellikle bu kalçalarda (medialde kontrast madde genişliği 3-7 mm) ve çocuk 12 aydan büyükse avasküler nekroz oranlarının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Artrografik olarak invert labrumu, merkezi dolma defekti ve inferior dolma defekti olan çocuklarda yeniden çıkık oranının da yüksek olduğunu saptamışlardır. Bizim çalışma grubumuzdaki 6 kalçada artrografide 7 mm den fazla medial göllenme,

redüksiyon için aşırı abduksiyon ve 10-15 dereceden fazla iç rotasyon gerektiği (instabil redüksiyon ) için açık redüksiyon uygulanmıştır.

Gelişimsel kalça displazisinin tedavi sonrası en sık karşılaşılan komplikasyonu tekrar çıkık oluşmasıdır [63]. Çalışma grubumuzda 4 kalçada yeniden çıkık meydana gelmiştir. Tekrar çıkık gelişen kalçaların redüksiyon öncesi ortalama yaşı 12,00 ay(ss  $\pm$ 6,05) olarak bulundu. Erken dönemde yeniden çıkık gelişen 3 kalça redüksiyon öncesi tönnsis tip 2 iken 1 kalça tönnsis tip 4 idi.

Artrografide redüksiyonu görmek tek başına yeterli olmayıp, redüksiyon kaybının her zaman muhtemel olduğunu bilmek gerekir. BT tetkiki üç boyutlu değerlendirmenin ve redüksiyon kontrolünün en güvenli yoludur [118]. Çalışma grubumuzda kapalı redüksiyon sağlanan kalçalarda ertesi gün BT ile konsantrik redüksiyon kontrolü yapıldı. 3 kalçanın posteriora lukse olduğu gözlenmesi üzerine erken açık redüksiyon uygulandı. 1 kalçada postoperative 1. haftada çekilen röntgenografi ile redislokasyon görülmesi üzerine açık redüksiyon uygulandı. Başarılı bir kapalı redüksiyon ile femoral başın asetebuluma stabil redüksiyonu sağlanarak , asetebüler gelişim desteklenip ileride gelişecek asetebüler displazinin ve asetebüler displazi cerrahisinin önlenmesi amaçlanır. Bu nedenle artrografide görülen konsantrik redüksiyonun devamını sağlamak için pelvipedal alçı yapılmaktadır. Pelvipedal alçılamanın en sık komplikasyonlarından birisi kalça posteriora lukse iken alçı yapılmasıdır. Bu yüzden konsantrik redüksiyonun kolay ve etkin bir yöntemle teyit edilmesi gerekmektedir [119]. Harcke ve ark. yaptıkları çalışmada kapalı redüksiyon ve alçılama sonrası kalçanın redüksiyonunu alçıya açılan bir kapaktan ultrasonografi yardımıyla yaparken redüksiyon emniyeti ve alçı stabilitesi açısından karşılaştığı zorluklardan ötürü, az radyasyon verilerek alınan uygun BT kesitleriyle aynı doğruluk oranında redüksiyon kontrolü sağladığını bildirmişlerdir [120].

Kapalı redüksiyon başarı şansını belirleyen en önemli faktör hastanın cerrahi sırasındaki yaşıdır [121]. Serimizdeki hastaların redüksiyon öncesi yaşlarına bakıldığında 24 kalça 6 aydan küçük, 43 kalça 12 aydan küçük, 28 kalça 13-18 ay aralığında, 31 kalça 18 aydan büyük idi . 24 aydan daha büyük GKD hastaları açısından açık redüksiyonu öneren sayısız kılavuz yayımlansa da [122] [123], bazı cerrahlar hala daha büyük hastalarda kapalı redüksiyon uygulamaktalar [124] [125, 126]. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde başarının çocuğun yaşıyla ters orantılı olduğu ve tedavide en iyi sonucun yenidoğan

döneminde alınabileceği kabul edilmektedir. Bizim çalışmamızda kapalı redüksiyon yapıp her hangi bir sekonder girişim yapılmayan kalçalar ile kapalı redüksiyon sonrasında asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi gerektiren kalçaların redüksiyon sırasındaki ortalama yaşları ( $p=0.036$ )ve kapalı redüksiyon yapıp her hangi bir sekonder girişim yapılmayan kalçalar ile kapalı redüksiyon denenip başarılı olunamayan hastaların yaşları arasında anlamlı fark mevcut idi. ( $p=0.002$ ) Kapalı redüksiyon denenip başarılı olunamayan hastaların yaşları anlamlı olarak yüksek idi.

Mardam-Bey ve MacEwen yaptıkları çalışmada 12-18 ay arasında redükte edilen 34 disloke kalçanın 22 'sinde kötü sonuç ve sonradan cerrahi gerektiren kalça gözlemişlerdir. [127]. Kahle ve ark. gerçekleştikleri çalışmada 47 kalçadan 27'sinde(%57) başarılı olmuşlardır. Serideki (%23) 11 hasta 6 aydan küçük, 14 hasta (%30) 1 yaşın üzerinde idi. Yüksek yaş grubundaki hastalardan oluşan bu serilerin başarı oranının düşük olmasının nedeninin ileri yaşlardan oluşmakta olan hasta popülasyonunun olması muhtemeldir [128]. Bizim çalışmamızda 12-18 ay arası redüksiyon yapılan 28 kalçadan 2' sinde stabil redüksiyon sağlanamamış olup direk açık redüksiyona geçilmiştir.1 kalçaya erken dönemde disloksayon nedeniyle açık redüksiyon uygulanmıştır. 2 kalçaya ise takiplerinde displazi nedeniyle sekonder cerrahi uygulanmıştır.18 ay üzeri kapalı redüksiyon uygulanan grupta ise 31 kalçanın 4' ünde stabil redüksiyon sağlanamamış olup direk açık redüksiyona geçilmiştir.1 kalçaya erken dönemde disloksayon nedeniyle açık redüksiyon uygulanmıştır. 6 kalçaya ise takip displazi nedeniyle sekonder cerrahi uygulanmıştır. Litaratürdeki en başarılı sonuçlara sahip olan kapalı redüksiyon serisi De Rosa ve Feller tarafından ortaya konulmuştur. Stabil redüksiyon oranı %88 ve sekonder cerrahi gereksinimi %5'dir. Serilerinde ilgi çeken nokta %72 hastanın 6 aydan küçük yaş grubunda olmasıdır bu da azalan yaşla birlikte artan kapalı redüksiyon başarı şansını ortaya koymaktadır Bizim serimizde 24 kalça 6 aydan küçük yaş grubunda redükte edilmiş olup bu yaş gurubunda 1 kalçaya erken dönemde disloksayon nedeniyle açık redüksiyon uygulanmıştır.1 kalçaya ise takiplerinde displazi nedeniyle sekonder cerrahi uygulanmıştır.

Literatürde kapalı redükte edilen gelişimsel displazili hastaların başarı oranları çeşitlilik göstermektedir. Bizim çalışmamızda gelişimsel kalça displazisinde kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçının başarı oranı ortaya konulmuştur. Serimizde %92(126 kalçanın 116'sı) oranında stabil kalça redüksiyonu sağlanmıştır. %81 kalçada (126kalçadan 103'ünde) sekonder bir cerrahi gereksinim duyulmamıştır. Çalışma grubumuzda rezidüel displazi nedeniyle ikincil cerrahi için geçen süre ortalama süre 21,46 ay idi. Ziont ve MacEwen gerçekleştirdikleri çalışmada hastaların yaş aralığı 1 – ve 3 yaşlarıdır. 51 kalçadan 38'i kapalı olarak redükte edilmiş fakat bunların 34 tanesi(%66) ek cerrahi prosedür gerekliliği ortaya konulmuştur. [129] Zionts ve MacEwen'in çalışmasına göre 12-18 ay arasındaki 19 kalçanın 10 tanesi traksiyon sonrası ortalama 5,6 hafta sonra, kapalı redüksiyon-alçı sonrası ortalama 7,6 ay, breys tedavisinden 2 yıl sonra ikinci bir cerrahiye gerek duyulmuştur [129].

Race ve Herrin'in gerçekleştirdiği bir diğer seride 2 yaşın altında başarı oranı %68'dir. 69 hastanın 40 tanesinde (%26'sında), 69 hastanın 15 tanesinde açık prosedüre gerek duyulmuştur. %56 oranında (69 hastanın 33tanesinde) radyolojik olarak avasküler nekroz geliştiği görülmüştür. Murray ve ark. yaptıkları çalışmada gelişimsel kalça displazisinde kapalı redüksiyon ve spika alçısının başarı oranı ortaya konulmuştur. Serilerinde %94(35 hastanın 33'ü) oranında stabil kalça redüksiyonu sağlanmıştır. %70 hastada(33 hastadan 23'ü) sekonder bir cerrahi gereksinimi olmamıştır.[121] Bizim çalışma grubumuzda 126 kalçanın 120 'si kapalı olarak redükte edilmiş olup , 4 'ünde erken açık redüksiyon gerekmiştir. Stabil kalça redüksiyonu elde edilen 116 kalçanın 13 'ünde ise ek cerrahi prosedür gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Kemikleşme çekirdeğinin varlığı ya da yokluğu bizim kapalı redüksiyon zamanlamamızı etkilemedi. Çalışmamızda 26 kalçada kapalı redüksiyon zamanında femur başı kemikleşme çekirdeği oluşmamıştı. Femur başı kemikleşme çekirdeği 0-6 ay arasında redüksiyon yapılanların %56,5 yok iken 6-12 ay arasında redüksiyon yapılanların % 31 de yok idi.(  $P<0.001$ , ki kare)

İlk alçı yaşı ile redüksiyon sırasındaki kalça fleksiyon( $p=0.552$ ), abduksiyon( $p=0.404$ ) dereceleri, son kontrol Reimer's indeksi( $p=0.515$ ), femur boyun cisim açısı( $p=0.070$ ), Wiberg'in CE açısı ( $p=0.304$ ) arasında anlamlı fark bulunmadı. İlk alçı yaşına göre redüksiyon 6-12 arasında redüksiyon yapılanların %4,7 'sinde

komplikasyonla karşılaşılrken,12-18 ay arasında bu oran %25 'e çıkmaktadır. Alçı sonrası kullanılan kalça abduksiyon breysi(p=0.639), tenotomi(p=0.060) ve alçıda kalış süreleri(0.375) arasında fark bulunmadı.

Asetabulum displazisi açısından pek çok radyografik işaret çocuk hasta popülasyonunda tanımlanmış ve değerlendirilmiştir [130] [131]. Cooperman ve arkadaşları çeşitli kalça parametrelerini yayınlamışlar (CE açısı, Sharp açısı, femur başının asetabulum tarafından örtümünün oranı, asetabulum derinliği, asetabulumun lateral dudağının inklinasyonu), ancak bunların hiçbiri hangi hastada osteoartritin gelişeceği yönünde güvenilir bir öngörü fikri vermemiştir [132]. Bu durum semptomu olan veya olmayan genç yaşta asetabular dispazili hastanın tedavisinin zor olduğu fikrini desteklemektedir. Bu zor cerrahinin yapılmasında uzun dönem prospektif randomize çalışmaların yapılması gerekmektedir [133]. Çalışmamızda standart AP grafide, Traumacad(VoyantHEALTHY) programı kullanılarak kalçaların redüksiyon öncesi ve son takip Hilgenreiner asetabular indeks açısı, Wiberg'in merkez –kenar açısı,boyun cisim açısı ve Reimer's indeksi değerlendirildi. Çalışma grubumuzda asetabular indeks açısı değerlerine bakıldığında 0-6 ay grubunda düzelmenin diğerlerinden daha anlamlı olduğu görüldü. 0-6 ay arası redükte edilen kalçaların redüksiyon öncesi ortalama asetabular indeksleri 40,04(ss±5,531) iken 18 ay üzeri redükte edilenlerin asetabular indeksleri 45,96(ss±6,258) olarak bulundu. 0-6 arası redükte edilen kalçaların redüksiyon sonrası ortalama asetabular indeksleri 21,30(ss±5,772) iken 18 ay üzeri redükte edilenlerin asetabular indeksleri 29,50(ss±7,981) olarak bulundu. 12-18 ay arası redükte edilen kalçaların son kontrol asetabular indeksleri ortalama 24,28 (ss±7,340), 6-12 ay arası redükte edilen kalçaların asetabular indeksleri ortalama 23,33(ss±6,716) olarak bulundu. Erken yaşlarda CE açısının asetabular displazi için daha yüksek bir sensitivitesi vardır ancak daha yüksek spesifikliğı yoktur [133]. Kobayashi ve ark çalışmalarında 12 yaş öncesinde CE açısı ve Sharp açısının asetabular displaziye öngörmek için güvenilir olmadığını göstermişlerdir [133].

Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri kalıcı kalça displazisidir. Primer asetabular displazi, doğumda mı bulunur, bebeklikte mi başlar yoksa daha geç bir yaşta mı başlar sorusunun hala cevabı bulunmuş değildir. Bilinen odur ki;displazik kalçada normal konfigürasyon sağlandığında uzun dönemde mükemmel ve iyi sonuçlar elde edilme şansı artmaktadır. Gelişimsel kalça displazisinde asetabular

displaziyi düzeltmek tedavideki en önemli noktalardan biridir [134]. Gelişimsel kalça displazilerinin radyolojik değerlendirmesinde evrensel olarak kabul edilmiş standart bir değerlendirme sistemi yoktur. Bir sisteme göre normal kabul edilen bir kalça, başka birinde patoloji sınırlarına girebilmektedir [107]. Çalışmamızda redüksiyon öncesi kalçanın durumu Tönnisin tariflediği sınıflama sistemine göre sınıflandırıldı [67]. Kalçaların son takip ortalama yaşları 5 yaşından küçük olduğu için Severin'in tanımladığı radyolojik değerlendirilme sistemi kullanılmadı. Redüksiyon sonrası son takip grafilerinden asetabular indeksler ölçüldü ve Tönnis'in asetabular indeks tablosuna göre kalçalar normal, hafif displazik ve ciddi displazik olarak sınıflandırıldı [70]. Kalçanın uyumu Tönnis grade sistemine göre değerlendirildi. Kalçaların grade ve displazi durumu Tönnisin tariflediği tablolara göre yapıldı fakat ülkemizde yapılan çalışmada Türk toplumunda asetabular indeks değerlerinin 2-3 derece yüksek olduğu saptanmış olup bu 2-3 derecelik yüksekliğe göre herhangi bir düzeltme payı konulmadı [68].

Tedavi sonrası displazinin iyileşmesi belli bir süreç içerisinde olur. Bu iyileşme süreci çocuğun yaşı, displazi derecesi gibi etkenlere bağlı olup her olguda farklılık göstermektedir [135]. Asetabular displazinin en erken 5-10 yaşta normal dönebileceği literatürde vurgulanmıştır [63]. Literatürde erken ikincil cerrahiye savunan yazarların yanında izlem sonrası geç dönem ikincil cerrahi yapılmasını savunan yazarlarda mevcuttur [63]. Ömeroğlu ve ark. yaptıkları çalışmada tedavi sonrası herhangi bir komplikasyon görülmeyen kalçalarda asetabulum tedavi sonrası ilk 1 yıl içerisinde en önemli gelişimini göstermekle beraber yaklaşık 7-8 yaşlarında normale dönebildiğini göstermişlerdir [106]. Ömeroğlu ve ark. yaptıkları çalışmada anatomik redükte olan ve sonrasında avasküler nekroz gibi herhangi bir komplikasyonun görülmediği ve femur başı asetabulum uyumunun düzgün olduğu olgularda ikincil asetabular girişimler için 7-8 yaşına kadar beklemeyi ve erken girişimden kaçınmayı önermektedirler [106, 135]. Ogden ve Herring GKD'de stabil konsantrik redüksiyonun elde edilmesi ve korunması halinde asetabulumun 4-8 yaşına kadar gelişebileceğini bildirmişlerdir [16] [136]. Salter ve Macnicol asetabulumun etkin gelişiminin yaşamın ilk 18 ayında olduğunu, 18. aydan sonra asetabulumunun kendiliğinden yeterince gelişmeyeceğini ve asetabüler displazi devam ediyorsa cerrahi olarak düzeltilmesi gerekliliğini savunmuşlardır [137, 138]. En iyi sonuçların 30 aydan küçük hastalarda alındığını vurgulamıştır [138]. Büyük çocuklarda

remodelasyon potansiyelinin düşük olmasından dolayı 1 yaş sonrası disloke kalçaların redüksiyonunda daha fazla asetabular ve femoral osteotomi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bizim çalışma grubumuzda 46 kalçada ciddi displazi mevcuttu. Tönnisin tanımladığı asetabular indekse göre displazileri grade olarak değerlendirildiğinde 24 kalçada grade 4 displazi mevcut idi. Fakat bu değerlendirilen 116 kalçanın içerisinde asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi gerektirenlerin bulunmakta idi. Sekonder cerrahi geçiren kalçaların tamamı grade 4 ve ciddi displazik grupta yer almakta idi. 18 ay üzerinde redüksiyon yapılanların %87,5'inde ciddi displazi mevcut iken 0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçalar % 21,7 oranında idi. Displazi açısından yaşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu.( $p<0.001$ ; ki kare) 18 ay üzerinde redüksiyon yapılanların %57,7'inde grade 4 displazi mevcut iken 0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçalarda bu oran % 8,7 idi. Displazi açısından yaşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu.( $p=0.001$ ; ki kare) Kobayashi ve ark. çalışmalarında 3 yaşında asetabular örtünmenin normal grup ile primer asetabular displazi grubu arasında farklı olmadığı gözlenmiştir [133]. Primer asetabular displazi grubundaki bazı hastalarda asetabular örtünmenin radyografik olarak iyi olduğu görülmüş. Asetabular indeksi 30 derecenin üzerinde olan 3 yaşındaki hastalarda kötü asetabular örtünme olabileceğininide olmayabileceğininide bildirmişler. Kobayashi ve ark. çalışmalarında asetabular displazinin 6 yaş sonrasında geliştiği bildirmekteler [133]. Bu yaşta bile asetabular gelişimin öngörülmesi zor olabileceğine dikkati çekmişlerdir. Kritik noktanın 12 yaştaki CE açısı olduğunu , 12 yaşında CE açısı 15 derecenin altında olanlarda normal bir asetabular gelişim gözlenmediğini bildirmişlerdir. Fredensborg 12 yaş altında minimum 15 derecelik CE açısının normal kalça için makul bir eşik olduğunu, 15-20 derece arasının ise belirsiz bir kabul olabileceğini bildirmişler [139].

Çalışmamızda redüksiyon öncesi kalça yer değiştirme derecesi Tönnis tip 1 olan kalçaların redüksiyon sonrası hiçbirinde son takip kalça grafilerinde ciddi displazi saptanmaz iken, tip 3 kalçalarda %64,3, tip 4 kalçalarda %60 ciddi displazi mevcuttu. Tönnis takip kalça displazi saptamak için kullandığı takip kalça displazi durumuna (tablo 3) göre Tönnis tip 1 kalçaların %50 grade 1, %50 si grade 2 iken, tip 4 kalçaların %60 grade 4 olarak bulunmuştur.

Femur başı ile asetabulum açısından uyum ve büyüme süresince bu uyumun korunmasının asetabulum gelişimi önemlidir. Tümer ve ark. yaptıkları çalışmalarda uyumlu kalçaları ergenlik dönemine kadar izlediklerinde ameliyattan sonra asetabulum açı değerleri ikincil ameliyatlara düşündürecek kadar yüksek olmasına rağmen zamanla kendiliğinden normal değerlere indiğini saptamışlar [135]. Szepesi ve arkadaşları 6-18 ay arasındaki hastalarda erken açık redüksiyon uygulamışlar. Erken cerrahinin hızlı asetabular gelişim olduğuna inanmaktalardı [140]. Berkeley ve arkadaşları 1 yaşından büyük disloke kalçalı hastalarında açık redüksiyon zamanında yetersiz kaplanma nedeni ile hastaların %55'ine pelvik osteotomi yaptıklarını gözlemlemişler ve yürüme sonrası kapalı redüksiyonun uygun olmadığı sonucuna varmışlardır [141]. Bizim çalışmamızda 12 ay ve üzeri redüksiyon uygulanan 59 kalçadan 6'sı redükte edilememiştir. 2'si redisloke olmuştur. 8'i ise asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi gerektirmiştir. Başarısızlık oranı bu yaş grubumuzda % 27,1'dir. 18 ay ve üzerinde ise 31 kalçaya kapalı redüksiyon denenmiştir. Bu kalçaların 4'ü redükte edilememiştir. 1'i tekrar disloke olmuştur. 6 kalça ise asetabular displazi nedeniyle tekrar opere edilmiştir. Bu grupta başarısızlık oranımız % 35,4'dür. Ülkemizde yapılan bir çalışmada medial girişimle tedavi edilen 18 aylıktan küçük çocuklarda, ameliyat sırasındaki çocuğun yaşı ile daha sonraki sekonder cerrahiler arasında ilişki saptanmıştır. On iki aylıktan küçük çocuklarda gerek duyulan ikincil ameliyat oranı ile (2/21), 12-18 ay arasında opere olan çocuklarda gerek duyulan ikincil ameliyat oranı (9/23) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [142].

Bizim çalışma grubumuzda 12 ay üzeri redükte edilen 6 kalçada redüksiyon başarılı olmamış ve açık redüksiyona geçilmiştir. İki kalçada erken dönemde dislokasyon gelişmiştir. Sekiz kalça da sekonder cerrahi gereksinimi olmuştur. Kırküç kalça ise takip edilmektedir. Oniki ay altında redükte edilen 2 kalçada erken dönemde dislokasyon gelişmiştir. Beş kalça da sekonder cerrahi gereksinimi olmuştur. Atmış kalça ise takip edilmektedir. Kapalı redüksiyon sonrası asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi geçiren kalçaların cerrahi öncesi son grafileri ile kapalı redüksiyon sonrası takip edilen kalçaların son takip grafileri değerlendirildiğinde cerrahi geçiren kalçaların asetabular kaplanmalarının belirgin olarak az olduğu, Wiberg'in CE açısının düşük olduğu, son kontrol asetabular indekslerini yüksek olduğu saptandı. Redüksiyon öncesi grafiler değerlendirildiğinde asetabular indekslerinin belirgin olarak yüksek olduğu saptandı



Çalışma grubumuzda asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi gerektiren kalçalar ile kapalı redüksiyonda takip edilen kalçalar arasında alçı sayısı, tenotomi, redüksiyon öncesi grafide femur başı ossifikasyon çekirdeğinin görünürlüğü, ilk alçı fleksiyon derecesi, ilk alçı abduksiyon derecesi, son kontrol femur baş boyun açısı, alçada kalış süresi, komplikasyon ve alçı sonrası ek tedavi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Asetabular indeks değerlerine ve hastanın yaşına göre eklem yüzlerinin uyumu değerlendirildiğinde grade 4 patoloji saptanan 13 kalçaya asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi uygulandığı görüldü. Grade 4 patoloji saptanan 14 kalça ise sherton menard hattında kırıklık olmaması nedeniyle takibe devam ediyor idi. 38 kalçada ise herhangi bir patoloji saptanmadı. Tönnis'in normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine değerlendirildiği kriterlere göre ciddi displazi saptanan 46 kalçadan 13 'üne sekonder cerrahi uygulandığı görüldü. İlk sekiz yaşta çok hızlı olmakla birlikte, asetabulum gelişiminin erişkinlik dönemine kadar sürdüğü kabul edilir. Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde kalıcı displazi gelişip gelişmeyeceği, takip döneminde bu gelişime etkili unsurlar göz önünde tutularak değerlendirilir. Kobayashi ve ark çalışmalarında aşırı cerrahi önlemek için en azından pelvik osteotomiler 12 yaşına kadar geciktirilebileceğini bildirmektedirler [133]. Bazı yazarlar osteoartritin ilerlemesi ile asetabular displazi arasında ilişki bildirmişlerdir. Murphy ve arkadaşları 65 yaşında ce açısı 16 derecenin altında olan hastaların hiçbirinde iyi fonksiyon gören bir kalça olmadığını bildirmişler [72].

Çalışma grubumuzda kapalı redüksiyon yapıp takip edilen 103 kalçanın tek taraflı olan 32 kalçasının son kontrol sağlam kalçası ile karşılaştırıldığında tedavi edilmiş kalçaların asetabular indeks ortalamaları  $22,1(ss\pm 6,19)$ , sağlam kalça asetabular indeks ortalamaları  $17,87(ss\pm 5,89)$  olarak bulundu. Bazı yazarlar unilateral GKD' si mevcut olan hastalarda bilateral asetabular displazi sıklığı hakkındaki fikirlerini, bildirmişler. Song ve arkadaşları unilateral kalça displazisi tanısı alan hastaların %43 ünün takiplerde bilateral kalça displazisi tanısı aldıklarını belirtmişlerdir, daha önceden unilateral gelişimsel kalça displazisi tanısı alan hastaların karşı kalçalarında adölesan dönemde gizli asetabular displazinin sık olduğunu gözlemişler [143]. Karşı kalçanın iskelet maturitesine kadar gelişmeye devam ettiğini bildirmişlerdir. Jacobsen ve arkadaşları unilateral kalça displazisi

bulunan hastalarda karşı taraf displastik malformasyon açısından riskli olduklarını belirterek, unilateral kalça çıkıklı hastaların %34 ünde karşı tarafında asetabular displazi geliştiğini bildirmişlerdir [144]. Kobayashi ve ark. çalışmalarında diğer iki çalışmadan daha az oranda olmak üzere, tek taraflı kalça displazili hastaların %13,6 sında karşı taraf primer asetabular displazi gözlenmiştir [133]. Böylece muhtemelen tek taraflı GKD si olan bazı çocukların karşı kalçalarında asetabular gelişim olabilir. Ancak normal popülasyondaki gerçek asetabular displazi oranı bilinmemektedir. Bolton-maggs ve Crabtree tek taraflı konjenital kalça çıkığı hastalarda karşı taraftaki gelişimsel büyümeyi sunmuşlardır [145]. Bu çalışmalarında yazarlar CE açısının en iyi prognostik işaret olduğunu bildirmişlerdir, ancak normal aralığının fazla olmasından dolayı da kalça gelişimini öngörmek için tek ölçümün güvenilir olmadığı belirtilmiştir.

Bazı yazarlar asetabular gelişim ve proksimal femoral anatomi arasındaki ilişkiyi belirtmişlerdir [146-148]. Geniş bir boyun –gövde açısı ile anteversiyon düşük asetabular örtüm ile sonuçlanabilir. Çalışmamızda femur boyun-cisim açısı ile asetabular displazi açısından anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Proksimal femoral anatomi ile asetabular displazi arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için bilgisayarlı tomografiler ile prospektif çalışma gerekmektedir [133].

Avasküler nekroz (AVN) tedavi sonrası uzun dönemde sorunlara yol açan en önemli komplikasyondur [63]. GKD'li hastaların tedavisinde AVN en ciddi komplikasyondur. Bacak uzunluk eşitsizliklerine, baş boyun deformitelerine, büyük trokanterin rölatif overgrowthuna, asetabular displaziye, eklem uyumsuzluğuna ve geç artrit sebep olur [12, 81, 134, 149-151]. Büyüme plağının etkilendiği tiplerinin %5 altında olması beklenir [1]. Alçının çıkarılmasından sonra kalçanın geçmeyen sertliği, radyolojik değişimler ortaya çıkmadan önce AVN'nin öncül klinik işaretidir. Gerçek ortaya çıkış sıklığını oluşturmak %0 ila %68 arasında değişen radyolojik değişimler ve raporları yorumlamadaki çeşitlilikten dolayı zordur [152]. Oluştığında, AVN' deki değişiklikler tek yönlüdür ve uzun-vadeli sonuçları eklem deformitesi, uzunluk eşitsizliği ve geç-osteoartriti içerir [150, 153].

Bizim çalışma grubumuzda son takip grafilerine ulaşılabilen 116 kalçanın 26 'sında(%22,4) avasküler nekroz mevcut idi. 19 kalçada tip1 (%16,3) AVN tespit edilmiştir. Sorun yaratması muhtemel AVN (tip 2,3,4) oranımız % 6,03 dür. 18 ay üzerinde

redüksiyon yapılanların %34,6 'sında avasküler nekroz mevcut iken 0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçaların % 17,4 'ünde mevcuttu.12 ay altında redüksiyon uygulanan 12(%18,5) kalçada, 12 ay üzeri redüksiyon uygulanan 14( %27,5) kalçada avasküler nekroz saptanmıştır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada redüksiyon sonrası %15 oranında AVN bildirmişlerdir. Bu hastaların yaklaşık %7'sinde tip I AVN (geçici fragmantasyon veya ossifik nükleusun ortaya çıkmasında gecikme) tespit edilmiştir. Yaş ve redüksiyon öncesi asetabular indeksin avasküler nekrozla anlamlı bir ilişkisi saptanmıştır [154]. Bizim çalışma grubumuzdaki kalçalar incelendiğinde son kontrol ortalama yaş 46,62 (ss±18,272) ay idi. Daha uzun bir takip çalışması, tüm AVN sürecini gözlemlemek (osteoartrit oluşana kadar) ve daha anlamlı işaretler niteleyebilmek açısından gereklidir

Aşırı pozisyonda immobilizasyon AVN 'nin en sık sebeplerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Kapalı redüksiyon sırasında aşırı abduksiyon ve iç rotasyondan kaçınılmalıdır [105]. Tönnis açık redüksiyon esnasında stabiliteyi garanti etmek için ekstrem abduksiyon ve iç rotasyon gerektiren kalçalarda hayatın ilk yılında bile asetabuloplastini kullanılabileceğini iddia etmektedir [155]. Bizim çalışma grubumuzda avasküler nekroz mevcut olan olgularda ilk alçı abduksiyon derecesi ve son kontrol asetabular indeks belirgin olarak yüksek iken baş boyun açısı belirgin olarak düşük olarak saptandı.

Başlangıçtaki yerinden çıkmanın derecesi (Tönnis sınıflandırması) avasküler nekroz için önemli bir risk faktörüdür. Avasküler nekroz konusunda literatürde birçok faktör sorumlu tutulmaktadır. Kesin sebebi hala tartışmalıdır. Tedavi edilmeyen kalçalarda avasküler nekroz ortaya çıkmamaktadır [156]. Sibinski ve ark. analizlerinde başlangıçtaki yerinden çıkmanın derecesini (Tönnis sınıflandırması) ve tedavinin başlangıcındaki yaşın AVN açısından önemli risk faktörleri olduğunu rapor etmişlerdir [157]. Çalışma grubumuzda Tönnis tip 1 kalçalar da %87,5 avasküler nekroz yokken bu oran tip 4 kalçalarda %40' lara kadar düşmektedir. Tönnis tip 1 olan 1(%100) kalçada tip 1 AVN saptanmıştır. Redüksiyon öncesi Tönnis tip 2 olan 13 kalça (%76,4) tip1 AVN, Tönnis tip 3 olan 3 kalça (%60) tip1 AVN mevcut iken, Tönnis tip 4 olan avasküler nekroz gelişen 3 kalçanın 2 'inde(%66,6) tip1 AVN AVN mevcuttu.

İleri yaş ve femur başı kemikleşme merkezinin görülmeden girişimde bulunulması AVN'nin diğer bir sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır. AVN' nin şiddetli formları doğum

ila 6 aylık süreç arasında tedavi edilen hastalarda daha geçerlidir [12]. Bizim çalışmamızda avasküler nekrozun şiddetli formlarının 4'ü 0-6 aya arasında redükte edilen kalçalarda 1'i 18 ay ve üzeri redükte eden kalçalarda, 1'i 12 ayında redükte edilen kalçada, 1'i ise 8. ayında redükte edile kalçalarda saptanmıştır. Serimizde 116 kalçadan 26 'sında ossifikasyon çekirdeği redüksiyon öncesi saptanmadı. Kemikleşme çekirdeği saptanmayan 6 kalçada avasküler nekroz olduğu görüldü. Avasküler nekrozun şiddetli formlarının görüldüğü 7 kalçanın 3'ünde de redüksiyon öncesi kemikleşme çekirdeği mevcut değildi. Derosa serilerindeki 12(%14) hastada Salter ve arkadaşlarının tanımladığı " geçici ossifikasyon düzensizliği " tanımlanmış, hiçbir hastada Salter kriterlerine göre avasküler nekroz gelişmediğini ve yine hiçbir hastada Kalamachi Mc Ewen kriterlerine göre parsiyel avasküler nekroz görülmediğini bildirmişlerdir. Serilerinde hastaların %72'si 6 aydan küçük yaş grubunda idi [158]. AVN komplikasyonlu GKD li 119 hastanın demografik verilerine bakıldığında, Kalamachi ve MacEwen sınıflandırmasına göre AVN'nin daha şiddetli formlarının kapalı redüksiyonun altı aylıktan önce uygulandığı hastalarda en yaygın olduğunu bulmuşlardır [12].

Girişim öncesi traksiyon yapılıp,yapılması AVN açısından diğer bir risk faktörüdür. Rampal ve ark. öncül traksiyon kullanımıyla tatmin edici bir klinik sonuç ve düşük bir AVN oranının elde edilebileceğinin olası olduğunu iddia etmiştir [124]. Zions serilerinde traksiyon kullanımı avasküler nekroz insidansında azalmaya yol açmamıştır. 17 kalçada (%33) geçici düzensiz ossifikasyon ve 3 kalçada (%6) klinik olarak belirgin avasküler nekroz gelişmiştir [129]. Bizim çalışma grubumuzdaki hiçbir hastaya traksiyon uygulanmamıştır.

Bizim çalışmamızda unilateral olgularda karşı kalçada AVN gözlenmemiştir. Çalışma grubumuzda tenotomi, alçılama sayısı, alçıda kalma süresi, alçı öncesi ve sonrası (pavlik,kalça abduksiyon ortezi) tedavinin ve ilk alçı öncesi femur başı kemikleşme çekirdeğinin direk radyografide görünmesinin avasküler nekroz ile ilişkisi saptanmadı. Murray ve ark. yaptıkları çalışmada daha önceden pavlik bandajı kullanımı, kısa dönemli redüksiyon öncesi traksiyon uygulaması, addüktör tenotomi veya alçı çıkartılması sonrasında abdüksiyon ortezi kullanımının avasküler nekroz gelişimi ile ilişkili olmadığı düşünülmüştür [121]. Bolland ve ark. geç açık redüksiyon ve kapalı redüksiyon arasında

AVN olasılığını incelemişlerdir. Bu iki grup arasında hiçbir istatistiksel farklılığın olmadığını bulmuşlardır [125].

Asetabular gelişim için femur başının avasküler nekrozu ciddi bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir[133] .AVN varlığında asetabulum gelişmesi bozulmaktadır [159]. Asetabular displazi ile birlikte AVN mevcut ise rezidüel displazi nedeniyle daha erken dönemlerde sekonder cerrahi yapmak gerekebilir [63]. Çalışma grubumuzda kapalı redüksiyon nedeniyle takip edilen kalçaların %19,4 'ün de avasküler nekroz mevcut iken ,kapalı redüksiyon sonrasında asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi uygulanan grupta uygulama öncesi %46,2 sinde avasküler nekroz mevcuttu. Çalışmamızda takip kalça grafilerinde grade 4 kalça displazili kalçaların %40,7 sinde avasküler nekroz mevcut iken grade 1 kalça displazili hastaların%10,5 'inde mevcuttu. (P=0.040, ki kare)

Literatüre bakıldığında büyüme tamamlanıncaya kadar klinik sonuçlar radyolojik sonuçlardan daima daha iyidir. Zions ve MacEwen 38 kalçada iyi sonuçlar rapor ettikleri halde bunların 25'i daha fazla cerrahi müdahale gerektirdi [129]. Race ve Herring hastaların %62.5' inde kapalı redüksiyonun iyi sonuçlarını rapor etmişlerdir [89]. İskelet maturitesinden sonra kalıcı displazisi olan kalçalarda erken dejeneratif değişiklik tehlikesi çok yüksektir [135]. Bu yüzden de klinik sonuçlar en doğru olarak iskelet maturitesi sonrası elde edilebilir. Çalışmamızda klinik sonuçlar için kullanılan modifiye McKay sınıflamasında 3 orta ,15 iyi, 85 kalçada çok iyi sonuçlar elde edildi. Orta sonuç alınan ( 3 kalça,2hasta) redüksiyon yaşı 18 ay olan 1 hasta da, Kalamchi ve MacEwen'in avasküler nekroz değerlendirme ölçütlerine göre evre 1 bilateral avasküler nekroz mevcuttu. Redüksiyon yaşı 22 ay olan diğer hastanın sağ kalçasına asetabular displazi nedeniyle pelvik osteotomi yapılmış olup , sağ kalçasında evre 2 ,sol kalçasında evre 1 avasküler nekroz mevcuttu. Orta sonuç alınan 3 kalçanın redüksiyon sırasında yaşı 18 ay ve üzeri idi. 18 ay üzerinde redüksiyon yapılanların %70'i çok iyi iken 0-6 ay arasında redüksiyon yapılan kalçaların % 81,8 sonuç çok iyi idi.Klinik parametreler açısından yaşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu.(p=0.039; ki kare)Malvitz ve Winstein tarafından gerçekleştirilen çalışmada erken yaşlarda gerçekleştirilen kapalı redüksiyonun daha iyi klinik ve radyolojik sonuçlar doğurduğu ortaya konulmuştur [134].

Çalışmamızın başarı oranı olarak kısıtlayıcı tarafı ulusal veri tabanı olmadığı için takipten çıkan hastaların sekonder cerrahi girişim geçirip geçirmediği ve asetabular

gelişim hakkında elimizde geçerli veri bulunmamaktadır. Bizim bulgularımız açık redüksiyona genişletilemez. Hastalar iskelet maturitesini tamamlamadığı için gelişebilecek asetabular displazi hakkında kesin bir sonuç verilemez.

GKD bölgemizde sık görülmektedir. Pozitif aile öyküsünün GKD açısından en önemli risk faktörü olduğunu ve GKD tedavisinde başarının çocuğun yaşıyla ters orantılı olduğunu ve tedaviden en iyi sonucun yenidoğan döneminde alınabileceği unutmamak gerekir. GKD tedavisinde erken tanı konması ve uygun tedavi seçimi prognozu etkiler. Erken tanı konan GKD'lerde kalçanın anatomik gelişme potansiyeli sayesinde, konservatif tedavi yöntemleriyle klinik ve radyolojik olarak yüksek oranda başarılı sonuçlar alınabilir. Konservatif tedaviden sonuç alınamayan ya da geç tanı konan olgularda ikincil olarak gelişen anatomik ve patolojik değişiklikler nedeniyle cerrahi tedavi yöntemleri göz önünde bulundurulmalıdır. Tanı ne kadar geç konulursa komplikasyon riski artmaktadır. AVN varlığı, tedaviye başlangıç yaşı, displazinin evresi kapalı redüksiyon klinik ve radyolojik sonucunu etkileyen en önemli faktörlerdir. İleri yaşta kapalı redüksiyon uygulananlarda avasküler nekroz yüksek görülmektedir. Kalçanın alçı içerisindeki abduksiyon pozisyonu 55 dereceyi geçmemelidir. Avasküler nekroz asetabular gelişim için bir risk faktörüdür. Başlangıç yerinden çıkma derecesi avasküler nekroz açısından risk faktörüdür. Redüksiyon sırasındaki yaşı 0-6 ay arasında olan ve femur başı kemikleşme çekirdeği redüksiyon öncesi görülmeyen kalçalarda sorun yaratması muhtemel avasküler nekroz daha yüksek oranda görülebilmektedir. Artrografide redüksiyon sağlandığı halde redüksiyon kaybının her zaman muhtemel olduğunu bilmek gerekir. Alınan uygun BT kesitleriyle redüksiyonun her zaman teyit etmek gerekir. Kapalı redüksiyon sonrası asetabular displazi devam ediyorsa kalça konsantrik redükte ve avasküler nekroz yok ise kalçalar ergenlik dönemine kadar takip edilebilir.

Çalışmamızın verileri ışığında kapalı redüksiyon pelvipedal alçı uygulamasında sonucu etkileyen en önemli faktörlerin tedaviye başlangıç yaşı, tedaviye başlanıldığı anda Tönnis'e göre displazinin derecesi ve takiplerde avasküler nekroz gelişimi olduğu sonucuna vardık. Yürüme çağı sonrasında tedavisine başlanmış kalçalarda, tedaviye başlanıldığı anda Tönnis'e göre displazinin derecesinin yüksek olduğu kalçalarda ve AVN gelişen kalçalarda asetabular displazi ve ikincil cerrahi açısından uyanık olmak gerekmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Herring, J., Developmental dysplasia of the hip. Vol. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. 2008.
2. Tumer Y, Ö.H., Türkiye’de gelişimsel kalça displazisinin önlenmesi. . Acta Orthop Traumatol. Turc, 1997. 31:176-81.
3. Albinana, J., et al., Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip. Implications for secondary procedures. J Bone Joint Surg Br, 2004. 86(6): p. 876-86.
4. Chen, I.H., K.N. Kuo, and J.P. Lubicky, Prognosticating factors in acetabular development following reduction of developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop, 1994. 14(1): p. 3-8.
5. Weinstein, S.L., S.J. Mubarak, and D.R. Wenger, Developmental hip dysplasia and dislocation: Part I. Instr Course Lect, 2004. 53: p. 523-30.
6. Song, K.M. and A. Lapinsky, Determination of hip position in the Pavlik harness. J Pediatr Orthop, 2000. 20(3): p. 317-9.
7. Mladenov, K., et al., Natural history of hips with borderline acetabular index and acetabular dysplasia in infants. J Pediatr Orthop, 2002. 22(5): p. 607-12.
8. Yamamuro, T., CDH or DDH? J Orthop Surg (Hong Kong), 2005. 13(2): p. 111-2.
9. Ege , R., Sakatlıkları önleme, tedavi ve topluma kazandırılması. 1972:4-523. Ankara:Gunes Matbaacılık.
10. Ege , R., Doğuştan Kalça Çıkığı Sorunu ve Tarihçesi. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. 1994. Bolum 12, Kısım A syf 186
11. Dupuytren, G., Original or congenital displacement of the heads OF THIGH-bones. Clin Orthop Relat Res, 1964. 33: p. 3-8.
12. Kalamchi, A. and G.D. MacEwen, Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am, 1980. 62(6): p. 876-88.
13. Putti, V., Early treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1929;11:798-809.
14. Somerville, E.W., Open reduction in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br, 1953. 35-B(3): p. 363-71.
15. Çakırgil, G., 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.
16. Herring, J.A., Developmental Dysplasia of the Hip. (Tachdjian Pediatric Orthopedics Vol. 1, 3.th edition, Philadelphia W. B. Saunders Co, 2002:513–704).
17. Peled, E., et al., Neonatal incidence of hip dysplasia: ten years of experience. Clin Orthop Relat Res, 2008. 466(4): p. 771-5.
18. Bayındır Ş, T.Z., Boş batin filmlerinde tesadüfen karşılaşılan doğuştan kalça çıkığı ve diğer kalça patolojileri. (Hacettepe Tıp Cerrahi Bülteni 3:220-231. 1970).
19. Kutlu, A., et al., Congenital dislocation of the hip and its relation to swaddling used in Turkey. J Pediatr Orthop, 1992. 12(5): p. 598-602.

20. Doğruel H, A.H., Yavuz OY,Uraş İ,Günay C,Şaylı U, Türkiye’de gelişimsel kalça displazisi sıklığının ve tarama programlarının değerlendirilmesi. (Türkiye klin Tıp Bil Derg 2008.;28:357-60).
21. Omeroglu, H. and S. Koparal, The role of clinical examination and risk factors in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip: a prospective study in 188 referred young infants. Arch Orthop Trauma Surg, 2001. 121(1-2): p. 7-11.
22. Hummer, C.D. and G.D. MacEwen, The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am, 1972. 54(6): p. 1255-6.
23. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. American Academy of Pediatrics. Pediatrics, 2000. 105(4 Pt 1): p. 896-905.
24. Uden, A. and T. Lindhagen, Inguinal hernia in patients with congenital dislocation of the hip. A sign of general connective tissue disorder. Acta Orthop Scand, 1988. 59(6): p. 667-8.
25. Wynne-Davies, R., Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. J Bone Joint Surg Br, 1970. 52(4): p. 704-16.
26. Jensen, B.A., I. Reimann, and N. Fredensborg, Collagen type III predominance in newborns with congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Scand, 1986. 57(4): p. 362-5.
27. Muller, G.M. and H.J. Seddon, Late results of treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br, 1953. 35-B(3): p. 342-62.
28. Carter, C.O. and J.A. Wilkinson, Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res, 1964. 33: p. 119-28.
29. Coleman, S.S., Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. Clin Orthop Relat Res, 1968. 56: p. 179-93.
30. Yamamuro, T. and K. Ishida, Recent advances in the prevention, early diagnosis, and treatment of congenital dislocation of the hip in Japan. Clin Orthop Relat Res, 1984(184): p. 34-40.
31. Idleberger , K., The genetic pathology of so-called CDH. Munich, Urban & Schwarzenberg, 1951.
32. Watanabe, R.S., Embryology of the human hip. Clin Orthop Relat Res, 1974(98): p. 8-26.
33. Ponseti, I.V., Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. J Bone Joint Surg Am, 1978. 60(5): p. 575-85.
34. Witt, C., Detecting developmental dysplasia of the hip. Adv Neonatal Care, 2003. 3(2): p. 65-75.
35. Ralis, Z. and B. McKibbin, Changes in shape of the human hip joint during its development and their relation to its stability. J Bone Joint Surg Br, 1973. 55(4): p. 780-5.
36. Siffert, R.S., Patterns of deformity of the developing hip. Clin Orthop Relat Res, 1981(160): p. 14-29.
37. Osborne, D., et al., The development of the upper end of the femur, with special reference to its internal architecture. Radiology, 1980. 137(1 Pt 1): p. 71-6.



38. Gage, J.R. and J.M. Cary, The effects of trochanteric epiphyseodesis on growth of the proximal end of the femur following necrosis of the capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am*, 1980. 62(5): p. 785-94.
39. Strayer, L.M., The Embryology of the Human Hip Joint. *Yale J Biol Med*, 1943. 16(1): p. 13-26 6.
40. Iwersen, L.J., V. Kalen, and C. Eberle, Relative trochanteric overgrowth after ischemic necrosis in congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop*, 1989. 9(4): p. 381-5.
41. Portinaro, N.M., D.W. Murray, and M.K. Benson, Microanatomy of the acetabular cavity and its relation to growth. *J Bone Joint Surg Br*, 2001. 83(3): p. 377-83.
42. Coleman, C.R., R.F. Slager, and W.S. Smith, The effect of environmental influence on acetabular development. *Surg Forum*, 1958. 9: p. 775-80.
43. Aubert, B., et al., Evidence for the rare decay  $B \rightarrow K^*l+l^-$  and measurement of the  $B \rightarrow Kl+l^-$  branching fraction. *Phys Rev Lett*, 2003. 91(22): p. 221802.
44. Miller, M.D., Miller'in Ortopedi Kitabı. Akademi Doktorlar Yayınevi 2006 ANKARA
45. Nordin M, F.V., Biomechanics Of The Hip. In: Nordin M, Frankel VH. (Eds), *Basic Biomechanics Of The Musculoskeletal System*, 3rd Edition, Philadelphia, Lippincott Williams Wilkins, 2001; 203–221.
46. Callaghan JJ, R.A., Rubash HE. (Eds) *The Adult Hip*. Vol 1, Philadelphia, Lippincott Williams Wilkins, 2007: 7–8, 51–65, 83–89.
47. Doehring TC, R.H., Shelley FJ et all, Effect Of Superior And Superolateral Relocations Of The Hip center On Hip Joint Forces: An Experimental And Analytical Analysis. (*J Arthroplasty* 1996; 11:693–703.).
48. Soren, A., Hip Salvage by Pelvic Support Osteotomy. *Arch Surg*, 1964. 89: p. 656-62.
49. Ege, R., Kalça Cerrahisi ve Sorunları. (Türk Hava Kurumu Basımevi, ANKARA.1994).
50. Ortolani, M., Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clin Orthop Relat Res*, 1976(119): p. 6-10.
51. Lee, M.C. and C.P. Ebersson, Growth and development of the child's hip. *Orthop Clin North Am*, 2006. 37(2): p. 119-32, v.
52. Kırbız, A., Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde anterior girişimle açık redüksiyon yapılan hastaların radyolojik ve klinik sonuçları. (Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, uzmanlık tezi, Zonguldak 2006.).
53. Crowe, J.F., V.J. Mani, and C.S. Ranawat, Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1979. 61(1): p. 15-23.
54. Sugano, N., et al., The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br*, 1998. 80(4): p. 711-9.
55. Ponseti, I.V., Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip. Gross, histological and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am*, 1978. 60(5): p. 586-99.
56. Jacobsen, S., Adult hip dysplasia and osteoarthritis. Studies in radiology and clinical epidemiology. *Acta Orthop Suppl*, 2006. 77(324): p. 1-37.
57. Haddad, F.S., et al., Primary total replacement of the dysplastic hip. *Instr Course Lect*, 2000. 49: p. 23-39.

58. Mendes, D.G., Total hip arthroplasty in congenital dislocated hips. *Clin Orthop Relat Res*, 1981(161): p. 163-79.
59. Lewallen, D.G., Neurovascular injury associated with hip arthroplasty. *Instr Course Lect*, 1998. 47: p. 275-83.
60. Tonnis, D., et al., [The management of congenital hip luxation with arthrographic control, an individual risk-reducing and time-saving method. I. Choice of method and risk assessment based on arthrographic findings]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1984. 122(1): p. 50-61.
61. Hartofilakidis, G., K. Stamos, and T.T. Ioannidis, Low friction arthroplasty for old untreated congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br*, 1988. 70(2): p. 182-6.
62. Severin, E., Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. (*Acta Chir. Scand.* 84, 1-11.).
63. Omeroglu H , T.Y., Çocuklarda Kalçanın Sık Görülen Hastalıkları. (Çullu E. (Ed). Çocuk Ortopedisi. Baycınar Tıbbi Yayıncılık, İstanbul 2012:149-187).
64. Coleman, S.S., Diagnosis of congenital dysplasia of the hip in the newborn infant. 1956. *Clin Orthop Relat Res*, 1989(247): p. 3-12.
65. Ömeroğlu, H., Gelişimsel kalça displazisinin tanısı ve izlem yöntemleri. (Gelişimsel kalça displazisi, TOTD yayımları, Editör: Y. Temelli, S.B. Gökşan, s:16-21, İstanbul 2007.).
66. Portinaro, N.M., et al., Errors in measurement of acetabular index. *J Pediatr Orthop*, 1995. 15(6): p. 780-4.
67. Tönis , D., Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults. (Berlin Heidelberg;Springer-Verleg;1987.p.11-385).
68. Ozcelik, A., et al., [Normal values of several acetabular angles on hip radiographs obtained from individuals living in the Eskisehir region]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2002. 36(2): p. 100-5.
69. Agus, H., et al., How should the acetabular angle of Sharp be measured on a pelvic radiograph? *J Pediatr Orthop*, 2002. 22(2): p. 228-31.
70. Tonnis, D., Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res*, 1976(119): p. 39-47.
71. özçelik A, O.H., Inan U,Seber S, Türk toplumunda çocuk ve erişkinlerin normal kalçalarında merkez –kenaraçısı (CE açısı) değerleri. (*Artroplati Artroskopik Cerrahi Dergisi* 2001;12:115-9).
72. Murphy, S.B., R. Ganz, and M.E. Muller, The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg Am*, 1995. 77(7): p. 985-9.
73. Smith, W.S., et al., Correlation of postreduction roentgenograms and thirty-one-year follow-up in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1968. 50(6): p. 1081-98.
74. Omeroglu, H., D.H. Ucar, and Y. Tumer, [A new measurement method for the radiographic assessment of the proximal femur: the center-trochanter distance]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2004. 38(4): p. 261-4.
75. Graf, R., The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Comboud treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1980. 97(2): p. 117-33.

76. . Graf R, A.M., Farkas P, Lercher K, Tschauner C.: Çevirmenler: Çabukoğlu C, Yalçın S. , Kalça ultrasonografisi el kitabı, Avrupa Tıp Kitapçılık, İstanbul, 2001.
77. Ramsey, P.L., S. Lasser, and G.D. MacEwen, Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life. *J Bone Joint Surg Am*, 1976. 58(7): p. 1000-4.
78. von, R., Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the new-born. *J Bone Joint Surg Br*, 1962. 44-B: p. 284-91.
79. Weinstein, S.L., S.J. Mubarak, and D.R. Wenger, Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II. *Instr Course Lect*, 2004. 53: p. 531-42.
80. Mubarak, S., 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 Am*, 1981. 63(8): p. 1239-48.
81. Gage, J.R. and R.B. Winter, Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip. A critical review of twenty years' experience at Gillette Children's Hospital. *J Bone Joint Surg Am*, 1972. 54(2): p. 373-88.
82. Suzuki, S., Reduction of CDH by the Pavlik harness. Spontaneous reduction observed by ultrasound. *J Bone Joint Surg Br*, 1994. 76(3): p. 460-2.
83. Grill, F., et al., The Pavlik harness in the treatment of congenital dislocating hip: report on a multicenter study of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J Pediatr Orthop*, 1988. 8(1): p. 1-8.
84. Guille, J.T., P.D. Pizzutillo, and G.D. MacEwen, Development dysplasia of the hip from birth to six months. *J Am Acad Orthop Surg*, 2000. 8(4): p. 232-42.
85. Kalamchi, A. and R. MacFarlane, 3rd, The Pavlik harness: results in patients over three months of age. *J Pediatr Orthop*, 1982. 2(1): p. 3-8.
86. Joseph, K., G.D. MacEwen, and M.L. Boos, Home traction in the management of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 1982(165): p. 83-90.
87. Mubarak, S.J., L.R. Beck, and D. Sutherland, Home traction in the management of congenital dislocation of the hips. *J Pediatr Orthop*, 1986. 6(6): p. 721-3.
88. Mergen, E., DKÇ da konservatif tedavi. ( Kalça Cerrahisi ve Sorunları (Ed) R.Ege S: 35-57 THK Basımevi, Ankara 1994).
89. Race, C. and J.A. Herring, Congenital dislocation of the hip: an evaluation of closed reduction. *J Pediatr Orthop*, 1983. 3(2): p. 166-72.
90. Tümer , T., DKÇ'da cerrahi redüksiyon. ( Kalça Cerrahisi ve Sorunları (Ed) R.Ege S:257-78. THK Basımevi Ankara.1994).
91. Staheli, L.T., et al., Congenital hip dysplasia. *Instr Course Lect*, 1984. 33: p. 350-63.
92. Ferguson, A.B., Jr., Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. *J Bone Joint Surg Am*, 1973. 55(4): p. 671-89.
93. Morcuende, J.A., et al., Long-term outcome after open reduction through an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1997. 79(6): p. 810-7.
94. Klisic, P. and L. Jankovic, Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children. *Clin Orthop Relat Res*, 1976(119): p. 60-9.

95. Galpin, R.D., et al., One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children, including femoral shortening. *J Bone Joint Surg Am*, 1989. 71(5): p. 734-41.
96. Wenger, D.R., C.S. Lee, and B. Kolman, Derotational femoral shortening for developmental dislocation of the hip: special indications and results in the child younger than 2 years. *J Pediatr Orthop*, 1995. 15(6): p. 768-79.
97. Klisic, P., Open reduction with femoral shortening and pelvic osteotomy. ( In:Tachdjian MO (Ed). *Congenital dislocation of the hip*. New York, Churchill Livingstone, 1982: 417-27.).
98. Salter, R.B., The classic. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip by Robert B. Salter, *J. Bone Joint Surg. (Brit)* 43B:3:518, 1961. *Clin Orthop Relat Res*, 1978(137): p. 2-14.
99. Salter, R.B. and J.P. Dubos, The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 1974(98): p. 72-103.
100. Barrett, W.P., L.T. Staheli, and D.E. Chew, The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1986. 68(1): p. 79-87.
101. Pemberton, P.A., Pericapsular Osteotomy of the Ilium for Treatment of Congenital Subluxation and Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1965. 47: p. 65-86.
102. Erdem M, G.T., Şahin SA, Bostan B, Aşçı M, Şen C, Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde Dega asetabular osteotomisi-erken dönem sonuçlarımız. (XXI.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 3-8 Kasım, Çeşme-İzmir, 2009).
103. Kınık H, M.E., Gelişimsel Kalça Displazisinde Radikal Redüksiyon (Çakırgil Ameliyatı). . (*Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41 Suppl 1:47-53).
104. Brougham, D.I., et al., Avascular necrosis following closed reduction of congenital dislocation of the hip. Review of influencing factors and long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br*, 1990. 72(4): p. 557-62.
105. Salter, R.B., J. Kostuik, and S. Dallas, Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can J Surg*, 1969. 12(1): p. 44-61.
106. Omeroglu, H., et al., Acetabular development in developmental dysplasia of the hip. A radiographic study in anatomically reduced and uncomplicated hips. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, 2007. 65(4): p. 276-9.
107. Cihangir Yurdoglu, A.B., Ayhan Ozgunduz, Selcuk Orsel, Erhan Okan, Unilateral gelişimsel kalça displazilerinde karşı kalça (*Acta Orthop Traumatol Turc* 31: 191-194, 1997).
108. McKay, D.W., A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 1974(98): p. 124-32.
109. Herring, J.A., Conservative treatment of congenital dislocation of the hip in the newborn and infant. *Clin Orthop Relat Res*, 1992(281): p. 41-7.
110. Cady, R.B., Developmental dysplasia of the hip: definition, recognition, and prevention of late sequelae. *Pediatr Ann*, 2006. 35(2): p. 92-101.

111. Karapınar L, Ö.H., Sürenkök F, Us MR 15.000 yenidoğanın ortopedik yönden değerlendirilmesi. (Journal of Arthroplasthy & Arthroscopic surgery vol 12-2 pg:130- 143,2001).
112. Köse N, Ö.H., Özyurt B, Akçar N, Özçelik A, İnan U, Seber S, Üç-dört haftalık bebeklerde yürütülen ultrasonografik kalça taraması programında üç yıllık deneyimimiz. (Acta Orthop Traumatol Turc 2006; 40: 285-290.).
113. Fleissner, P.R., Jr., et al., The success of closed reduction in the treatment of complex developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop, 1994. 14(5): p. 631-5.
114. Forlin, E., et al., Prognostic factors in congenital dislocation of the hip treated with closed reduction. The importance of arthrographic evaluation. J Bone Joint Surg Am, 1992. 74(8): p. 1140-52.
115. MacEwen, G.D., Treatment of congenital dislocation of the hip in older children. Clin Orthop Relat Res, 1987(225): p. 86-92.
116. Hattori, T., et al., Soft-tissue interposition after closed reduction in developmental dysplasia of the hip. The long-term effect on acetabular development and avascular necrosis. J Bone Joint Surg Br, 1999. 81(3): p. 385-91.
117. Biçimoğlu A, A.H., Ömeroğlu H, Tümer Y, Gelişimsel kalça çıkığının kapalı redüksiyonunda artrografi ile saptanan yumuşak doku interpozisyonu ve lateralizasyonun orta dönem sonuçlar üzerine etkisi. (Acta Orthop Traumatol Turc 38(1):1-7 .2004).
118. Demirhan M, D.F., Eralp L, Önen M, Göksan B, Gelişimsel kalça displazisinde 0-18 aylık bebekler için tedavi algoritması ve prospektif sonuçlarımız. (Acta Orthop Traumatol Turc 2002; 36: 42-51).
119. Stanton, R.P. and R. Capecci, Computed tomography for early evaluation of developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop, 1992. 12(6): p. 727-30.
120. Harcke, H.T., Imaging in congenital dislocation and dysplasia of the hip. Clin Orthop Relat Res, 1992(281): p. 22-8.
121. Murray, T., et al., Closed reduction for treatment of developmental dysplasia of the hip in children. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2007. 36(2): p. 82-4.
122. Vitale, M.G. and D.L. Skaggs, Developmental dysplasia of the hip from six months to four years of age. J Am Acad Orthop Surg, 2001. 9(6): p. 401-11.
123. Ganger, R., et al., Treatment options for developmental dislocation of the hip after walking age. J Pediatr Orthop B, 2005. 14(3): p. 139-50.
124. Rampal, V., et al., Closed reduction with traction for developmental dysplasia of the hip in children aged between one and five years. J Bone Joint Surg Br, 2008. 90(7): p. 858-63.
125. Bolland, B.J., et al., Late reduction in congenital dislocation of the hip and the need for secondary surgery: radiologic predictors and confounding variables. J Pediatr Orthop, 2010. 30(7): p. 676-82.
126. Bian, Z., Y. Guo, and W. Tian, [Treatment of developmental dysplasia of the hip in children: results of closed reduction and immobilization in hip spica cast]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2009. 47(13): p. 1017-9.
127. Mardam-Bey, T.H. and G.D. MacEwen, Congenital hip dislocation after walking age. J Pediatr Orthop, 1982. 2(5): p. 478-86.

128. Kahle, W.K., et al., The value of preliminary traction in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1990. 72(7): p. 1043-7.
129. Zions, L.E. and G.D. MacEwen, Treatment of congenital dislocation of the hip in children between the ages of one and three years. *J Bone Joint Surg Am*, 1986. 68(6): p. 829-46.
130. Broughton, N.S., et al., Reliability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. *J Bone Joint Surg Br*, 1989. 71(1): p. 6-8.
131. Carney, B.T., M. Rogers, and C.L. Minter, Reliability of acetabular measures in developmental dysplasia of the hip. *J Surg Orthop Adv*, 2005. 14(2): p. 73-6.
132. Cooperman, D.R., R. Wallensten, and S.D. Stulberg, Acetabular dysplasia in the adult. *Clin Orthop Relat Res*, 1983(175): p. 79-85.
133. Kobayashi, D., et al., Acetabular development in the contralateral hip in patients with unilateral developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 2010. 92(6): p. 1390-7.
134. Malvitz, T.A. and S.L. Weinstein, Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after an average of thirty years. *J Bone Joint Surg Am*, 1994. 76(12): p. 1777-92.
135. Yücel , T.v.a., When should secondary procedures be performed in residual hip dysplasia? (*Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41 Suppl 1:60-67).
136. Bucholz RW, O.J., Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip disease. ( In: *The hip. Proceedings of the Sixth Open Scientific Meeting of the Hip Society. St.Louis: CV Mosby; 1978. p.43-63.* ).
137. Salter, R.B., Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. *J Bone Joint Surg Am*, 1966. 48(7): p. 1413-39.
138. Macnicol, M.F. and P. Bertol, The Salter innominate osteotomy: should it be combined with concurrent open reduction? *J Pediatr Orthop B*, 2005. 14(6): p. 415-21.
139. Fredensborg, N., The CE angle of normal hips. *Acta Orthop Scand*, 1976. 47(4): p. 403-5.
140. Szepesi, K., et al., [The effect of early surgical reposition of congenital hip dislocation and functional postoperative treatment on the development of the acetabulum]. *Magy Traumatol Orthop Helyreallito Seb*, 1991. 34(1): p. 17-24.
141. Berkeley, M.E., et al., 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(3): p. 412-20.
142. Isiklar ZU, K.U., Ucar DH, Tumer Y. . J and . 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. (*Pediatr Orthop B* 2006;15:23-7).
143. Song, F.S., et al., The incidence of occult dysplasia of the contralateral hip in children with unilateral hip dysplasia. *J Pediatr Orthop*, 2008. 28(2): p. 173-6.
144. Jacobsen, S., L. Romer, and K. Soballe, The other hip in unilateral hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res*, 2006. 446: p. 239-46.

145. Bolton-Maggs, B.G. and S.D. Crabtree, The opposite hip in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br*, 1983. 65(3): p. 279-84.
146. Clohisy, J.C., et al., Incidence and characteristics of femoral deformities in the dysplastic hip. *Clin Orthop Relat Res*, 2009. 467(1): p. 128-34.
147. Steppacher, S.D., et al., Femoral morphology differs between deficient and excessive acetabular coverage. *Clin Orthop Relat Res*, 2008. 466(4): p. 782-90.
148. Kim, H.W., et al., Acetabular development in developmental dysplasia of the hip complicated by lateral growth disturbance of the capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am*, 2000. 82-A(12): p. 1692-700.
149. Carey, T.P., K.G. Guidera, and J.A. Ogden, Manifestations of ischemic necrosis complicating developmental hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res*, 1992(281): p. 11-7.
150. Cooperman, D.R., R. Wallensten, and S.D. Stulberg, Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1980. 62(2): p. 247-58.
151. Keret, D. and G.D. MacEwen, Growth disturbance of the proximal part of the femur after treatment for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1991. 73(3): p. 410-23.
152. Esteve, R., Congenital dislocation of the hip. A review and assessment of results of treatment with special reference to frame reduction as compared with manipulative reduction. *J Bone Joint Surg Br*, 1960. 42-B: p. 253-63.
153. Thomas, I.H., et al., Avascular necrosis after open reduction for congenital dislocation of the hip: analysis of causative factors and natural history. *J Pediatr Orthop*, 1989. 9(5): p. 525-31.
154. Aksoy, M.C., et al., Treatment of developmental dysplasia of the hip before walking: results of closed reduction and immobilization in hip spica cast. *Turk J Pediatr*, 2002. 44(2): p. 122-7.
155. Tonnis, D., Surgical treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 1990(258): p. 33-40.
156. Aksoy, M.C., [Closed reduction in the treatment of developmental dysplasia of the hip]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2007. 41 Suppl 1: p. 25-30.
157. Sibirski M, S.M., Domzalski M, Grzegorzewski A, Risk factors for avascular necrosis after closed hip reduction in developmental dysplasia of the hip. (*Ortop Traumatol Rehabil* 2004; 6:60–66).
158. DeRosa, G.P. and N. Feller, Treatment of congenital dislocation of the hip. Management before walking age. *Clin Orthop Relat Res*, 1987(225): p. 77-85.
159. Tumer y, Ö.H., Biçimoğlu A, Aguş H, Assessment of the improvement in acetabular index angle during the first five postoperative years in DDH treated under 18 months of age (21 st Meeting of the European Pediatric Orthopaedic Society, 17-20 Nisan 2002, İstanbul, 21st EPOS Congress Book; 2002.p. 122-3).

