

T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI



**18 AYDAN BÜYÜK GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLİ HASTALARIN KAPALI
REDÜKSİYON İLE TEDAVİSİNİN SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ
DR. ŞAFAK SAYAR

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. NURZAT ELMALI

İSTANBUL
2016

T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**18 AYDAN BÜYÜK GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLİ HASTALARIN KAPALI
REDÜKSİYON İLE TEDAVİSİNİN SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ
DR. ŞAFAK SAYAR

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. NURZAT ELMALI

İSTANBUL
2016

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimiz boyunca ilgisini, bilgisini ve şefkatini üzerimizden esirgemeyen; samimiyeti, içtenliği ve güler yüzü ile bizlere örnek olan anabilim dalı başkanımız **Prof. Dr. Nurzat Elmalı'ya**, bilgi birikimi ve tecrübeleri ile bizleri aydınlatan, uzmanlık eğitimimiz süresince birçok temel ilkeyi kazandıran, bilimsel ve yeniliklere açık yaklaşımı ile yetişmemizde büyük katkısı olan ve her türlü zorluk sonrası mesleğime tekrar sarılmama vesile olan değerli hocam **Prof. Dr. İbrahim Tuncay'a**, bilgisi, tecrübesi ve sabrı ile bana her zaman bir şeyler vermiş olan hem kişiliği hem duruşu ile örnek aldığım ve tezimin belirlenmesinde büyük katkısı olan saygıdeğer hocam **Prof. Dr. Cengiz Şen'e**, eğitimimiz esnasında bilgi dağarcığıma çok şeyler katan ve deneyimlerinden yararlandığımız değerli abimiz **Doç. Dr. Volkan Gürkan'a**, bilgilerini paylaşmaktan çekinmeyen, azmiyle hep çalışmamızı teşvik eden ve cerrahi bilgilerini örnek almaya çalıştığım saygıdeğer abimiz **Doç. Dr. Mehmet Erdil'e**, kendisi ile çalışmaktan keyif duyduğum, kişiliğini, karakterini, insani vasıflarını ve çalışma disiplinini örnek almaya çalıştığım kıymetli abimiz **Doç. Dr. Kerem Bilsel'e**, asistanlık eğitimimizde araştırmacı kimliği ile ön plana çıkan **Doç. Dr. Fatih Küçükdurmaz'a**; ayrıca eğitimimiz boyunca her türlü desteği sağlayan değerli abilerimiz **Op. Dr. Nuh Mehmet Elmadağ'a**, **Op. Dr. Gökçer Uzer'e**, **Op. Dr. Fatih Yıldız'a** ve **Op. Dr. Mehmet Kapıcıoğlu'na**; asistanlığım boyunca birlikte çalışmaktan keyif aldığım kıdemlilerimizden **Op. Dr. Nejat Tunçer'e**, **Op. Dr. Serkan Önder Sırma'ya**, **Op. Dr. Hasan Hüseyin Ceylan'a** ve **Op. Dr. Ömer Cengiz'e**, ayrıca her türlü zorluğa birlikte göğüs gerdiğim arkadaşlarım **Dr. Necdet Demir'e**, **Dr. Vahdet Uçan'a**, **Dr. Ahmet Can Erdem'e**, **Dr. Jotyar Ali'ye**, **Dr. Tunay Erden'e**, **Dr. M. Anıl Pulatkan'a**, **Dr. Deniz Kara'ya**, **Dr. Suat Batar'a**, **Dr. Rumil Babayev'e** ve büyük bir özveri ile birlikte çalıştığımız bütün hemşire, sekreter ve sağlık personeli arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler.

Bugünlere gelmemde asıl emeği olan, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili annem ve babama; meslek hayatımı yönlendiren aile büyüğümüz **Op. Dr. Ömer Sayar'a** ve maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgememiş olan sevgili abim **İbrahim Sayar'a** ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Şafak SAYAR

İstanbul, 2016

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı ile tedavi edilen 18 aydan büyük gelişimsel kalça displazili hastaların klinik ve radyolojik sonuçları incelenip, tekniğin başarısını etkileyen nedenlerin tartışılması amaçlandı.

Hastalar ve Yöntemler: Mart 2011 ve Haziran 2014 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 18 aydan büyük kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması ile tedavi edilmiş gelişimsel kalça displazili 2'si erkek, 11'i kız 13 hastanın 20 kalçası değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 4'ünde sağ, 2'sinde sol ve 7'sinde bilateral tutulum mevcuttu. Tedavi başladığında hastaların ortalama yaşları 19,4 ay ve ortalama takip süresi 27,7 ay idi.

Hastaların redüksiyon öncesi radyolojik değerlendirmeleri için direkt grafilerde Tönnis tarafından tanımlanan yer değiştirme derecesi, Hilgenreiner metodu ile asetabular indeks ölçümü, asetabular açı ve femur boyun cisim açıları ölçüldü. Hastaların redüksiyon sonrası değerlendirmelerinde ise son kontrol tarihinde yapılan poliklinik muayenesi ve radyolojik olarak Hilgenreiner metodu ile asetabular indeks ölçümü, asetabular açı, Wiberg'in CE açısı ve femur boyun cisim açısı kullanıldı. Radyolojik sonuçları değerlendirmek için Tönnis'in normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre oluşturduğu tablodan yararlandı.

Bulgular: Tönnis yer değiştirme kriterine göre redüksiyon öncesi 20 kalçanın pelvis AP grafisi değerlendirildi. Kalçaların 2'si Tönnis tip 1, 6'sı Tönnis tip 2, 7'si Tönnis tip 3 ve 5'i Tönnis tip 4 idi. Takip süresince 20 kalçadan 8'inde (%40) tedavinin yetersizliğine bağlı sekonder displazi gelişmesi nedeniyle ilk kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılardan ortalama 5,2 ay sonra asetabular osteotomi uygulandı. 12 kalçada (%60) ise stabil redüksiyon sağlandığı düşünüldü ve ek bir cerrahi girişim ihtiyacına gerek duyulmadan kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama yapıldı.

Tek taraflı GKD'si olan hastaların çıkık kalça ile sağlam olan tarafı karşılaştırıldığında; çıkık kalçada sağlam kalçaya göre redüksiyon öncesi ve redüksiyon sonrası AI değerlerinin yüksek çıktığı gözlemlendi. Sağlam kalçalarda redüksiyon öncesi ortalama AI değeri 27,75 derece iken en son takip grafilerinde ortalama AI değeri 18,75 derece idi. Çıkık kalçalarda ise redüksiyon öncesi ortalama AI değeri 39,25 derece iken en son takip grafilerinde ortalama AI değeri 22,5 olarak bulundu.

Sonuçlar: Bu çalışmanın takip süresi boyunca elde edilen veriler ışığında radyolojik ölçümler de göz önünde bulundurularak 18 ay ve üzeri hastalarda kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması tercih edilebilecek yöntemlerden biri değildir. Ayrıca bu hastalarda tedaviye başlanıldığı anda Tönnis'e göre displazi derecesinin yüksek olduğu kalçalarda hem displazi açısından hem de ikincil cerrahi işlemlerin gerekliliği açısından dikkatli olmak gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gelişimsel kalça displazisi, 18 ay üzeri, kapalı redüksiyon, pelvipedal alçı



ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to investigate the clinical and radiological results of closed reduction and casting older than 18 months of age patients with developmental hip dysplasia to discuss the influence of success of the technique.

Materials and Methods: The results of 20 hips of 13 patients (2 male, 11 female) who were treated with closed reduction and casting between March 2011 and June 2014 at Bezmialem University School of Medicine, in the department of Orthopaedics and Traumatology were evaluated. The involvement was at the right hip in 4 hips, at left in 2 hips and bilateral in 7 hips. At the time of closed reduction the mean age of patients were 19,4 months and the mean follow-up period was 27,7 months.

In the radiological evaluation of patients at the prereluction period; degree of displacement described by Tönnis, acetabular index angle, acetabular angle and femoral neck shaft angle were used. In the follow up period in addition to acetabular index; acetabular angle, CE angle of Wiberg and femoral neck shaft angle also were used. And to assess the radiological consequences, Tönnis's statements are generated according to the values of normal population standard deviation values were used.

Results: In 12 hips (60%) reduction that was considered as stable intraoperatively so closed reduction and spica cast procedure was achieved. However; due to treatment failure 8 hips (40%) were excluded and because of residual hip dysplasia secondary pelvic osteotomy requirements were performed an average of 5,2 months after the first closed reduction and spica cast procedure.

In the last follow up in regard to degree of displacement described by Tönnis, there was 2 Tönnis type 1, 6 Tönnis type 2, 7 Tönnis type 3 and 5 Tönnis type 4 hips.

At one sided hips, when the normal hips' acetabular index were compared with dislocated side; the normal hips' acetabular index were lower than the dislocated side. The normal hips' pre-reduction average AI measurement was 27,75 but last average AI measurement was 18,75 degree, nevertheless the dislocated hips' pre-reduction average AI measurement was 39,25 degree and last average AI measurement was 22,5 degree.

Conclusions: In the light of this study we concluded that, considering the radiological measurements, closed reduction and hip spica cast procedure should not be performed in older than 18 months of age. And always keep in mind, the higher degrees of dysplasia according to Tönnis at the beginning of treatment we need to be cautious about secondary dysplasia and required acetabular osteotomies in follow-up period.

Key words: Developmental dysplasia of the hip, older than 18 months of age, closed reduction, hip spica cast.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	III
ÖZET.....	IV
İNGİLİZCE ÖZET.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XI
RESİMLER DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	1
2.1. Gelişimsel Kalça Displazisi Tanımı.....	1
2.2. Gelişimsel Kalça Displazisi Tarihçesi.....	2
2.3. Gelişimsel Kalça Displazisinde Etiyoloji ve Epidemiyoloji.....	4
2.4. Gelişimsel Kalça Displazisi Embriyolojisi.....	6
2.5. Kalçanın Normal Gelişimi.....	8
2.6. Kalça Eklemi Anatomisi ve Biyomekaniği.....	10
2.7. Gelişimsel Kalça Displazisindeki Anatomik Değişiklikler.....	17
2.8. Gelişimsel Kalça Displazisi Tipleri ve Sınıflandırılması.....	22
2.9. Gelişimsel Kalça Displazili Hastalarda Tanı.....	25
2.10. Gelişimsel Kalça Displazisi Tedavisi.....	39
2.11. Tedavi Edilmemiş Hastalarda Doğal Süreç.....	52
3. HASTALAR VE YÖNTEM.....	53
4. BULGULAR	55
5. VAKA ÖRNEKLERİ	60
6. TARTIŞMA	66
7. KAYNAKLAR	73

KISALTMALAR DİZİNİ

AA.....	: Asetabuler açđ
AI.....	: Asetabular index
AP.....	: Anteroposterior
Ark.....	: Arkadaşları
AVN.....	: Avasküler nekroz
BT.....	: Bilgisayarlı Tomografi
CE.....	: Merkez-kenar
GKD.....	: Gelişimsel Kalça Displazisi
mm.....	: Milimetre
MR.....	: Manyetik Rezonans
SIAl.....	: Spina Iliaca Anterior İnferior
SIAS.....	: Spina Iliaca Anterior Superior
USG.....	: Ultrasonografi
Y.....	: Triradyat kırđrdak

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Asetabular kırıkrdak yapı.....	9
Şekil 2 Kalça eklemi.....	10
Şekil 3 Sağ asetabulum'un, eklem kapsülünün ve ligamentum capitis femoris'in kesilmesinden sonraki görünüşü.....	12
Şekil 4 Kalça eklemi dikey kesit.....	14
Şekil 5 Kalça eklemi kaslarının kemik bağlantıları.....	15
Şekil 6 (A) Femur başının beslenmesini sağlayan lateral retinakuler damarlar (B) Transfiziyel damarlar.....	16
Şekil 7 Kum saati deformitesi.....	20
Şekil 8 Uzamış ligamentum teres.....	21
Şekil 9 GKD'de kas değişiklikleri.....	22
Şekil 10 (A) Normal kalça (B) Sublukse kalça.....	23
Şekil 11 Disloke kalça patolojisi. Labrum ile asetabulumun fibrokartilaj-hyalin bileşkesinde inversiyonel hipertrofik değişiklikler (A) Everte labrum (B) Inverte labrum.....	23
Şekil 12 Disloke kalça patolojisi	24
Şekil 13 Tönnis sınıflandırması.....	25
Şekil 14 (A) Obturator foramen oranı (B) Pelvik tilt indeksi.....	30
Şekil 15 Asetabuler indeks ölçümü.....	31
Şekil 16 Asetabuler açı ölçümü.....	32
Şekil 17 CE açısı ölçümü.....	32
Şekil 18 Kalça kadrantları A)Perkins Çizgisi B)Hilgenreiner çizgisi C)Shenton-Menard hattı.....	33
Şekil 19 Femur boyun - cisim açısı.....	34
Şekil 20 Koehler'in gözyaşı figürü.....	35
Şekil 21 Graf yönteminde koronal kalça görüntüsü.....	36
Şekil 22 Graf Tip I kalça USG'si.....	37
Şekil 23 Graf Tip IIc kalça USG'si.....	38
Şekil 24 Kalça artrografisi skopi görüntüsü.....	39
Şekil 25 Hastaların redüksiyon öncesi tönnis skorlarının dağılımı.....	56
Şekil 26 İlk kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan hastaların yaşlara göre grafiksel dağılımı.....	56
Şekil 27-31 Vaka örnekleri.....	60-65

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1 Değişik yaş gruplarında hafif ve ciddi displazilerin asetabular indeks değerleri	54
Tablo 2 Sadece kapalı redüksiyon yapılan hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AI değerleri.....	57
Tablo 3 İkincil cerrahi gerektiren hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AI değerleri	58
Tablo 4 Sadece kapalı redüksiyon yapılan hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AA değerleri.....	58
Tablo 5 İkincil cerrahi gerektiren hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AA değerleri.....	58
Tablo 6 Çıkık kalçaların sağlam kalça ile AI açısından karşılaştırılması.....	59

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1 Ligamentöz laksite.....	4
Resim 2 Kundak uygulaması.....	5
Resim 3 Kapsülü çaprazlayan iliopsoas tendonu.....	19
Resim 4 Sağ kalçada abduksiyon kısıtlılığı	27
Resim 5 Galeazzi belirtisi.....	27
Resim 6 Pili asimetrisi	28
Resim 7 Trendelenburg testi.....	29
Resim 8 Pavlik bandajı.....	40
Resim 9 GKD'de traksiyon uygulaması.....	43
Resim 10 Ramsey ve ark.'nın tanımladığı güvenli aralık.....	44
Resim 11 Human pozisyonunda pelvipedal ölçü.....	44
Resim 12 Dega osteotomisi aşamaları.....	49
Resim 13 Artrografi A) Subaddüktör girişim B) Skopi görüntüsü.....	55

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), kalça gelişimine ait bir bozukluk olup pediatrik ortopedinin sık karşılaşılan sorunlarından biridir ve her yaşta farklı şekillerde görülebilmektedir. Etiyolojik açıdan ortak nokta, kalça eklem kapsülünde aşırı gevşeklik ve buna bağlı olarak femur başının asetabulum içinde tutulamamasıdır [1]. Türkiye’de GKD görülme sıklığı yaklaşık olarak %0,5-1,5 vaka arasında olduğu bildirilmiştir [2].

GKD tedavisinde en temel amaç; femoral başın asetabulumda konsantrik redüksiyonunun sağlanması ve bu redüksiyonun devam ettirilerek, ileride muhtemel bir dejeneratif kalça eklemine oluşmasının önlenmesidir. Kalça eklemine gelişme potansiyelinin yaşamın erken dönemlerinde en üst düzeyde olduğu bilinmektedir [3-5]. Doğum sonrası erken dönemde konservatif tedavi ile olumlu sonuçlar alınabilmekteyken, zaman geçtikçe tedavilerin başarı sonuçları azalmaktadır [6]. GKD tedavisinde kapalı redüksiyon ve açılama yöntemi, disloke veya sublukse kalçanın genel anestezi altında redükte edilip, redüksiyonun korunması için pelvipedal alçı uygulanmasını içerir.

Literatürde kapalı redükte edilen gelişimsel kalça displazili hastaların başarı oranları değişmekle birlikte, bu tezde amaç 18 ay ve üzeri GKD’li hastalarda kapalı redüksiyon ve pelvipedal açılama yönteminin başarı oranlarının saptanmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Gelişimsel Kalça Displazisi Tanımı

GKD femur başı ile asetabulum arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan yapısal bir kalça problemidir. Günümüzde GKD tanımı; kalça eklemine kapsüler laksiteden, asetabulum ve femur başı ile boynunun malformasyonlarına kadar değişen karmaşık bir deformiteyi içerir [1]. Patolojisi kişiden kişiye değişmekte olup gerçek dislokasyonun yanısıra subluksasyon ve displazi şeklinde de görülebilmektedir.

Kalça eklemine oluşturan yapılar embriyogenez aşamasında normal olup GKD'de fetal pozisyon, doğum esnasındaki geliş pozisyonu ve kalça eklemi çevresindeki bağların gevşekliği gibi nedenlerle anormal hale gelirler [1].

Geçmişte kullanılan 'kalçanın konjenital dislokasyonu' terimi yerine, 1980'li yıllardan sonra doğum esnasında normal olan ancak daha sonra displazi veya çıkık gelişen yenidoğanları da kapsayan 'gelişimsel kalça displazisi' terimi kullanılmaya başlanmıştır [1]. Amerikan Pediatrik Akademisi GKD'yi femur başının asetabulumla ilişkisinin anormal olduğu bir durum olarak tanımlamıştır. Çıkık eklem tamamen yer değiştirmesi özgün eklem yüzeyleri arasında hiçbir temasın bulunmaması olarak tanımlanırken; kısmi çıkık eklem yüzeyleri arasında bir miktar temasın sürdüğü yer değiştirmeyi ifade etmektedir. Displazi ise asetabulumun gelişmesindeki yetersizliği tanımlamaktadır [1].

Teratolojik kalça çıkığı ise genellikle başka hastalıklarla birlikte görülen, doğumdan önce çıkık hale gelmiş ve eklem hareketleri kısıtlı olan kalça çıkığının başka bir formudur.

Stabil kalçalarda asetabular displazi seyrinin sıklıkla iyileşme yönünde olması nedeniyle, displazinin var olan şartlar altında doğum öncesi dönemde geliştiği ve doğum sonrasında bu şartların ortadan kalkması ile iyileşmenin gerçekleştiği görüşü bildirilmiştir [7]. Kız cinsiyet eğilimi, aile öyküsü gibi özelliklerden dolayı hastalığın multigenetik 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, sadece doğum öncesi döneme vurgu yapan konjenital kalça çıkığı tanımına göre üstünlüğü dile getirilmiştir [8].

2.2 Gelişimsel Kalça Displazisi Tarihçesi

GKD'nin tanımı ilk olarak Hipokrat (MÖ 460-357) tarafından yapılmış olmakla beraber sebep olarak gebelikte intrauterin basınç artışı ve doğum eylemi sırasında hasarları göstermiştir [9]. Verduc 1701 yılında kadavrada kapalı redüksiyon çalışmalarını yayınladığı kadar, tedavisi mümkün olmayan bir hastalık olarak bilinmekteydi [10]. Hastalığın modern

anlamda ilk tanımını ise 1832 yılında Guillaume Dupuytren yapmıştır [11]. Ekstremitelerde kısıklık, abdüksiyon kısıtlılığı, kas atrofisi, pelviste genişleme ve trokanter majörde belirginleşme olan çocuklarda doğum esnasında da mevcut olan kalça çıkığına tespit ederek bu hastalığa ‘kalçanın konjenital çıkığı’ adını vermiştir.

Pravaz, cilt traksiyonu sonrası kapalı redüksiyon yapan ilk kişidir. Adolph Lorenz 1900’lerde kendi kapalı redüksiyon tekniğini tanıtmış ve bu esnada aşırı zorlamalı davrandığı için avasküler nekroz oranının yüksek olduğunu belirtmiştir.

1925 yılında Hilgenreiner tedavi için abdüksiyon atelini kullanmaya başlamıştır. 1957 yılında Pavlik, kendi adıyla anılan bandaj ile tedavi sonuçlarını yayınlamıştır. 1968’de Fettweis, femur başının iskemik nekrozunun kapalı redüksiyon sırasındaki hasar ve sonrasında kalçanın Lorenz pozisyonunda alçılanmasından kaynaklandığını gözlemlemiş ve kalçaları 110-120 derece fleksiyon ve 40-50 derece abdüksiyon aralığına getirerek sabit etmiştir. Böylece femur başına uygulanan basıncı azaltmıştır. Salter 1969’da bu pozisyonu hayvan deneylerinde keşfetmiş ve ‘human pozisyonu’ olarak adlandırmıştır.

1892 yılında Trendelenburg kalça abdüktor gerginliğine bağlı testini, 1937’de Ortolani ve 1962’de Barlow kendi adları ile anılan fizik muayene için başlıca önemli olan testlerini yayınlamışlardır.

1980’de Kalamchi GKD tedavisi sonucu gelişen avasküler nekroz ve bunun nasıl değerlendirileceğiyle ilgili çalışmasını yayınlamıştır [12].

Graf’ın 1980 yılında USG ile tarama testi sonuçlarını yayınlaması tanısal açıdan yeni bir dönemin başlamasına vesile olmuştur.

Açık redüksiyon ise 1880’lerde uygulanmaya başlanmış olup, Lorenz (1892) ve Ludloff (1908) ilk öncülerdendir. 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 medial girişimi tekrar gündeme getirmişlerdir [13].

1953 yılında Chiari kendi adı ile anılan osteotomisini, Kawamura da dome osteotomisini yayınlarken Somerville de anterior girişim ile açık redüksiyon sonuçlarını yayınlamıştır [14]. 1961 yılında Salter innominat osteotomiye tanımlarken, 1965 yılında ise Pemberton kendi adı ile anılan perikapsüler osteotomisini bildirmiştir. 1967’de Güngör Sami Çakırgil radikal redüksiyon

adı verilen; 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 tanımlanırken aynı dönemde Steel triple osteotomiye tanımlamıştır.

2.3. Gelişimsel Kalça Displazisinde Etiyoloji ve Epidemiyoloji

GKD etiyolojik açıdan genetik ve intrauterin çevresel faktörleri içermektedir. Büyük çoğunluğu doğumda saptanabilir fakat doğum sonrası tarama programlarına rağmen bazı vakalar gözden kaçabilir [5]. Irksal ve genetik yatkınlık, prenatal ve postnatal pozisyon, ligamentöz laksite gibi pek çok predispozan faktör tanımlanmıştır [16] (Resim 1).



Resim 1 Ligamentöz laksite

GKD görülme sıklığı klinik taramalarda %0.41 - %16.8 ultrasonografik taramalarda ise % 4.4 ile % 51.8 arasında değişmektedir [17].

Türkiye’de yapılan iki çalışmaya göre görülme sıklığı %1.49 ve %1.34 olarak saptanmışken [18, 19], ultrasonografik taramalarda ise %0.86 - %17 arasında bildirilmiştir [20]. Risk faktörü taşıyan bebeklerin kalçalarında ultrasonografik olarak GKD saptama olasılığı risk faktörü taşımayan bebeklere göre üç kat daha fazla olduğu saptanmıştır [21].

İlk bebek ve dişi cinsiyet, pozitif aile öyküsü, makat geliş, oligohidramniyoz, çoğul gebelikler, yenidoğanın normal fleksiyon kontraktürünün yokluğu, dizde ekstansiyon kontraktürü (genu rekurvatum) ve metatarsus adduktus GKD’ye eşlik eden durumlardandır. Hummer ve Mc Ewen tortikollisi bulunan çocukların %20’sinde kalça displazisi olduğunu bildirmişlerdir [22].

Kalça eklem kapsülü ile ligamentlerdeki gevşeklik ve yetersizlik; herediter, hormonal veya mekanik kaynaklı olmakla birlikte tipik GKD etiopatogenezinde önemli faktörlerdendir.

Hormonal kaynaklı kapsüller ve ligamentöz gevşeklikte; özellikle maternal östrojen ve relaksinin, doğuma hazırlık amaçlı pelvik relaksasyona ve dolayısıyla plasentadan geçerek bebekte bağ gevşekliğine sebep oldukları ve bu etkinin kızlarda erkeklere göre daha kuvvetli olduğu ileri sürülmektedir. Plasenta aracılığıyla anneden çocuğa geçen relaksin hormonunun yenidoğanda laksiteye neden olarak GKD'ye yol açtığı ileri sürülmektedir [23]. GKD'nin görülme sıklığının kız çocuklarda erkeklere göre daha yüksek olmasının nedeni, kız çocuklarının relaksin hormonuna daha fazla hassas olmasıyla açıklanmaktadır.

Sağlıklı bireylere nispeten inguinal fitıkların, GKD'li hastalarda daha erken ve sık şekilde ortaya çıktığı bilgisi mevcuttur [24]. Relaksin hormonu kollajenaz enzimini uyararak, bağ dokusunda yaptığı değişikliklerle GKD'ye ve fitıklara neden olduğu ileri sürülmektedir [25]. GKD'li yenidoğanlarda; kollajen tip 3'ün kollajen tip 1'e oranının daha yüksek olduğunun saptanması, GKD'li bebeklerde konnektif bir doku anormalliğinin de olabileceğini düşündürmektedir [26].

Fetüsü etkileyen intrauterin mekanik etkenler GKD ile kuvvetli bir şekilde ilişkilendirilmektedir. Normal populasyonda makat geliş oranı %2-3 iken; Muller ve Seddon GKD'li bebeklerin %16'sında doğumun makat geliş ile olduğunu tespit etmiş ve buna bağlı patolojiyi intrauterin sıkışıklığa ve kalçanın fleksiyon postüründe sabit kalmasına bağlamışlardır [27]. Sol kalçada GKD'nin sağdan daha fazla görülmesinin nedeni olarak, intrauterin pozisyonda sol kalçanın adduksiyonda ve anne sakrumuna dayanır pozisyonda bulunmasıyla açıklanmaktadır [27]. İlk bebek ve makat geliş ile doğanlar da GKD açısından risk altındadır [27].



Resim 2 Kundak uygulaması

Bebeğin kalçalarının doğum sonrası tutulduğu kundak pozisyonu Türkiye'nin bazı bölgelerinde hala devam eden sorunlardandır (Resim 2). Yenidoğanın normal kalça pozisyonu fleksiyon ve abduksiyon iken kundak fleksiyon hareketine karşı kalçaların tamamen ekstansiyonda tutulmasına neden olarak GKD oluşumunda rol aldığı düşünülmektedir. Kundak uygulamasının aksine; bebeklerini gövdelerinin yan tarafında, bacaklarının biri önde diğerinin arkada olduğu, '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, Navajo yerlileri üzerinde yaptığı çalışmada ailede bir kişide GKD bulunmasının diğer aile bireyleri için riski 5 kat arttırdığını tespit etmiştir [29].

Asetabuler displazi ve ailesel eklem laksitesi olan erken (neonatal) ve geç tanınmış 589 gelişimsel kalça displazisi vakasında, ailede görülme sıklığı araştırılmış ve sağlıklı ebeveynlerin çocuklarının birinde GKD varsa sonraki çocukta GKD görülme sıklığı % 6.2; anne ve babadan birinde GKD varsa çocukta GKD görülme sıklığı % 12.3 ve anne veya babadan birinde ve bir çocukta GKD varsa daha sonraki çocukta GKD görülme sıklığı ise % 36 olarak bildirilmiştir. Wynne-Davies bu sonuçlar ışığında hastalığın inkomplet geçişli otozomal dominant bir karakteri olduğunu ileri sürmüştür [25].

2.4. Gelişimsel Kalça Displazisi Embriyolojisi

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

Intrauterin hayat; fertilizasyondan sonraki 2 hafta içinde ovumun endometriuma implante olduğu ovüler faz dönemi, 2. haftadan 8. hafta sonu arası embriyolojik dönem 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 oluşturur ve kraniokaudal yönde gelişir. Ekstremiteler

kıvrımları intrauterin yaşamın dördüncü haftasında belirir. Ekstremitte tomurcuğunun distal ucundaki ektoderm kalınlaşması, ekstremitenin gelişmesini ve büyümesini sağlayan mezoderm üzerinde uyarıcı etki gösterir.

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

Kıkırdaklaşma bütün blastemi kapladığı zaman femur, ilium, iskium ve pubis kemiklerinin kıkırdak modelleri biçimlenerek yedinci haftanın başında görünür hale gelir. Yedinci haftanın sonunda fetal dokuda bir yarık meydana gelir ve femur başı ile asetabulum yapıları oluşur. Yedinci haftada fetal dokuda oluşan bu yarık sonrası femoral baş ve asetabulum yapılarının ortaya çıkması normal bir şekilde seyrederse femoral baş, eklem boşluğunun oluşmasına yardım ederek asetabulum yapısının tamamlanmasına yardımcı olur [33]. Fakat femur başı anormal bir pozisyonda yer alırsa, asetabulum gelişmesi yetersiz kalmakta ve asetabular derinlik sığlaşmaktadır.

Asetabulumun kıkırdak modeli sekizinci haftanın sonunda tamamen oluşur. Daha sonra kalça kemikleşme merkezleri ortaya çıkıp 8-12 haftalar arasında 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 yapısı 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 derecedir. Eklem boşluğu ve kıkırdak yüzeyler oluşur, asetabuler anteversiyon yaklaşık 40 derecedir. Kalça eklem kapsülü, ligamentum teres, labrum ve transvers asetabuler ligament iyice oluşmuştur.

Onikinci haftada alt ekstremiteler iç rotasyon manevrası yapmaktadırlar. Bu manevra esnasında kalça, referans noktası olarak alınmaktadır. Bu manevra esnasında kalça yapılarında bir anormallik mevcut ise kalça ekleminin bu iç rotasyon manevrasını tolere edememesi sonucu

instabilite olmaktadır. Femoral anteversiyon fetal hayatın ikinci yarısında gittikçe artarak doğumda 35 dereceye ulaşır. Femur boyun diafiz açısı 20. haftada ortalama 130-145 dereceye ulaşır. Asetabuler anteversiyon açısı ise doğumda yaklaşık 10 derecedir. İskium kemikleşmesi dördüncü ayda, pubis kemikleşmesi ise beşinci ayda başlar.

Aktif kalça hareketleri onsekizinci haftada başlamaktadır. Fakat bu dönemde kalça yapılarında bir zayıflık veya anormallik varsa, dengesiz kas çekimi olmakta ve bu da instabiliteyle sonuçlanmaktadır.

Yirmidört ve otuzaltıncı haftalarda ekstremitelerde gelişiminde kritik bir dönem olan sinoviyal mezenkim oluşumu gerçekleşir. Sinovyanın kapladığı doku, eklem kapsülü ile eklem içi ligamentlerin gelişimini uyarır. Femur başı altıncı ayın sonuna kadar kıkırdak yapısını korur ve sonrasında kemikleşme başlar [34].

Kalça eklemi bütün kas yapıları ile birlikte gestasyonun son dört haftasında oluşmuş olmasına rağmen bu dönemde oluşan anormal bir mekanik kuvvet de instabiliteyle sonuçlanabilmektedir. Diğer önemli olan konu ise gestasyonun son haftalarında asetabular kapasitenin, femoral başa kıyasla göreceli olarak azalmasıdır.

Doğum döneminde ise asetabular kapasite ve derinliğin en aza indiği ve femoral başın dislokasyonunun en fazla olduğu bildirilmiştir [35]. Fetal dönem boyunca sığlaşan asetabulum, doğumdan sonra bunun tersine gittikçe derinleşmeye başlamaktadır.

2.5. Kalçanın Normal Gelişimi

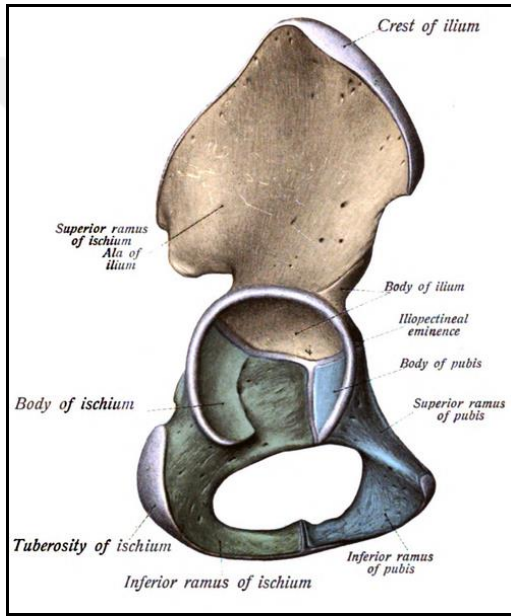
Kalça eklemine oluşturan asetabulum ve femur başı aynı primitif mezenşimal hücrelerden gelişir [5]. Doğumda proksimal femurda tek bir kondroepifiz bulunur ve hayatın 4. ve 7. ayları arasında proksimal femoral kemikleşme merkezi gelişir. Femurun proksimali ve trokanter apoziyonel kıkırdak hücre çoğalması ile gelişir [36].

Fiz, büyük trokanter büyüme plağı ve femur boynu istmusu, proksimal femurdaki ana büyüme alanlarıdır [5]. Bu büyüme plaklarının normal gelişimi ile erişkin proksimal femur yapısı oluşur [5].

Proksimal femurun gelişimi kasların çekmesine, ağırlık taşımada kalçadan iletilen kuvvetlere, normal eklem beslenmesine, dolaşım ve kas tonusuna bağlıdır [37-39]. Femurun

toplam uzunluğunun %30'unun gelişiminden proksimal femoral fiz sorumludur ve bu yapıda herhangi bir hasar veya beslenme bozukluğu, femur boynunun ve trokanterin büyümeye devam etmesi nedeni ile varus deformitesi ile sonuçlanır [40].

Asetabular kırıkta yapı üstte ilium, altta ishium ve önde pubisten oluşmaktadır [33] (Şekil 1). Lateraldeki 2/3'lük kısım asetabular kırıktır; medialdeki 1/3'lük kısım ise ilium, ishium ve triradiyat kırıktağın bir kısmından oluşur ki bu medial 1/3'lük bölüme nonartiküler medial duvar denir [5].



Şekil 1 Asetabular kırıkta yapı (Sobotta Atlas of Human Anatomy)

Triradiyat kırıkta üç pelvik kemiğin büyüme plaklarının birleşiminden oluşur ve burdaki interstisyel büyüme asetabulumun genişlemesine neden olarak asetabulumun çapını belirler.

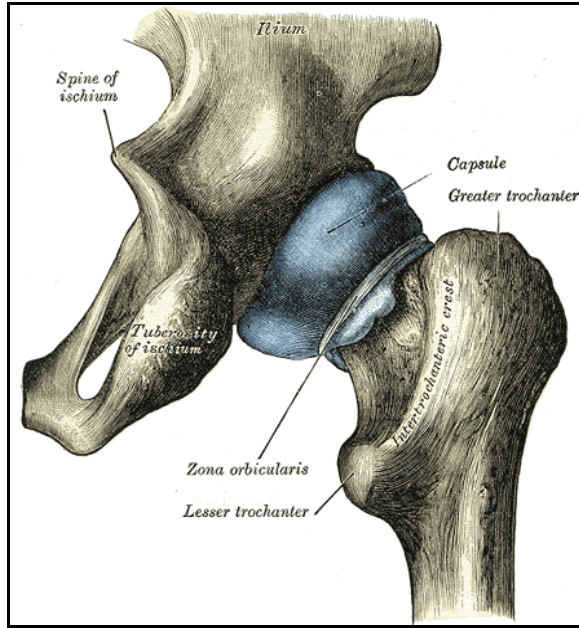
Yapılan çalışmalara göre asetabulumun gelişimi büyüme esnasındaki geometrik paternlere bağlıdır [41]. Kalça eklemine konkav şekli ile femur başının küresel şeklinin varlığı belirlenir. Asetabular kırıkta içindeki interstisyel büyüme, perikondriumun altındaki apozisyonel büyüme ve ilium, ishium, pubisin büyümesi gibi faktörler de asetabulumun derinliğini belirler [5].

Asetabulumun 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. Sekonder ossifikasyon merkezlerinin

desteği ile ergenlikteki büyüme atağı sırasında asetabular derinlik daha fazla gelişir. Bu ossifikasyon merkezleri iliumun sekonder ossifikasyon merkezi olan asetabular epifiz, pubisin sekonder ossifikasyon merkezi olan os asetabulum ve iskiyumun sekonder ossifikasyon merkezidir. Asetabulum etrafında veya sekonder ossifikasyon merkezlerinin geliştiği alandaki cerrahi müdahaleler displazi potansiyeline sahiptirler [42].

2.6. Kalça Eklemi Anatomisi ve Biyomekaniği

Kalça eklemi, femur başı ve asetabulum tarafından oluşan küresel veya baş soket tipi diartrodial bir eklem olmakla beraber stabilitesi primer olarak kemik mimariye dayanır [43]. Eklem kapsülü önde femur boynundan trokanterik kreste kadar uzanır; buna karşılık posteriorda femur boyununun sadece bir kısmına uzanır ve bazoservikal ve intertrokanterik krest bölgelerini ekstrakapsüler olarak bırakır [43] (Şekil 2). Eklem gevşek bir kapsül tarafından sarılmakla beraber kapsülün etrafında hacimce büyük ve güçlü kaslar bulunmaktadır. Bunların sayesinde eklem oldukça dengeli ve geniş hareket açıklığı olan bir yapı kazanmaktadır [44]. Kalça eklemi hem sagittal (fleksiyon-ekstansiyon), hem frontal (abdüksiyon-addüksiyon), hem de transvers (internal-eksternal rotasyon) düzlemlerde hareket edebilme özelliğindedir.



Şekil 2 Kalça eklemi (Gray's anatomi atlası)

Yaş ilerledikçe günlük hareketler için kullanılan kalça eklem hareket açıklığı azalmaktadır [44]. Kalça ekleminde normal olarak 120 derece fleksiyon, 30 derece ekstansiyon, 45-50 derece abdüksiyon, 20-30 derece addüksiyon, 35 derece iç ve 45 derece dış rotasyon yapılabilmektedir. Normal yürüme fonksiyonunun yerine getirilebilmesi için ise; en az 30 derece fleksiyon, 10 derece hiperekstansiyon, 5'er derecelik abdüksiyon-addüksiyon ile iç-dış rotasyon yeterli olmakla birlikte merdiven çıkma, oturma gibi fonksiyonlar için daha büyük hareket açıklıklarına ihtiyaç vardır [45].

Kalça eklemi üzerine etkili olan kuvvetler; eklem 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 artar. P kuvveti her zaman vertikal düzlemde iken bu kuvvetin karşıt vektörü olan P1 ise her zaman asetabulumun yük taşıma yüzeyine diktir. Yani, asetabulumun açılma problemleri söz konusu olduğunda bu kuvvetin de yönü değişebilir.

Normal bir kalça eklemi her üç kuvveti de dengeleyebilme özelliğine sahiptir. Cerrahi müdahaleler sonrasında iyatrojenik olarak ya da hastalığın seyrine bağlı olarak kalça eklemine 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 azalmasıyla ilgilidir. Boyun uzunluğu sabit iken, cisim-boyun açısı azaldıkça ya da başka bir ifadeyle boyun daha da horizontal hale geldikçe abdükör kas grubunun moment kolu uzar. Ayrıca medial offset artacağı için eklem temas kuvvetleri de azalır. Düşük cisim-boyun açıları başın örtünmesini artırarak stabiliteyi de artırırlar. Kalça eklemindeki varus ve boyun uzunluğunun artması, eklem tepkime kuvvetinin moment kolunu uzatarak, proksimal femurdaki eğilme momentlerini artırır. Buna karşın proksimal femurda valgus olması ise femur proksimalindeki eğilme momentini azaltır [45].

Kalça eklem merkezinin mediale, inferiora ve anteriora kayması; eklem tepkime kuvvetinin en aza inmesine neden olur. Bu pozisyon abdükörlerin moment oluşturma kapasitesini maksimum düzeye çıkartarak, eklem merkezini ayak-yer tepkime kuvveti çizgisine yaklaştırır ve bu şekilde kalça üzerinde etkili olan kasların oluşturduğu ve dengelenmesi gereken

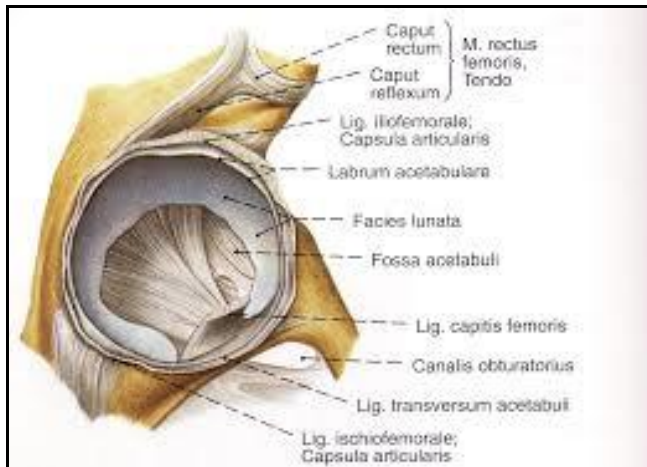
eksternal momenti azaltır. Eklem merkezinin superiora kaydırılması ise abdüktör ve addüktörler ile fleksör ve ekstansörlerin moment oluşturma kapasitelerini azaltır [46].

Tedavisi ihmal edilmiş disloke kalçalarda femur başı sıklıkla proksimale ve laterale kaymıştır. Bu lateralizasyon nedeniyle makaslama kuvvetinin moment kolu uzar. Başın proksimale kaymasına bağlı olarak abdüktör kasların moment kolu kısalır ve abdüksiyonda yetersizlik meydana gelir. Bu durum yürüme, merdiven çıkma gibi faaliyetler esnasında gün geçtikçe hastanın ağrı duymasına yol açar. Abdüktör mekanizmadaki bu zayıflık trendelenburg yürüyüşüne yol açar. Ayrıca asetabulumun yük taşıma yüzeyi ve kalitesi de düşer.

İnstabil kalçalarda altta yatan neden ne olursa olsun, kalça instabilitesinin 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 da pelviste ventral bir rotasyona ve dolayısıyla lomber lordozda artış ile bel ağrısına yol açar [47].

2.6.1. Asetabulum Ait Özellikler

Asetabulum kalça eklemine konvaksını oluşturur (Şekil 3) ve yüzeyi laterale gidildikçe kalınlaşan bir kıkırdak doku ile örtülüdür. Asetabulumun kavitesi vücudun orta hattı ile yaklaşık 45 derecelik bir açı yapacak şekilde inferiora ve laterale doğru ve yine orta hatla 15 derece kadar bir açı yapacak şekilde anteriora doğru eğimlidir [45].



Şekil 3 Sağ asetabulum'un, eklem kapsülünün ve ligamentum capitis femoris'in kesilmesinden sonraki görünüşü (Sobotta Atlas of Human Anatomy)

Kemiksel asetabular dokunun oldukça derin bir yapı olması kalçaya statik bir denge kazandırır. Asetabulumun dışa açılan kenarlarından geçen düzlem, açıklığı posteriora bakacak şekilde sagittal düzlem ile yaklaşık olarak 40 derecelik bir açı oluşturmaktadır. Ayrıca transvers düzlem ile de, açıklığı laterale bakan yaklaşık 60 derecelik bir açı oluşturmaktadır. Asetabulumun derinliği fibrokartilajdan oluşmuş olan labrum ve transvers asetabuler ligament ile arttırılmaktadır. Labrumun yüzeysel tabakası içerisindeki serbest sinir uçlarının ve duyuşal uç organların nosiseptif ve proprioseptif mekanizmalarda rol aldığı düşünölmektedir [44].

Yük binmemiş bir asetabulumun çapı genel olarak femur başından daha küçüktür. Asetabulum, femur başı ile olan teması sonucunda kemiğe yük binmesiyle şekillenmektedir ve femur başı ile uyumlu hale gelmek için özellikle anterior, superior ve posterior kenarlardan femur başı ile temas ederek elastik deformasyona uğrar [44].

Asetabulum anterior ve posterior kolon adı verilen iki ayrı kemik doku ile çevrilmiş olup bu yapılar sayesinde gövde ile alt ekstremiteler arasında yük aktarımını sağlar [44, 45].

2.6.2. Femura Ait Özellikler

Femur boynunun femur cismi ile arasında iki adet açılanması mevcuttur. Bunlardan birincisi; frontal düzlemde cisim ile boyun arasında olan inklinasyon açısı, diğeri ise transvers düzlemde olan anteversiyon açısıdır. Bunlardan ilki femur cismini gövdeden uzaklaştırarak hareket açıklığının artmasına katkıda bulunur ve normal erişkinlerde 125 derece civarında olmakla birlikte 90-135 derece arasında değışiklik gösterebilir. Daha yüksek açılar koksa valga, daha düşük değerler ise koksa vara olarak bilinmektedir.

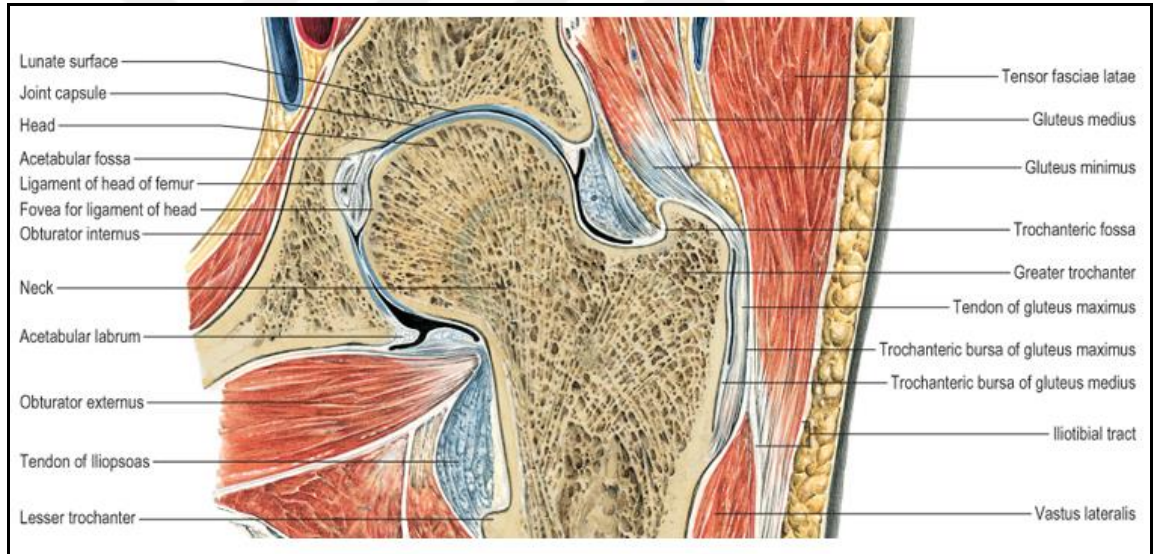
Normal bir erişkinde femur boynundaki anteversiyon 12 derece civarındadır. Bundan daha büyük anteversiyon değerleri başın asetabulum tarafından örtünmesini engellemekte ve kişinin bunu dengelemek için yürüyüş esnasında bacağını iç rotasyona getirmesine neden olmaktadır. Bunun aksine 12 dereceden küçük değerler ise, yürüyüş esnasında ekstremitenin dış rotasyonda tutulmasına neden olur. Her iki durum da çocuklarda sık görölmekle beraber genellikle zaman içerisinde normale gelmektedir [44].

Önemli femoral ossifikasyon merkezleri baş ve distal femurdur [43]. Femur başı genelde doğumda görölmöz, fakat yaklaşık ikinci ayda her iki trokanteri içeren büyük bir fiz hattı şeklinde

belirir ve 18 yaşında kapanır [43]. Distal femoral fiz ise doğumda belirir ve 19 yaşında kapanır [43].

Seviye olarak başın merkezi sıklıkla trokanterin tepesi hizasındadır. Asetabulumdan farklı olarak femur başını kaplayan kıkırdak yüzey, santral bölgede en kalın iken periferde doğru gidildikçe incelmektedir. İn vitro yapılan bir çalışmada, yüklenme miktarının stresin aktarım noktası üzerine etkisi olduğu gösterilmiştir. Küçük yüklenmelerde stres aktarımının femur başının periferel bölgelerinde olduğu görülürken, daha büyük yüklenmelerde bu aktarımın merkezi bölge ile anterior ve posteriorda gerçekleştiği görülmüştür [44, 45].

Femur boynu, medial ve lateral trabeküler sistemlerle organize olan kansellöz kemikten oluşmuştur. Lateral trabeküler sistem gluteus medius, gluteus minimus ve tensor fasya lata gibi abdüktör kasların kasılmasıyla oluşan kompresif kuvvetlere karşı koyan bir yapıdır [44](Şekil 4).



Şekil 4 Kalça eklemi dikey kesit (Gray's anatomi atlası 40. edisyon)

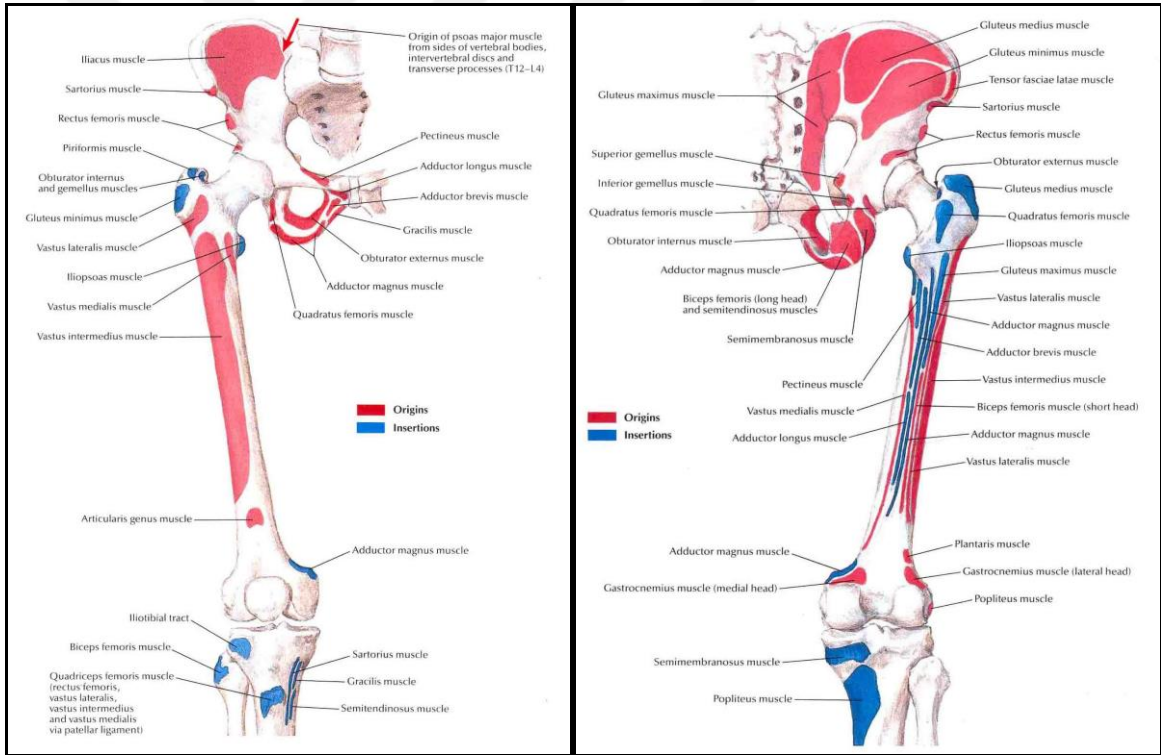
2.6.3. Kalça Ekleminde Hareketi Sağlayan Kaslar

Kalça eklemine çevreleyen kasların fonksiyonları ekstremitenin pozisyonu ile ilişkilidir [45] (Şekil 5).

Kalça eklemindeki esas fleksör kaslar; iliopsoas, rektus femoris ve sartoriustur. Bunlardan rektus femoris, hem kalçayı hem de dizi geçen bir kas olduğundan kalçaya fleksiyon yaptırırken,

dize ekstansiyon yaptırmaktadır. Kalça üzerindeki fleksör etkisi, diz fleksiyonda iken en fazladır. Sartorius kası ise kalça fleksiyonunun yanı sıra abdüksiyonuna da yardımcı olur [45].

Gluteus maksimus ile biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosus olan 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 [45]. Gluteus medius ve minimus ise yürümenin stans fazında kişinin kendi ağırlığının oluşturduğu addüksiyon momentine karşı birlikte çalışarak kalça abdüksiyonunu sağlarlar. Kalçanın abdükör mekanizmasının hasarlandığı ameliyatlardan sonra bu yapı tekrar kuvvetlenene kadar Trendelenburg işaretinin pozitifleşmesi söz konusu olacaktır [45].



Şekil 5 Kalça ekleminin kaslarının kemik bağlantıları (The Netter Collection of Medical Illustrations Cilt 8)

Kalça ekleminde addüksiyon; addükör brevis-longus-magnus, pektineus ve grasilis kasları tarafından sağlanmaktadır. Bu kasların toplam kuvveti abdükör mekanizmadan daha fazla olduğu için kalça ekleminde patolojilerinde sıklıkla addüksiyon kontraktürü de görülmektedir. Dış

rotasyon ise, kısa dış rotatorlar olarak bilinen obturator internus ve eksternus, superior ve inferior gemellus, kuadratus femoris ve piriformis kasları tarafından sağlanmaktadır [45].

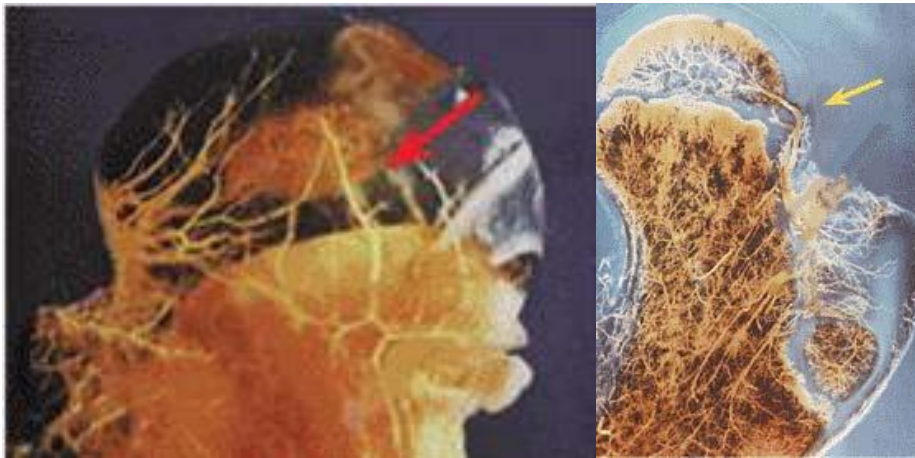
2.6.4. Femur Başının Vasküler Anatomisi

Kapsül damarları; arkada medial sirkumfleks ve inferior gluteal arter, önde lateral sirkumfleks arter (inferior metafizer arter) ve süperior gluteal arterdir. Bunlar kapsül altında retinaküler ağ ve femur boynu etrafında ekstra-kapsüler halka şeklinde yayılım gösterir [48].

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

Femur başının yüzeysel bir bölümünün dolaşımını ise obturator arterin asetabuler dalından gelen ligamentum teres damarları (medial epifizer arter) sağlar.

ŞKD'de görülen epifiz ossifikasyonunda gecikme nedeni, kapsüler gerilme sonucu lateral epifizer damarların oblitere olmalarıdır. Metafizer damarlar ise sağlam kalırlar [48]. Doğum sonrası dördüncü ayda asendan metafizer damarların çap ve sayısı olarak azalması sonucu beslenme bu dönemde lateral epifizer damarlar yoluyla olur (Şekil 6). Yedi yaşından sonra ligamentum teres damarları ilerleyici olarak daha gerilere gider ve lateral epifizer damarlarla birleşip başın beslenmesini sağlarlar [48].



Şekil 6 (A) Femur başının beslenmesini sağlayan lateral retinakuler damarlar (kırmızı ok)
(B) Transfiziyel damarlar (sarı ok) (Staheli Practice of Pediatric Orthopedics, 2. edisyon)

2.7 Gelişimsel Kalça Displazisindeki Anatomik Değişiklikler

Kalça gelişiminin normal seyri için femur başı ve asetabulum ilişkisi konsantrik olmalıdır. Gelişimsel kalça displazisi veya çıkığında femur başı ile asetabulum arasındaki ilişki kaybolmuştur [33, 49] ve patolojik bulgular hafif kapsül gevşekliğinden şiddetli kalça displazisine kadar değişebilir [5]. Normal içbükey bir asetabulum oluşabilmesi için triradiat kırırdağın bu konsantrik yerleşim boyunca uyarılması gerekir [50].

2.7.1 Kemik Değişiklikleri

A) Femur proksimalindeki değişiklikler

Femur proksimalindeki anatomik değişiklikler genellikle tedaviye bağlı olarak ortaya çıkan büyüme bozukluklarına sekonderdir [5]. Femur başındaki değişiklikler subluksasyon veya dislokasyon ile ilişkili olarak asetabulum veya iliumdan femur başına olan basınç ve anteversiyon değişikliklerine sekonder gelişir. GKD'li vakaların çoğunda 60 ile 90 derecelere kadar artmış femoral anteversiyon mevcuttur. Bunun sonucunda çıkık baş asetabulumuna santralize olacak şekilde redükte edildiğinde bacak mediale döner ve bu durum instabilite nedeni olarak yeniden çıkık veya subluksasyon sebebi olabilir.

GKD'de izlenen diğer bir patoloji de doğumdan 4-6 ay sonra görülen femur başı epifiz kemikleşmesindeki gecikmedir. Femur başı başlangıçta normaldir fakat daha sonra küçük, atrofik ve düz bir posteromedial yüzey ile mantar şeklini alır [16, 42, 51]. Femur başı gelişmemiştir, çoğu zaman oval ve yassı olacak şekilde deforme olur. Zamanla inferiorunda osteofitler belirir, femur boynu kısa kalır ve proksimal femoral anteversiyon artmıştır, trokanter major küçük ve posterior yerleşimlidir. Bu nedenle özellikle istmus bölgesinde femoral kanal hipoplazik ve daralmıştır [52]. Proksimalde ön-arka çap, iç-dış çaptan büyüktür [53].

B) Asetabulumdaki kemik değişiklikleri

Kalça displazisi ve çıkığındaki patolojilerin büyük bir kısmı asetabulum tarafındadır. Asetabulum gelişimi; asetabulumdaki değişikliklerden ve büyüme ve gelişme sırasında anormal asetabulum kıkırdağındaki basınç değişikliklerinden etkilenir. Tipik bir displastik kalçada asetabulumun superior-posterior ve inferior yöneliminde bir çıkıntı bulunur. Ortolani tarafından tariflenen bu çıkıntı veya neolimbus çok hücreli hyalin kıkırdaktan oluşur [54]. 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 kanıtlar (örneğin Pavlik bandajında % 95 başarı oranı) vardır [5].

GKD'de asetabuler anteversiyon artmıştır, normale göre daha öne ve dışa dönüktür. Normal çocuk gelişiminde intrauterin dönemde kalçalar fleksiyon ve abduksiyon pozisyonunda iken doğum sonrası dönemde ekstansiyon ve addüksiyon pozisyonuna geçer. Böylece femur başı bası yaparak asetabulumun çukurlaşmasını sağlar. GKD'de ise; asetabulumun neonatal inklınasyonuna bağlı olarak femur başı 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 sonucu oluşur. Tipik gelişimsel kalça displazili doğan infantlarda minimal olan asetabuler displazi çıkığın devamı ile ilerleyici bir şekilde artar. Özellikle ilk iki yılda asetabulum içine femur başının konsantrik redüksiyonunu sağlayan onarımın bir sonucu olarak displazi geriye dönebilir [16, 42, 51].

Sublukse olgularda asetabulum sığ, geniş ve ovaldir [55]. Anteromedial duvar ince ve yetersiz iken posterior 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 iliuma dayanarak derin ve geniş olmayan bir yalancı asetabulum oluşturmuştur [56].

C) Pelvisteki değişiklikler

İki taraflı çıkıkta pelvis öne doğru yükselir ve lumbosakral lordoz artar. Krista iliakalar birbirine yaklaşırken iskiyumlar birbirinden uzaklaşır. Tek taraflı çıkıkta ise tüm pelvis dışa doğru eğilir ve iç oblik bir hal alır [16, 42, 51].

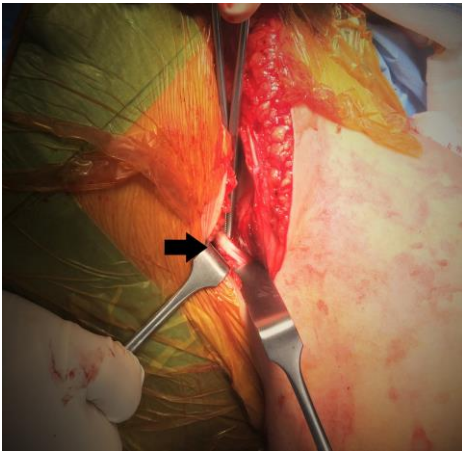
2.7.2 Yumuşak Doku Değişiklikleri

A) Kapsül Değişiklikleri

Kalça eklem kapsülü ve ligamentlerinin gevşek olması tipik gelişimsel kalça displazisinin patogeneğinde majör bir faktördür. Femur başı asetabulumdan uzaklaştıkça kapsül gevşeyerek uzar ve tüp şeklini alır.

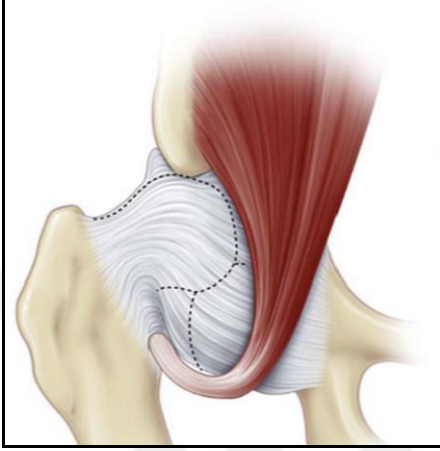
Normalde fibrokartilajinoz labrumun bir parçası olarak kabul edilmesi gereken transvers asetabuler ligament, incisura asetabuliyi çapraz olarak birbirine bağlayan kalın fibröz bir banttır. Femur başının ilerleyici olarak yukarı doğru yer değiştirmesi ile transvers asetabuler ligament kapsülle birlikte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

Femur başının yukarı ve dışa yönelmesi ile trokanter minor yukarı doğru yer değiştirir. Normalde iliopsoas tendonu trokanter minöre yapışırken çıkık kalçada ise trokanter minördeki yapışma yerine ulaşırken eklem kapsülünü ön yüzünden çaprazlar (Resim 3).



Resim 3 Kapsülü çaprazlayan iliopsoas tendonu

Bu durumda tendon, kapsülü dıştan baskılayarak inceltir ve kapsülün daralan orta kısmı istmusu oluşturarak redüksiyona engel olan ‘kum saati’ şeklinde bir deformite meydana getirir (Şekil 7).

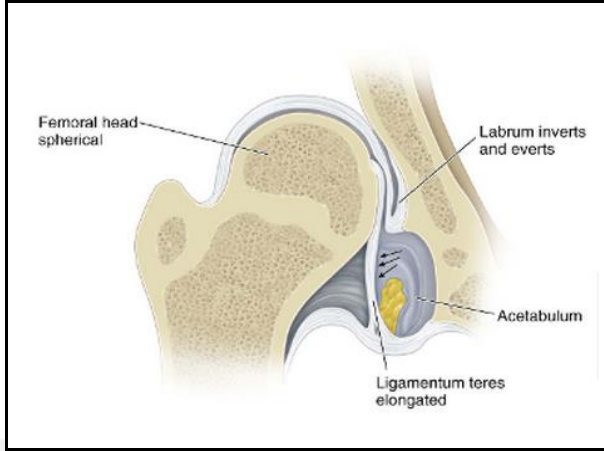


Şekil 7 Kum saati deformitesi (Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5.edisyon)

Kapsülün üst kısmı femur başını tamamen örter ve ‘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 yapışarak tam bir repozisyon olmasını ve konsantrik redüksiyonu engeller. Daha büyük çocuklarda yumuşak dokular anatomik olarak iyi ayrılmaz ve kötü bir şekilde gelişmeye devam eder [16, 42, 51].

B) Ligamentum Teres

Çıkık kalçada ligamentum teres hipertrofik, uzun ve yassı bir bant şeklini alarak asetabuler kavitenin önemli bir kısmını doldurup redüksiyonu engeller (Şekil 8). Bazen redüksiyon sırasında kopmuş ve atrofik olmuş olabilir [16, 42, 51].



Şekil 8 Uzamış ligamentum teres (Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5.edisyon)

C) Pulvinar

Asetabuler tavanda bulunan ve sıklıkla ligamentum teres'e yapışık durumda olan fibröz bir yağ doku yastıçığıdır. Uzun süre devam eden dislokasyonda hipertrofik hale gelir ve asetabuler yuvanın düzleşmesine sebep olur.

D) Limbus

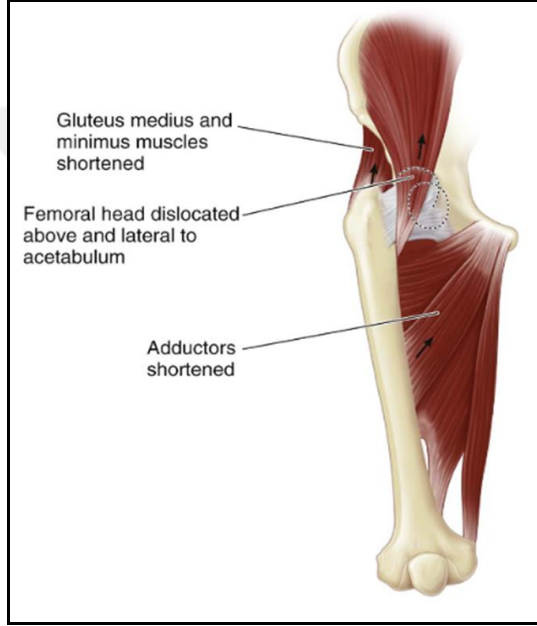
Çıkık femur başının yaptığı mekanik uyarı asetabuler kavite kenarında fibroblastların çoğalarak fibröz doku oluşturmasına yol açar. Başlangıçta limbus biyolojik olarak elastiktir ve kapalı redükte edildiğinde düzelir. Büyük çocuklarda yürüme sırasında femur başının iniş çıkışı ile fibrokartilajinöz limbus hipertrofiye olur ve asetabulumun posterior-superior 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, 42, 51].

E) Kas Değişiklikleri

Femur başının yukarı yer değiştirmesi ile hamstringler, adduktörler, kuadriseps, gluteus maksimus ve iliopsoas kısalmış ve kontrakte olmuştur (Şekil 9). Abdüktör kaslar proksimale ve laterale çekilmiştir. Bu kaslar uzunluklarını korusa da alt yapışma yerleri yukarı çıktığı için

kuvvetleri azalmıştır [57]. Redüksiyonda esas olan abdüksiyon kalça addüktörlerinin traksiyonu nedeniyle zorlaşır.

Trokanter majörün yukarı yer değiştirmesi gluteus medius ve minimus kaslarının kışalmasına yol açar. Posteriorda piriformis kası kontraktedir. Femur başı disloke oldukça iliopsoas tendonunun kapsüle basısı artar ve kapsül önünde ekstra-artiküler bir engel oluşur [16, 42, 51].



Şekil 9 GKD'de kas değişiklikleri (Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5.edisyon)

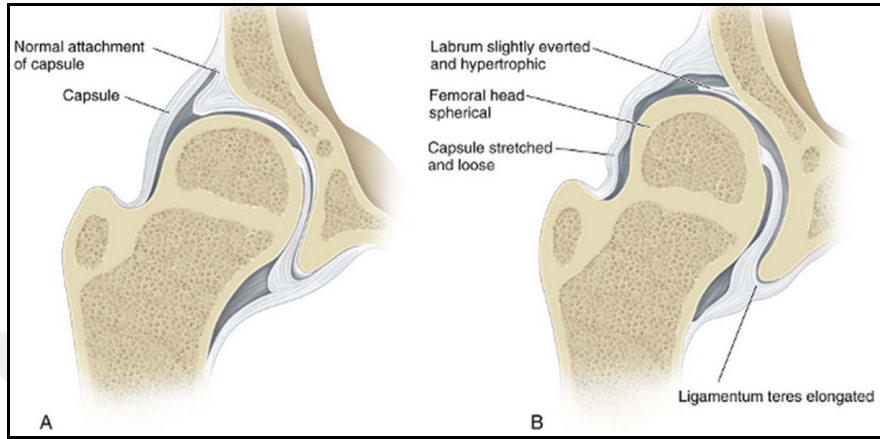
F) Damarlardaki Değişiklikler

Medial femoral sirkumfleks arter iliopsoas tendonu ile birlikte yukarı 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, 42, 51]. Ayrıca arteria profunda femoris asetabulumun inferior köşesinde serbest hale gelebilir [58].

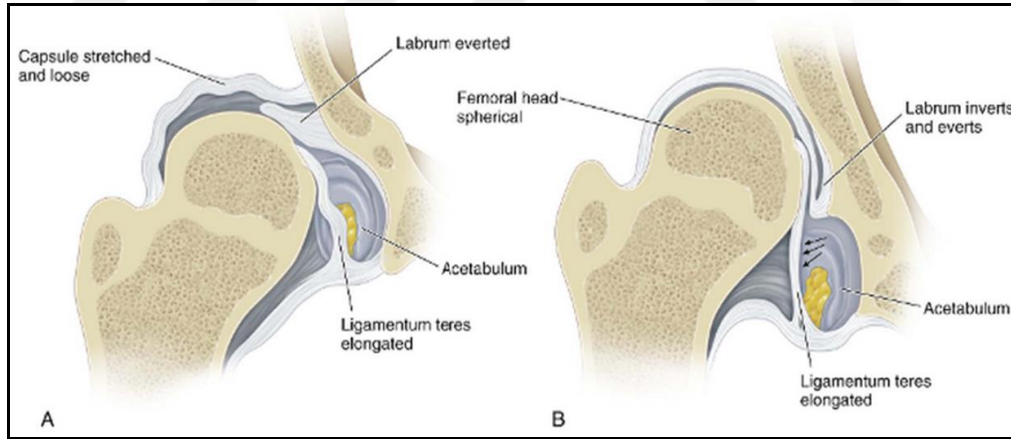
2.8 Gelişimsel Kalça Displazisi Tipleri ve Sınıflandırılması

Yenidoğanda GKD dört şekilde karşımıza çıkabilir:

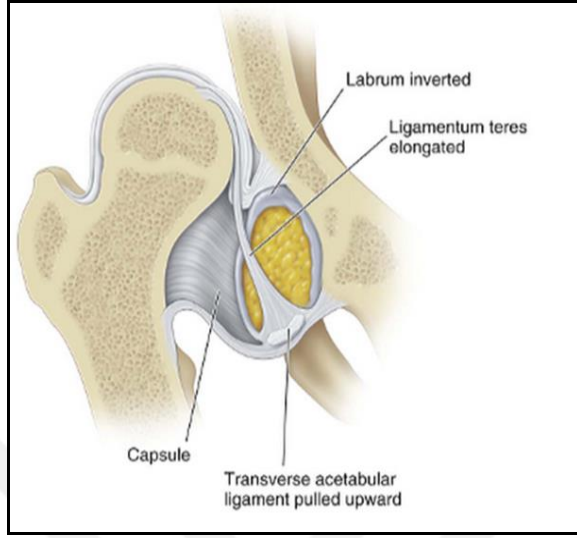
1. Sublukse (kısmen çıkarılabilir) kalçalar: Femur başı asetabulumun içindedir ve muayene eden asetabulumdan kısmen çıkartabilir (Şekil 10 B).



2. Disloke edilebilir (tamamen çıkarılabilir) kalçalar: Femur başı asetabulum içindedir ve muayene eden asetabulumdan tamamen çıkarabilir (Şekil 11).



3. Disloke (çıkık), redükte edilebilen (yerleştirilebilen) kalçalar: Femur başı asetabulum dışında çıkık haldedir ve muayene eden asetabulumuna yerleştirebilir (Şekil 12).



Şekil 12 Disloke kalça patolojisi (Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5.edisyon)

4. Ultrasonografik olarak anormal kalçalar: Fizik muayene bulguları belirgin olmayıp sadece ultrasonografik olarak bozukluk söz konusudur ve daha sonraki dönemlerde radyolojik incelemelerde kalça displazisine ait bulgular saptanabilir [1].

Zamanla kısmen veya tamamen çıkarılabilir kalçalar çıkık haline gelebilir ve kalçanın pozisyonunu değiştirmekle asetabulumu yerleştiremezler. Çocukluk veya ergenlik döneminde kalça çıkığı şeklinde kendini gösterebilir ve ergenlik döneminde karşılaşılabilecek diğer tablo kalça displazisi olarak adlandırılan femur başının asetabulum tarafından örtünmesindeki yetersizliktir [1].

Displazi terimi, Ortolani testi pozitif disloke edilebilen ya da tekrar redükte edilebilen kalçalar için kullanılabilir. Disloke terimi ise Ortolani testinin negatif olduğu kısıklığa sekonder adaptif değişiklikler, azalmış abduksiyon ve asimetric kıvrımları olan kalçalar için kullanılır [1].

Gelişimsel kalça displazi olgularında, anatomik bozuklukların derecesindeki farklılıklardan dolayı seçilecek cerrahi yöntemin belirlenmesi, klinik ve radyolojik sonuçların değerlendirilmesinde standart oluşturulabilmek için sınıflama sistemi yapılmıştır.

2.8.1 Tönnis kalça evrelemesi

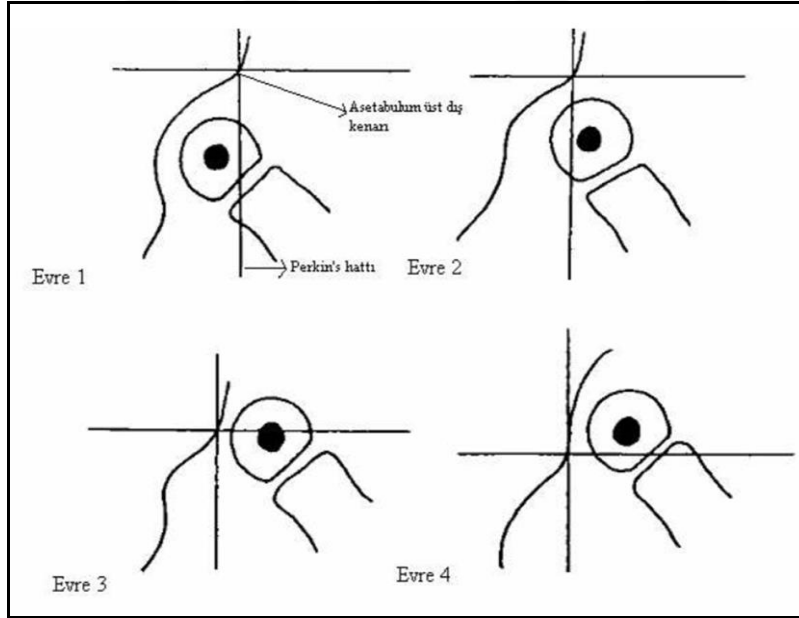
1978 yılında Tönnis femur başı kemikleşme merkezinin ön-arka radyografisindeki konumuna göre bir evreleme sistemi geliştirmiştir [59] (Şekil 13).

Evre 1: Femur başı kemikleşme merkezi asetabulumun üst dış kenarından geçen Perkin's veya Ombredanne çizgisi de denilen vertikal hattın 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 geçen transvers hat hizasındadır.

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



Şekil 13 Tönnis sınıflandırması

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 GKD tanısı, Ortolani ve Barlow testleriyle veya kalçanın ultrasonografik (USG) olarak değerlendirilmesiyle konulur [16]. Yenidoğanda kalça instabilitesi oldukça yaygındır. Barlow doğumda % 60 olarak belirttiği instabilitenin ilk hafta sonunda stabil olacağını ve bundan dolayı 1. haftanın sonunda muayene yapılması gerektiğini belirtmiştir [14, 60].

Barlow Testi: Femur başının fleksiyon ve addüksiyonda asetabulumdan çıkışının hissedildiği provakatif bir testtir. Femur başı asetabulumdan sublukse veya disloke edilmeye çalışılır. Kalça addüksiyonda iken posteriora doğru hafif bir kuvvet uygulanır. Muayene eden parmaklarını büyük trokanter üzerinde tutmalı ve trokanterin laterale doğru hareketine izin vermelidir. Kalçanın asetabulum dışına kaydığı hissini alınması testin pozitif olduğunu gösterir [16].

Ortolani Testi: Çıkık olan kalçanın redükte edilmesi prensibine dayanır. Muayene edilecek tarafın dizi bükülür ve kalça 90 derece fleksiyonda iken hekim başparmağını dizin iç yüzünde, işaret ile 4. ve 5. parmaklarını büyük trokanter üzerinde tutarken kalça hafifçe abdüksiyona getirilir. Test pozitif olduğunda femur başı soket içine kayar ve 'klunk' sesi hissedilir.

Barlow testi pozitif olan kalçanın daha stabil olduğuna inanan bazı klinisyenler tedavi kararı verirken, Barlow işaretinin pozitif olup olmamasından ziyade Ortolani işaretinin pozitif olup olmadığına bakarlar [16].

B) İnfant dönemi

1-Abduksiyon kısıtlılığı: Kalça çıkığı olanlarda addüktör kaslar gergin olduğundan bacak tam dışa doğru açılmaz. Sonuç olarak tek taraflı çıkıklarda etkilenen kalçanın abduksiyonu normal kalçaya göre kısıtlıdır [16] (Resim 4).



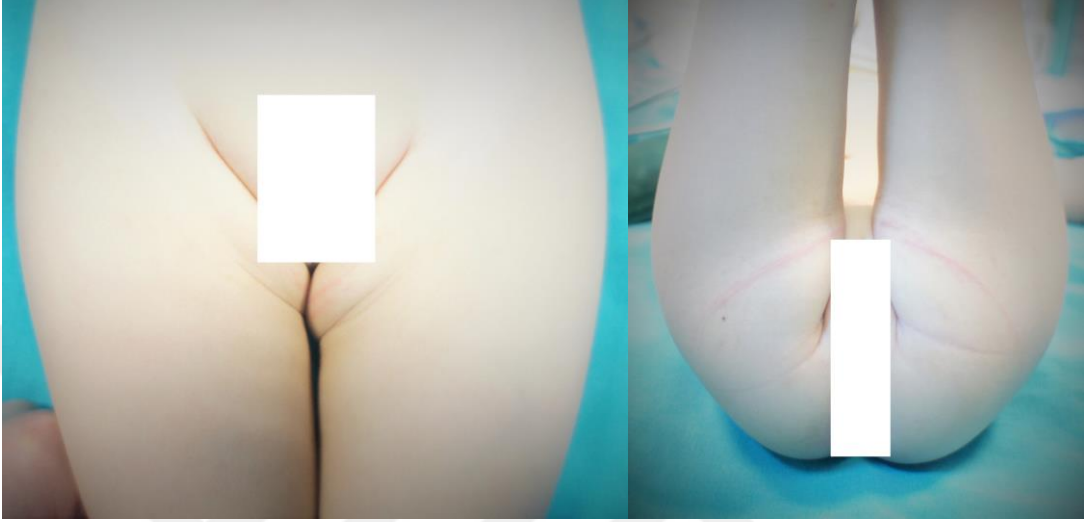
Resim 4 Sağ kalçada abduksiyon kısıtlılığı

2-Galeazzi Belirtisi: Her iki kalça 90 derece fleksiyondayken uyluk kısıtlığına bağlı olarak diz yükseklikleri arasında fark oluşur. Bu belirti her zaman tek taraflı çıkıklarda ortaya çıkar [16](Resim 5).



Resim 5 Galeazzi belirtisi

3-Pili asimetrisi: Etkilenen tarafta uyluğun kısılmasından dolayı normal tarafa göre uyluk katlantılarında (pili) artış gözlenir.



Resim 6 Pili asimetrisi

4-Klisis Testi: Özellikle iki taraflı çıkıklarda tanı için oldukça faydalıdır [16]. Büyük trokanter üzerine yerleştirilen üçüncü parmak ile spina iliaca anterior superior (SIAS) üzerine yerleştirilen işaret parmağı arasındaki hayali çizgi göbek deliğinden geçmelidir. Kalça çıkığı varlığında, büyük trokanter daha yüksekte olacağı için bu hayali çizgi göbek deliği ve pubis arasından geçer.

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 çağında da infant dönemindeki gibi Galeazzi testi pozitif olabilir ve aynı zamanda etkilenen tarafta abduksiyon kısıtlılığı gözlenebilir [16].

Trendelenburg belirtisi

Normalde yük verilen tarafta gluteus medius kası kasılarak pelvisi dengede tutar. Disloke kalçada ise gluteus mediusun kısa ve güçsüz oluşu sebebiyle aynı tarafa yük verince pelvis tespit edilemeyerek karşı tarafa doğru eğilir [16] (Resim 7).



Resim 7 Trendelenburg testi

2.9.2. Görüntüleme Yöntemleri

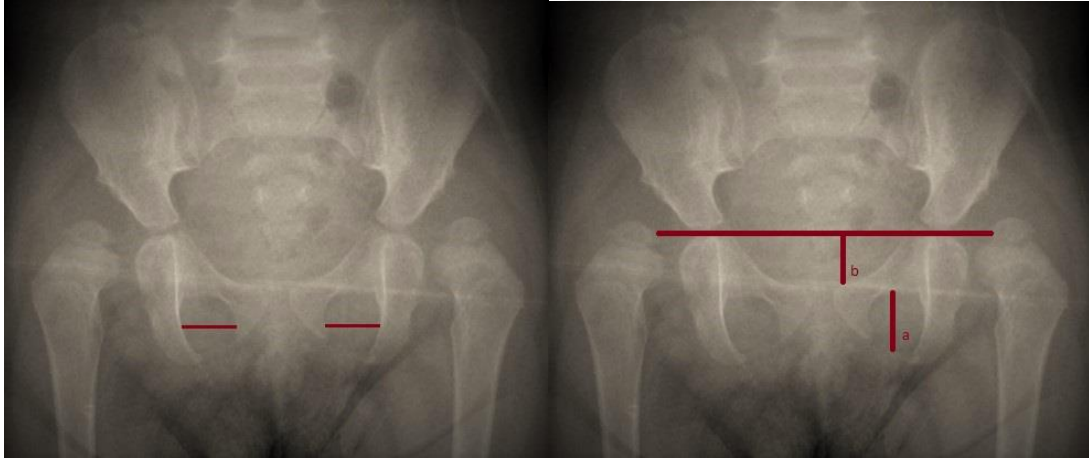
A) Konvansiyonel Radyografi

GKD'nin radyolojik tanı ve tedavi izleminde direkt ön-arka pelvis grafisi en temel değerlendirme yöntemi olmakla beraber femur başı ve asetabulum arasındaki ilişki ortaya konmaktadır. Yenidoğan döneminde yanıltıcı olabilir, üçüncü aydan sonra tanısal değeri yüksektir. Proksimal femoral epifizde kemikleşme ilk 4-7 ay içerisinde gözlenmeye başladığı için

yenidoğanda femur epifizi kemikleşinceye kadar geçen sürede ultrasonografi ve artrografinin tanısal değeri konvansiyonel radyografilerden daha üstündür [61].

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 rotasyon olmaksızın çekildiğinin göstergesidir (Şekil 14 A). Pelvik tilt indeksinde ise Hilgenreiner çizgisi ile simfizis 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 [61] (Şekil 14 B).



Şekil 14 (A) Obturator foramen oranı (B) Pelvik tilt indeksi

Asetabuler indeks (AI)

Düz radyografide frontal planda her iki triradyat (Y) kırırdağının asetabulumuna bakan en üst-dış köşelerinin birleştirilmesiyle çizilen Hilgenreiner hattı ile asetabuler çatinin kemikleşmiş en üst-dış noktasından Hilgenreiner hattı referans noktasına çizilen hat arasında kalan açıya asetabuler indeks denir (Şekil 15). 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 inklınasyondan etkilenmesidir [62]. 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, Tönnis'in tarif ettiği metodla, her iki subkondral sklerozun medial kenarlarını birleştiren çizgi Hilgenreiner çizgisi yerine kullanılarak ölçüm yapılabilir [63]. Asetabular indeks açısı 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 [63].



Şekil 15 Asetabuler indeks ölçümü

Asetabuler açı (AA)

Asetabulumun yan kenarı ile Koehler'in gözyaşı damlasının alt kenarını birleştiren çizginin, her iki gözyaşı damlasını birleştiren çizgi ile yaptığı açıdır (Şekil 16).

AA ölçümleri, asetabular indeksin tersine pelvis pozisyonundan etkilenmemektedir ve yaşam boyu asetabulum eğiminin gelişimi hep aynı ölçüm yöntemi kullanılarak saptanabilmektedir.

Sharp 'ın asetabular açısı, 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 [63].

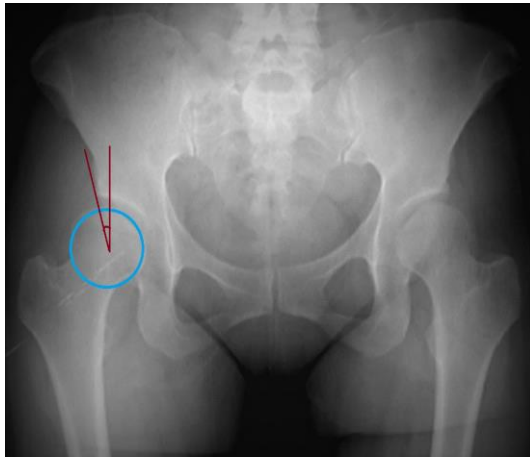


Şekil 16 Asetabuler açı ölçümü

Wiberg'in Merkez-Kenar (CE) Açısı

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 [64].

Wiberg tarafından tanımlanan 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 17).

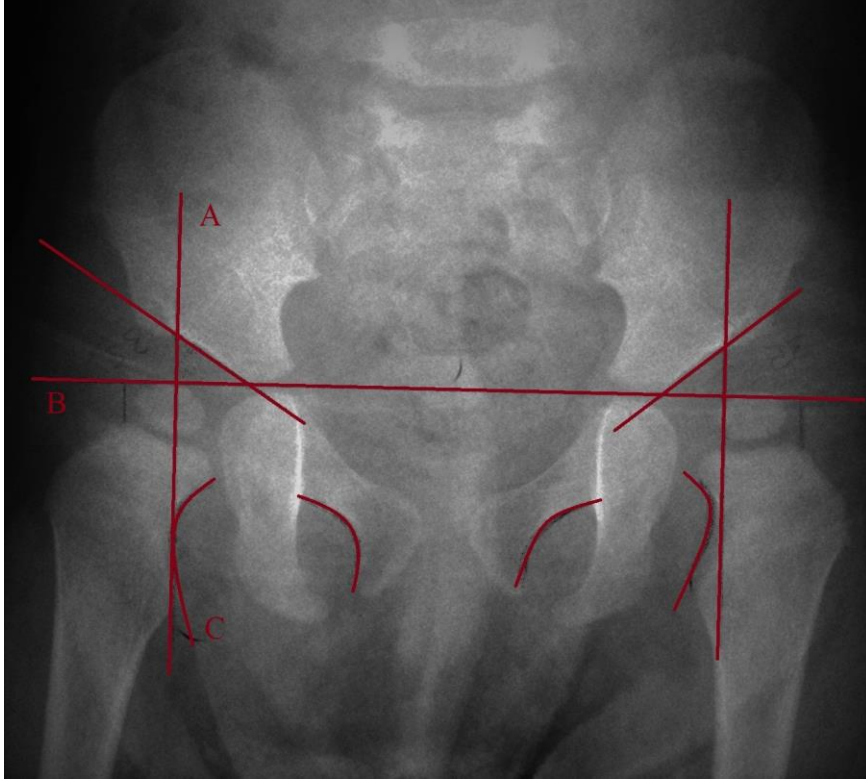


Şekil 17 CE açısı ölçümü

Merkez-kenar (CE) açısı 5 yaşın üzerinde ölçümü önerilir. 8 yaşına kadar 20 derece ve üstü, 8-18 yaş arasında 25 derece ve üstü ve 18 yaşından sonra 30 derece ve üstü normal olarak bildirilmiştir [63].

Kalça kadrantları

Perkins çizgisi asetabulum tavanının en dış noktasından Hilgenreiner çizgisine dik olarak çizilir ve bu iki çizginin kesişme noktası ile dört kadrant oluşur. Normal kalçada femur metafizinin mediali alt iç kadranda bulunur [16] (Şekil 18).



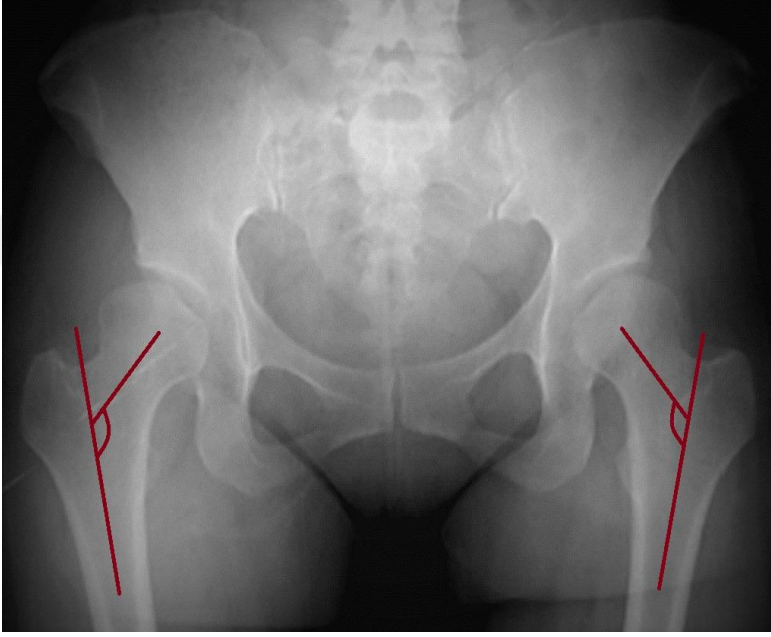
Şekil 18 Kalça kadrantları A)Perkins Çizgisi B) Hilgenreiner çizgisi C) Shenton-Menard hattı

Shenton-Menard hattı

Trokanter minörden başlayarak femur boynu ve obturator foramen üst sınırı ile devam eden yay şeklindeki hattır [65] (Şekil 18C). Displazik kalçalarda hattın devamlılığı korunmakla birlikte sublukse ve lukse kalçalarda bozulmuştur [16].

Femur Boyun - Cisim Açısı

Femur boynu ortasından geçen hat ile femur cismi ortasından geçen hattın kesişme noktasındaki açı değeridir (Şekil 19).



Şekil 19 Femur boyun - cisim açısı

Koehler'in gözyaşı figürü

Lateralde asetabulum duvarı, medialde pelvis duvarının medial korteksi ve bunları aşağıda birleştiren asetabular çentiğin oluşturduğu görüntüdür (Şekil 20) ve normal kalçalarda 6 ay civarında görülür [65]. Gelişmesindeki gecikme femur başının asetabulumda konsantrik redükte olmadığını ve asetabuler stimülasyondaki gecikmeyi ifade eder. Gözyaşı figürünün lateral sınırı ile proksimal femoral metafizin medialinden geçen dik düzlem arasındaki mesafeye 'gözyaşı figürü mesafesi' denir. Gözyaşı figürü U veya V şeklinde tarif edilmiştir, V şeklindeki gözyaşı figürü dispazik kalçalarda bulunur ve prognozu kötüdür [1].



Şekil 20 Köhler'in gözyaşı figürü

2.9.3 Yenidoğan Kalça Ultrasonografisinin Değerlendirilmesi

Kalça ultrasonografisi (USG) ilk olarak Graf tarafından 1978 yılında tanımlanmıştır [66]. İlk 6 ayda tanıda altın standart ve radyasyon riski olmayan kolay, ucuz bir tetkiktir.

Statik ve dinamik olmak üzere iki temel yöntemle yapılmaktadır. Graf yöntemi statiktir ve asetabulumun morfolojik yapısı ile açısız değerleri ölçülerek femur başının yerleşimi değerlendirilir. Harcke yöntemi ise dinamiktir ve fizik muayenedeki Barlow ve Ortolani manevraları gibi kalçanın birden fazla pozisyonda değerlendirilmesiyle elde edilir. Graf yönteminin öğrenilmesi ve uygulanması kolaydır. Harcke yönteminde ise yapanın el becerisi önemlidir ve yorumlamada farklılık olabilmektedir. Bu nedenle Graf yöntemi en fazla kabul görmüş ve uygulanan yöntemdir [67].

Yenidoğan kalça ultrasonografisi lateral dekübit pozisyonda, kalça ve diz yarı fleksiyonda, 15-20 derece iç rotasyonda yapılır. Bu pozisyonda trokanter major tam olarak lateralde ve probun altındadır. USG'de kalçanın görüntüsü ön-arka planda çekilmiş radyografiye karşılık gelir. 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 tane ölçüt vardır:

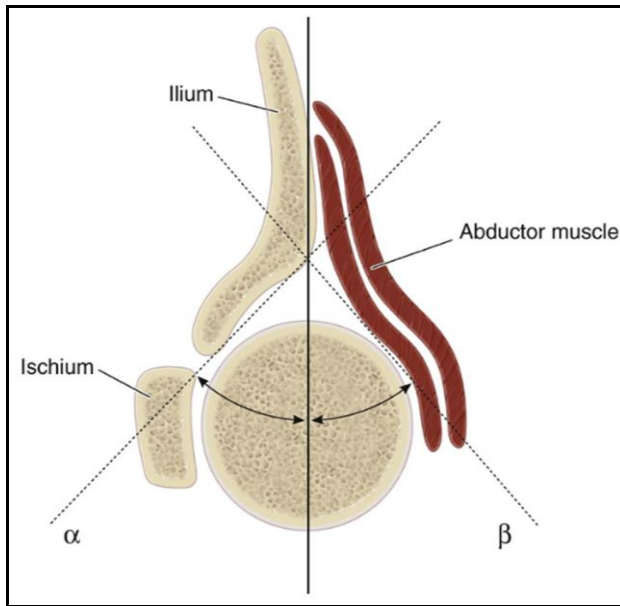
1. İliak kemik cilde paralel olmalı
2. Labrum görülmeli
3. Asetabulum içinde iliumun ossifiye ucu görülmelidir.

Tip III ve Tip IV disloke kalçalar ultrasonografik görüntüde bu üç noktanın görülemediği durumlardandır.

Labrum

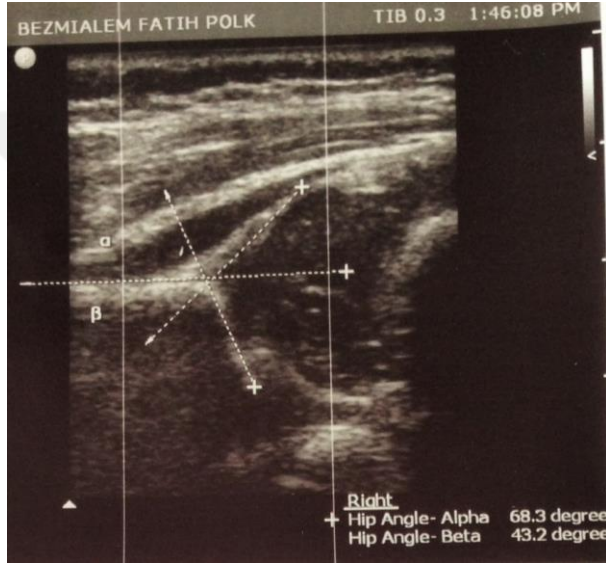
Eklem kapsülünün altında, asetabular çatının hiyalin kıkırdak bölümünün ve perikondral boşluğun inferolateralindedir. Başa her zaman değmekle beraber başın eklem kapsülünden ayrıldığı noktadadır.

Graf yönteminde koronal kalça görüntüsünde üç adet çizgi çizilir. İlk çizgiye temel çizgi adı verilir ve ilium kemiğinin lateral kenarına paralel olacak şekilde çizilir. İkinci çizgi iliumun ossifiye ucundan asetabulumun inferior kemik kenarına doğru geçen teğet çizgidir. Bu iki çizgi arasındaki açı alfa açısı olarak adlandırılır ve kemik çatı ölçümüdür. Üçüncü çizgi ise labrumun merkezinden asetabulumda konkavitenin konveksiteye döndüğü noktaya çizilir ve temel çizgi ile yaptığı açığa beta açısı denir. Beta açısı kıkırdak asetabulum (labrum) ölçümüdür [67](Şekil 21).



Şekil 21 Graf yönteminde koronal kalça görüntüsü (Tachdjian's Pediatric Orthopaedics 5.edisyon)

Tip I kalçalarda alfa açısı 60 derece ve daha fazladır (Şekil 22). Tamamen normal olup matür kalça olarak tanımlanır. Herhangi bir ek ultrasonografik veya radyografik takibe ve incelemeye gerek yoktur. Bu kalçalar hayat boyu normal olacak kalçalardır. Ancak daha sonraki yıllarda, bebekte eşlik eden serebral paralizi, myelomeningosel gibi nöromusküler hastalıklar varsa veya büyüme sırasında ortaya çıkabilecek septik artrit gibi hastalıklarda kalça çıkığı gelişebileceği unutulmamalıdır.



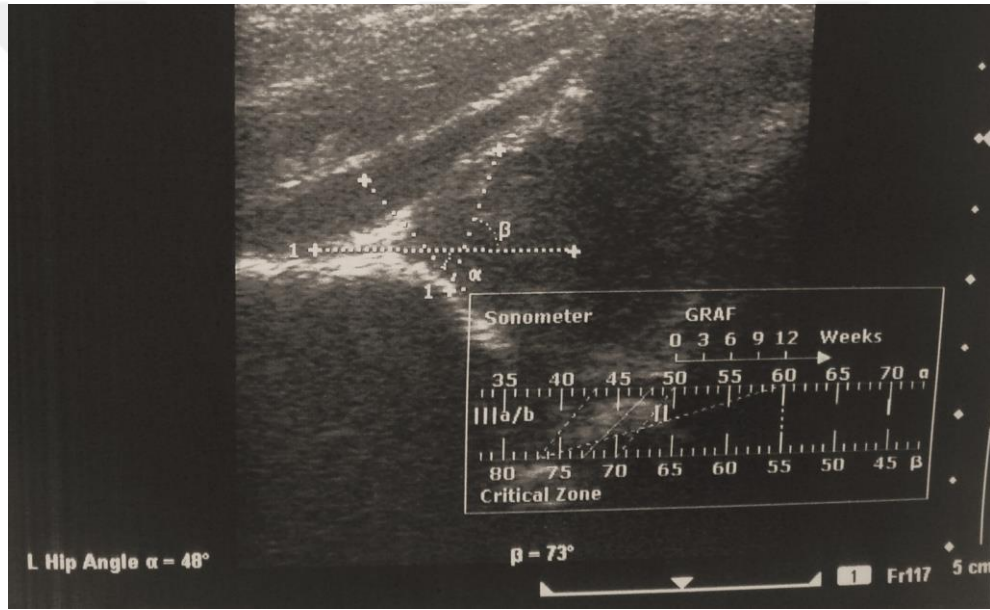
Şekil 22 Tip I kalça USG'si

Tip Ia kalçalarda β açısı 55 dereceden azdır, labrum ince ve uzundur. Tip Ib kalçalarda ise β açısı 55 dereceden daha büyüktür, labrum kısa ve geniştir. Her iki labrum normal matür kalçaların varyantlarıdır [67].

Tip IIa, IIa(+) ve IIa(-): Bu grupta kalça eklemi yerindedir fakat fizyolojik immatür kalça olarak adlandırılırlar. Asetabüler kemik çatı yetersiz gelişmiştir ancak kıkırdak bölümü daha büyüktür. Kemik kenar yuvarlaktır ve femur başı tam olarak örtünmüştür. 6 haftalık bir bebeğin alfa açısı 55 dereceden büyükse, 3 aylık olduğunda bu kalçanın alfa açısının kendiliğinden 60 dereceye ulaşması mümkündür ve Tip IIa(+) olarak tanımlanır. Bu bebekler 3 aylık olduklarında ultrasonografinin tekrarlanması ve alfa açısının 60 dereceye ulaştığının kontrol edilmesi gereklidir [67]. Bunun aksine 6 haftalık bir bebeğin alfa açısı 55 dereceden küçükse, 3 aylık olduğunda bu kalçanın kendiliğinden 60 derece olması mümkün değildir, tip IIa(-) olarak tanımlanır ve tedavi edilmesi gereklidir.

Tip IIb'de ise bebek üç aydan daha büyüktür, alfa açısı 50-59 derece arasında olup, ossifikasyonda gecikme olarak tanımlanır. Bu kalçalar tedavi edilmeden 60 dereceye ulaşamazlar ve displazik kalça olarak karşımıza çıkarlar. Bu nedenle en kısa sürede 60 dereceye ulaşacak şekilde tedavi edilmelidirler.

Tip IIc'de alfa açısı 43-49 derece arasında olup beta açısı 77 dereceden küçüktür (Şekil 23). Tedavi edilmezse mutlaka çıkık gelişir. Ultrasonografik olarak instabildir ve muayene sırasında zorlama ile kalçalar sublukse edebilebilir. Tip D dislokasyonun en erken dönemidir ve alfa açısı IIc ile aynı olmakla birlikte beta açısı 77 dereceden fazladır [67].



Şekil 23 Tip IIc kalça USG'si

Tip III, IIIa ve IIIb: Kalçalar dislokedir. Kemik kenar düzleşmiştir ve kıkırdak asetabular çatı kraniale doğru yer değiştirmiştir. Tip IIIa'da femur başı desentriktir ve asetabulum çatısındaki hyalin kıkırdak hipoekoiktir ve histolojik değişiklik yoktur. Tip IIIb'de ise hyalin kıkırdak eko vermeye başlamıştır ve dejenerasyon ile yapısal değişiklikler ortaya çıkar [67].

Tip IV: Kalça disloke olup kıkırdak asetabular çatı disloke femur başı tarafından asetabulumu doğru aşağı itilmiştir. Tip III'ten farkı Tip IV kalçada periostun yönü horizontal veya kaudale doğrudur [67].

2.9.4 Artrografi

Redüksiyonun değerlendirilmesi amacıyla kullanılmakla birlikte (Şekil 24) evrelemede Tönnis sınıflaması kullanılmaktadır [63]. Evre 1’de femur başı tam olarak redükte olup asetabulumun iskiyal parçasına iyice yaklaşmıştır. Evre 2’de femur başı asetabulumun altında ve lateralizedir. Evre 3’de ise femur başı labrumun altında değildir ve asetabulumun dışındadır [65].



Şekil 24 Kalça artrografisi skopi görüntüsü

2.9.5 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Gadolinium kontrastlı MR artrografi özellikle labrum ve kıkırdağın değerlendirilmesinde ağırlı displastik kalçalarda kullanılır [1]. Bunun dışında avasküler nekroz değerlendirilmesinde de kullanılabilir [1, 65].

2.10 Gelişimsel Kalça Displazisi Tedavisi

GKD tedavisinde amaç; epifiz harabiyetine yol açmadan kalça eklemine anatomik redüksiyonunun sağlanması ve bu redüksiyonun devam ettirilerek kalça stabilitesinin elde edilmesi ile asetabulum ve proksimal femurun normal gelişimi sağlanarak kalıcı asetabular veya femoral displazinin önlenmesi ve işlevsel bir kalça eklemine elde edilmesidir [42].

Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde sonucu etkileyen başlıca etmenler; çıkığın tipi, avasküler nekroz varlığı, tedaviye başlangıç yaşı, displazinin evresi, deplasman derecesi ve redüksiyonun niteliğidir [63].

2.10.1 0-6 Ay Arası Tedavi

A) Pavlik bandajı

Pavlik bandaj gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde standart bir tedavi metodudur [68](Resim 8). Diğer cihazlar da kullanışlıdır fakat kalçanın fizyolojik pozisyondaki fleksiyon ve abdüksiyonunu sağlamada ve sürdürmede etkili değildirler [69] .

Pavlik bandajı göğüs, omuz, ön ve arka bantlardan oluşur, kalçaları fleksiyon ve abdüksiyonda tutarken, ekstansiyon ve adduksiyonu kısıtlar. Human pozisyonunda kontrakte kalça addüktörleri gererek çıkık kalçanın kendiliğinden redüksiyonunu ve asetabulumun gelişmesini sağlar. Bandaj kalça displazisi, subluksasyonu veya dislokasyonu olan 1 ile 9 ay arasındaki bebeklerin tedavisinde kullanılır [5]. Bacak ön bandı kalçayı fleksiyonda, arka bant ise kalçayı abdüksiyonda tutar.



Resim 8 Pavlik bandajı (Campbell's Operative Orthopaedics 12.edisyon)

Pavlik bandaj uygulamasında fleksiyonun yetersiz verilmesi başarısızlığın en büyük nedenidir. Bandaj redüksiyonun güven aralığında hareketine izin vermelidir. Güven aralığı Ramsey ve arkadaşları tarafından abdüksiyon olmaksızın kalçanın redükte kaldığı eklem hareket açıklığı olarak tanımlanmıştır [16]. Bu femoral epifizi besleyen damarları sıkıştırmayan ve epifiz üzerine aşırı baskı yapmayan pozisyon olarak tarif edilmektedir.

Pavlik bandaj myelomeningoseldeki kas dengesizliği, artrogripozisteki sertliklerde veya Ehler-Danlos Sendromu'ndaki ligamentöz laksiye gibi durumlarda kontrendikedir [70]. Genellikle 10 ay ve üzeri bebeklerde kullanımı önerilmemekle beraber ailenin dikkatli bir şekilde pavlik bandajını kullanamayacağı durumlarda da kontrendikedir [71].

Bandaj klinik, radyolojik ve USG bulguları normal oluncaya kadar 23 saat takılmalıdır [71]. 3 ay ve daha küçük bebeklerde yaklaşık 3 ay kullanılması gerekirken, 4 ay ve üzeri bebekler yaklaşık yaşının 2 katı süre ile bandajı kullanmaları gerekir ve genellikle son 2 ay yarı zamanlı olarak takılır.

Disloke kalça tedavisinde tanı konulur konulmaz bandaj kullanılmaya başlanmalıdır. Haftalık USG ile takip edilen hastalarda 1-3 hafta içerisinde kalça stabilizasyonu sağlanır ve stabilite sağlandıktan sonra günde 1,5 saate kadar bebeğin banyosu ve temizliği için bandaj çıkarılabilir. İlk USG bandaj takılı iken yapılmalı, yeterli fleksiyon ve femoral başın triradiat kırıkdağa yönelđiđi gösterilmelidir [72] [73].

Bandaj uygulamasını takiben ilk 3 haftada klinik ve ultrasonografik olarak kalça redüksiyonu elde edilmelidir. Sonrasında takipler 4-6 hafta aralıklarla yapılabilir. 3 haftanın sonunda kalça instabil ise genel anestezi altında kapalı veya açık redüksiyon yapılmalıdır [70].

Pavlik bandajı ile tedavi sonuçları oldukça iyidir [74-76]. San Diego çocuk hastanesinde yenidoğan Ortaloni pozitif instabil kalça displazilerinde başarı oranı % 95 iken bir aydan daha büyük bebeklerin disloke kalçalarında % 85 olarak bildirilmiştir. 6-9 ay arasında ise başarı oranı düşmektedir [70].

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

Pavlik hastalığı, çıkık kalçanın uzun süre fleksiyon ve abduksiyonda tutulması sonucu asetabulum posterolateralinin düzleşmesi ve displazinin artması olarak tanımlanabilir.

Pavlik bandajının kontrendikasyonları:

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

Pavlik bandajının komplikasyonları

- 1- Femur başı avasküler nekrozu (kalçanın aşırı abdüksiyonda tespit edilmesine bağlı)
- 2- İnférieur çıkık ve/veya femoral sinir paralizisi (kalçaya aşırı fleksiyon verilmesi sonucu)
- 3- Diz eklemi medial instabilitesi (bandajın küçük olması durumunda arka bantların dizi valgusa zorlaması sonucu)

B) Abdüksiyon Ortezi

Abdüksiyon ortezi pavlik bandajına alternatif olarak 9 aydan büyük asetabular displazisi veya subluksasyonu olan hastalarda kullanılmaktadır. Bu cihaz yürümeye izin verirken kalçaları abdüksiyonda tutar. Kalçanın radyolojik görünümüne göre 18 aydan sonra genellikle gece kullanılır [70]. Bu amaçla kullanılan ateller iki ana grupta toplanırlar:

- a) Yumuşak Tip Ateller: Pavlik bandajı, Frejka yastığı
- b) Sert Tip Ateller: Von Rosen cihazı, Ilfeld ateli, Dennis-Brown kalça abdüksiyon ateli

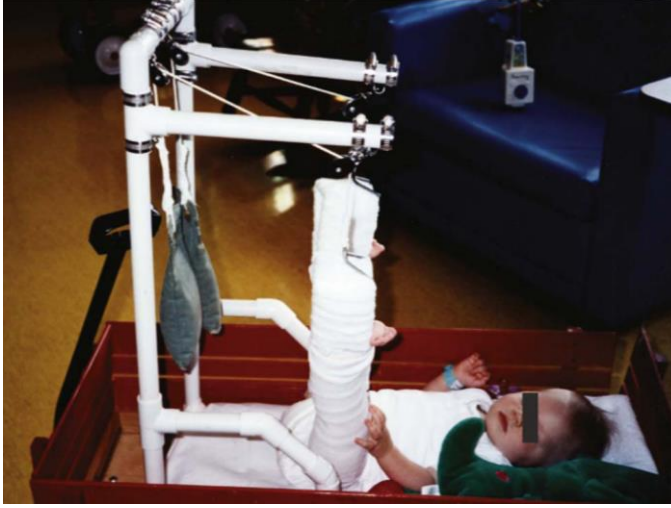
2.10.2 6 Ay -2 Yaş Arası Tedavi

6 ay-2 yaş arasında GKD tanısıyla başvuran ve pavlik bandaj uygulamasının başarısız olduğu çocuklarda başlıca kapalı redüksiyon ve açık redüksiyon uygulanmaktadır.

A) Traksiyon

Redüksiyondan önce traksiyon uygulanmasının avasküler nekroz görülme sıklığını azalttığı ve cerraha kapalı redüksiyon imkanı sağladığı düşünülmektedir. Traksiyon kapalı redüksiyon şansını arttırmaktadır ancak o kadar değişik uygulama yöntemleri bulunmaktadır ki redüksiyona olan katkısı kanıtlanamamıştır. Klasik olarak traksiyon uyluk ve baldırlara yapışan bantlar ile bebeğin kalçaları çocuk karyolasında bir çerçeve veya başka bir tespit aracı vasıtasıyla 20-30 derece fleksiyona getirilerek uygulanır (Resim 9).

Cilt traksiyonu kontraktürleri azaltır ve güvenli bir kapalı redüksiyon sağlar [70]. Uygun bir setle evde uygulanabilir [77, 78]. 2 yaşından daha büyük çocuklarda uygulanmaz.



Resim 9 GKD'de traksiyon uygulaması (Campbell's Operative Orthopaedics 12.edisyon)

B) Kapalı redüksiyon

İlk kez 1880 yılında Lorenz tarafından tanımlanmış olup 1953 yılında Sommerwille'in cerrahi redüksiyon yöntemini yayınlamasına kadar geniş bir uygulama alanı bulmuştur [79]. Kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması genel anestezi altında kalça fleksiyon ve abdüksiyona getirilerek yapılır. Eğer redüksiyon aşırı abdüksiyon ya da 10-15 dereceden fazla iç rotasyonda oluyorsa instabil olarak kabul edilir. Kapalı redüksiyona addüktör tenotomi eklenebilir. Artrografide redüksiyonun niteliği ve engel olabilecek yumuşak dokular saptanır. 7 mm göllenmeyi kabul eden yazarlar olduğu gibi kabul edilemez olarak öngören yazarlar da mevcuttur [63, 80].

Kapalı redüksiyon kalça fleksiyonu 90 dereceden fazla arttırılarak Ortolani manevrasında olduğu gibi trokanter majorden kaldırırken abduksiyon yaptırılarak sağlanmalıdır. Redüksiyon sonrasında kalçanın çıktığı noktaya kadar addüksiyon ve ekstansiyon yaptırılır ve yeniden redükte edilir. Ramsey ve ark.'nın tanımladığı güvenli alan genişse redüksiyon stabil olarak kabul edilir (Resim 10).



Resim 10 Ramsey ve ark.'nın tanımladığı güvenli aralık

Addüktör tenotomi daha geniş abduksiyon aralığına izin vererek güvenli alanı arttıracaktır. Aşırı iç rotasyon ve abduksiyon avasküler nekroz riskini arttırmaktadır. Stabil bir kalça eklem hareket açıklığı boyunca redükte dururken instabil bir kalça kolaylıkla çıkar ve redüksiyonun sürdürülebilmesi için trokanter major sürekli kaldırılmalıdır.

Kapalı redüksiyon sonrası kalçaların redüksiyonu konsantrik ve güvenli aralıkta ise bilateral pelvipedal alçı uygulanır. En uygun pozisyon kalçaların 40°-50° abduksiyonda ve 90°-100° fleksiyonda olduğu human pozisyonudur (Resim 11) [16].



Resim 11 Human pozisyonunda pelvipedal alçı

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

C) Cerrahi Tedavi

6-18 ay arasındaki bebeklerde pavlik bandaj veya kapalı redüksiyon başarısız olmuşsa cerrahi redüksiyon gereklidir. Genellikle açık redüksiyon kararı ameliyathanede artrografi ve başarısız kapalı redüksiyon sonrası verilir [70].

Teratolojik çukıklarda patoloji intrauterin hayatın erken evrelerinde meydana geldiğinden bu çocukların kalçalarının kapalı redüksiyon ile tedavi şansları yoktur [81].

Açık redüksiyon

Açık redüksiyon anterior veya medial girişimle yapılmaktadır.

1) Anterior girişim (Modifiye Sommerwille yöntemi)

İlk kez 1953 yılında Sommerwille tarafından tarif edilmiştir [82]. Klasik Smith Peterson veya bikini insizyonu ile yapılabilir. Çok fazla diseksiyon gerekir ancak geniş, rahat ve ek girişimlere izin veren bir yaklaşımdır. Daha iyi görüş alanı ve kapsülografiye olanak sağlar. İliyak apofiz ve kalça abdükörlerinin hasar görmesi, daha fazla kan kaybı, addüktör tenotomi için ayrı bir kesi gerektirmesi ise olumsuz yönleri olarak sayılabilir.

Sartorius ve tensor fasya lata arasından girilerek sartorius kası SIAI'den ayrıştırılır. Rektus'un yansıyan lifleri kapsülden sıyrılarak kapsül ortaya konur. Limbus eksize edilmemeli, inverte ise radial gevşetici kesilerle korunup baş redükte edilmelidir. Ameliyat sonrasında 60° fleksiyonda ve 40-50° abdüksiyonda iki taraflı pelvipedal alçı yapılarak 10-12 hafta tutulur.

2) Medial yaklaşım

İlk kez 1908 yılında Ludloff tarafından tarif edilmiş ve Ferguson 1973 yılında addüktör longus kasının posteriorundan girerek girişimi modifiye etmiştir [83].

Medial girişimde yürüme çağındaki çocuklarda femur proksimale kayar ve ilium laterali ile femur başı arasında kapsülde yapışıklıklar olur. Kalça eklemi tam olarak ortaya konulamadığından kapsül plikasyonu yapılamaz ve kalça subluksasyonu gelişebilir.

Anteromedial (Ludloff) metodunda addüktör longus ve pektineus önünden küçük trokantere ulaşılır. Posteromedial (Ferguson) metodunda ise addüktör brevis ve addüktör magnus kasları arasından direkt küçük trokantere ulaşılır [83]. 12 aydan küçük kapsül plikasyonu gerektirmeyen vakalarda yapılabilir. Teknik olarak daha kolaydır, daha az kan kaybı ve konsantrik redüksiyona engel olan iliopsoas tendonu, kontrakte anteroinferior kapsül ve transvers ligamente kolay ulaşılabilirdiğinden tercih edilebilir.

Anteromedial yaklaşımla psoas tendon uzatılması yapılabilir. Kontrakte eklem kapsülü ve transvers asetabular ligament gevşetilebilir. Femoral sirkumfleks damarların hasarlanmaması için dikkatli olunmalıdır.

Bu yaklaşımla kapsülografi yapılması kolay değildir. Bu nedenle stabilite 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 merkezleri fakat bununla ilgili avasküler nekroz riskinde artış görülebilir [84]. Avasküler nekrozun bu formu hafiftir ve posterolateral labrumun femur boynundan yukarı çıkan damarlara yaptığı baskıdan kaynaklandığı düşünülmektedir. 3-4 ay süreyle kalçanın hiperfleksiyon pozisyonundan dolayı, alçı çıkartıldıktan sonra kalça ekstansiyonu ile birlikte eklem kapsülünde bir stres oluşmakta ve bu da rezidüel displaziye neden olabilmektedir [70].

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

2.10.3 18 Ay Üzeri Tedavi

18 ay ile 6-8 yaşa kadar olan olgularda salter, dega ve pemberton osteotomileri en sık uygulanan asetabular girişimlerdir.

A) Pelvise Yönelik Girişimler (Pelvik Osteotomiler)

Femur başının asetabulumdan çıktığı veya sublukse olduğu durumlarda femur başının asetabulumuna yerleştirilmesi amacı ile pelvise yapılan girişimlerdir. İki şekilde yapılır; birincisi femur başı üzerinde yeni bir kemik çatı oluşumuna yönelik, ikincisi ise asetabulumu femur başı üzerinde çevirerek asetabuler yuva oluşturmaya yönelik yapılan girişimlerdir.

Salter Innominat Osteotomisi

İliumu siyatik çentik ile SIAI arasından keserek, distal parçayı asetabulumla birlikte öne, laterale ve aşağıya döndürüp femur başının anterosuperiordan örtünmesini ve asetabular indekste yaklaşık 10-15 derecelik düzeltme sağlayan açık kama osteotomisidir. Asetabulumun şekli bozulmaz ve hacmi azalmaz. Salter üst sınırı 6 yaş olarak tanımlamış olup, 8 yaş olarak belirleyen yazarlar da mevcuttur [1, 85].

1,5 yaşından küçük çocuklarda kemiksel gelişim potansiyeli iyi olduğundan asetabuler yetmezliğin açık redüksiyon ile düzeleceği varsayılır ancak bu yaş gurubunda pelvis kemiklerinin ve alınacak greftin çok ince olması nedeni ile internal fiksasyon problemleri ortaya çıkabilir [86].

10 yaş üzerinde simfizis pubis esnekliğini kaybeder ve distal parçanın rotasyonu simfizis pubisin elastikiyetine bağlı olduğundan bu rotasyon yaptırılamaz [1]. Barrett innominate osteotomi için üst yaş sınırı belirtmemiş fakat başarılı sonuçların daha çok 1,5-4 yaş arasında alındığını bildirmiştir [87].

Pemberton Perikapsüler İliyak Osteotomisi

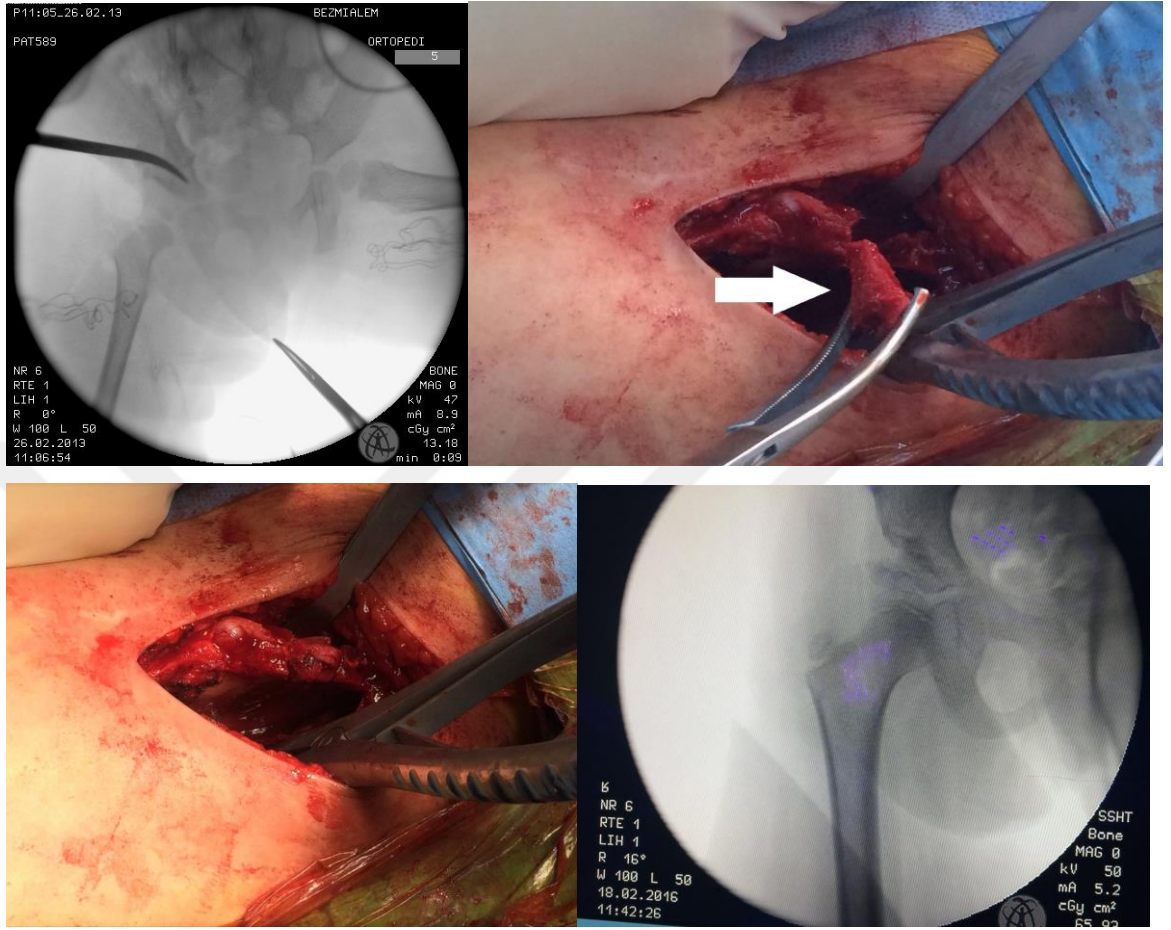
Pemberton tarafından 1957 yılında tanımlanmış olup, SIAS ile SIAI arasından başlayan kalça eklemi etrafından devam ederek triradiat Y kıkırdakta sonlanan ve Y kıkırdağı menteşe olarak kullanan tavan osteotomisidir. Pelvik halkanın bütünlüğünü bozmayan tam olmayan bir osteotomidir [88].

Ameliyatın başarısı Y kıkırdağının fleksibilitesine ve asetabulumun yeniden şekillenmesine bağlı olup Y kıkırdağı elastikiyeti 7 yaş üzerinde azaldığından başarı oranı azalmaktadır [88].

Dega'nin Tam Olmayan Transiliyak Osteotomisi

Dega asetabular osteotomisi, yürüme yaşı sonrası GKD'li çocuklarda iyi bir asetabular örtünme ve stabil bir kalça sağlamaktadır [89].

SIAI'den başlayıp, önden arkaya doğru siyatik çentiğe yaklaşık 1-1,5 cm kalana kadar ve lateralden mediale doğru medial korteksi sağlam bırakacak şekilde triradiat kıkırdağa yönelerek supraasetabular yay şeklinde bir osteotomi yapılır ve yerleştirilen greft ile asetabular devrilme sağlanır [65](Resim 12). Belirgin bir yaş sınırı bulunmayıp 4-6 yaşlarında asetabulum arka duvar yetersizliklerinde ve 6-10 yaşlarında birincil pelvik osteotomi olarak kullanılabilir [65].



Resim12 Dega osteotomisi aşamaları A) Osteotomi sırasındaki skopi görüntüsü B) Greft konulurken C) Greft yerleştirildikten sonra D) Osteotomi sonrası skopi görüntüsü

B) Femur Üst Uça Yönelik Girişimler

Femoral kısaltma ile birlikte açık redüksiyon 3-4 yaş çocukların tedavisi için tarif edilmişse de genel olarak 2 yaş üzeri çocuklarda yaygın olarak kullanılmaktadır [90, 91]. Bu teknik uzamış traksiyon ihtiyacını önler ve 3-4 yaş çocuklardaki kadar etkili olduğu gösterilmiştir [91] [92].

Femoral Osteotomiler

İntertrokanterik ya da subtrokanterik olarak yapılabilir [63]. 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 [63].

Primer endikasyon kalça instabilitesi ve proksimal femurun anteversiyonu ve/veya valgus deviasyonu nedeni ile normal asetabulum gelişiminin geri kalmasıdır. Bunların düzeltilmesi kalçanın stabilitesini arttıracak, konsantrik redüksiyon ve asetabulumun normal gelişimi ve büyümesini sağlayacaktır.

Femoral Kısaltma

Üç yaşın üzerindeki geç dönem ve yüksek çıkıklarda oldukça faydalı bir işlemdir. Çeşitli çalışmalar femoral kısaltma yapılan vakalarda, yapılmayan ya da preoperatif traksiyon uygulananlara göre femur başı avasküler nekroz oranının daha düşük olduğunu bildirmektedir. Üç yaşından küçük olgularda aşırı iç rotasyon olmadan redüksiyon sağlamak için, derotasyon osteotomisine gereksinim duyuluyorsa veya aşırı yumuşak doku gerilimi varsa femoral kısaltma yapılması önerilmektedir [16] [93].

2.10.4 Komplikasyonlar

A) Avasküler Nekroz

GKD tedavisi sonrası uzun dönemde sorunlara yol açan en korkulan komplikasyonlardan birisidir. İki sebebi vardır [1, 94]:

- a) Konsantrik redüksiyonu sağlamak için yumuşak doku engellerini yenmeye çalışırken femur başına aşırı basınç gelmesi sonucu venöz dönüş ve kırıkta iç kanallar tıkanır ve nekroz gelişir;
 - Aşırı abduksiyon ve iç rotasyon (70° üzeri abduksiyonda medial sirkumfleks arter iliopsoas tendonu ile pektineus kası arasında sıkışabilir veya posterior intertrokanterik olukta seyrederken direkt olarak asetabulum tarafından sıkıştırılabilir),
 - Dekompresyon yetersizliği,
 - Yetersiz yumuşak doku gevşetme,

b) Femoral epifizi besleyen vasküler yapıların obstrüksiyonu ve oklüzyonu sonucu dolaşım bozulması.

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 [95]:

- 1- Kemiksi çekirdeğin 1 yıldan fazla görülmemesi
- 2- Oluşan kemiksi çekirdeğin 1 yıldan fazla büyümemesi
- 3- Femur 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 irregülerite görülebilir ve geçicidir, avasküler nekrozla karıştırılmamalıdır.

B) Yeniden Çıkık

GKD'de tedavi sonrası en sık karşılaşılan komplikasyondur [65]. Fark edildiğinde yeniden çıkığa sebep olan eklem içi ve dışı nedenler tekrar gözden geçirilip kalçaya girişimde bulunulmalıdır [65].

C) Kalıcı Kalça Displazisi

Kalça displazisi sekonder osteoartrit (OA) sık nedenlerinden biridir ve dejenerasyonla sonuçlanır. Eklem koruyucu cerrahinin amacı; erken dejenerasyona yol açan anormalliği düzeltmek ve sekonder gelişen OA'ı yavaşlatmaktır. Tedavi edilen bir kalçada herhangi bir komplikasyon görülmez ise asetabulum ilk 1 yıl içinde önemli bir gelişim göstermekte ve yaklaşık 7-8 yaşlarında normale dönebilmektedir [65] [96]. Total kalça artroplastisi ile daha uzun sağ kalım elde edilmekte fakat ileride revizyon gerektirmesi en önemli komplikasyondur. Aktif ve genç insanlarda asetabular displazinin düzeltilmesi önem arz etmektedir.

Femur başının örtünmesinin düzeltilmesi; asetabuler çatıya eklem yüzeyi ilave etmek (augmentasyon) veya asetabuler çatının yöneliminin değiştirilmesi (reoryantasyon) olarak yapılabilmektedir. Augmentasyon yöntemleri konsantrik redüksiyon sağlamazken reoryantasyon yöntemleri konsantrik redüksiyon sağlar, bu iki yöntem de asetabuler uyum sağlamayı amaçlar.

Reoryantasyon osteotomileri

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

2.11 Tedavi Edilmemiş Hastalarda Doğal Süreç

Displazi femoral baş ve/veya asetabulumun yetersiz gelişimini gösterir ve radyografik tanımlama intakt bir Shenton hattının olup olmamasına göre belirlenir. Radyografik olarak displazili bir hastada intakt bir Shenton hattı ile beraber femur başı ve/veya asetabulumda

anatomik anomaliler (displazi) bulunurken sublüksasyonu olan bir hastada kırık Shenton hattı ile beraber femur başı ve/veya asetabulumda anatomik anomaliler (displazi) bulunur [5]. Kalça sublüksasyonunda doğal seyir hayatın 3. ve 4. dekatlarında dejeneratif hastalık şeklinde gelişecektir. Tedavi edilmemiş displazili yetişkin hastalarda doğal seyri 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 veya iki taraflı olmasına ve yalancı asetabulumun gelişip gelişmemesine bağlıdır. Tedavi edilmemiş bilateral yüksekte kalça çıkığı olan hastaların kalça hareket açıklıkları iyidir ve ağrıları olmaz [5]. Bununla birlikte zamanla lordozda artış ve bel ağrısı gelişir. Eğer tamamen çıkık femur başı ilium ile eklem yaparsa ve hastada yalancı asetabulum gelişirse 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 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

Mart 2011 ve Haziran 2014 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 18 ay ve üzeri kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması ile tedavi edilmiş gelişimsel kalça displazili tüm hastaların tıbbi kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi.

Serebral palsi, myelomeningosel, hipoksik ensefalopati, muskuler distrofi ve lökoensefalopati gibi hastalıkların eşlik ettiği teratolojik kalça çıkığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya 2'si erkek, 11'i kız olan 13 hastanın 20 kalçası dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 4 hastada sağ, 2 hastada sol ve 7 hastada bilateral tutulum mevcuttu. Kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulamasına başlanıldığında hastaların ortalama yaşları 19,4 ay (18-28 ay) idi.

Hastaların redüksiyon sonrası değerlendirmeleri için en son kontrol tarihinde yapılan muayene ve radyolojik tetkikler neticesinde Hilgenreiner metodu ile asetabular indeks ölçümü, Wiberg'in CE açısı, asetabular açı ve femur boyun cisim açıları değerlendirildi.

Tönnis'in değişik yaş gruplarında belirttiği asetabular indeks tablosuna göre kalçalar normal, hafif displazik ve ciddi displazik olarak sınıflandırıldı [64](Tablo1). Bu değerler normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre hesaplanmış olup ortalamının 1 ile 2 standart sapma arası değerleri hafif displazi, ortalamının 2 standart sapma üzeri değerler ise ciddi displazi olarak kabul edilmiştir.

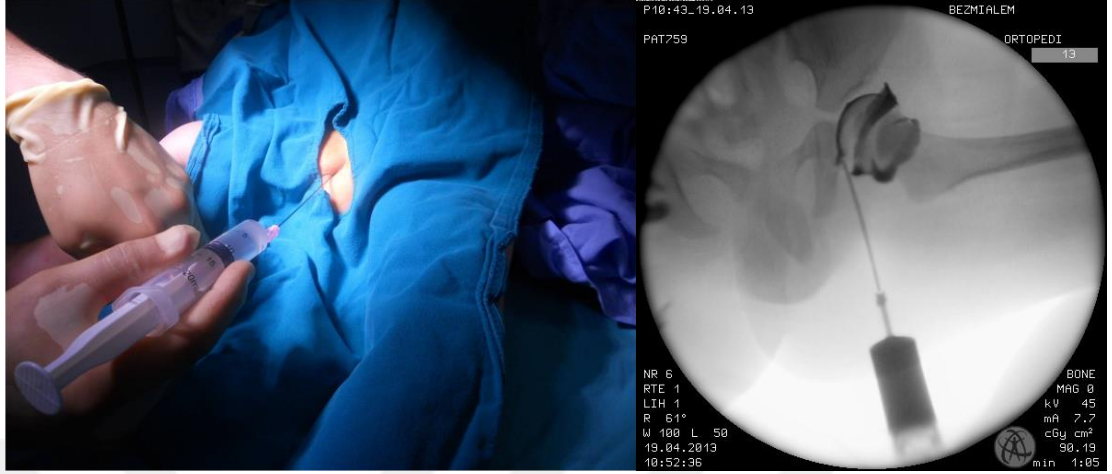
Tablo 1: Değişik yaş gruplarında hafif ve ciddi displazilerin asetabular indeks değerleri

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	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

Kapalı redüksiyon ve pelvipedal açılama prosedürü

Öncelikle genel anestezi altında kalçalar muayene edildi ve kapalı redüksiyon denendi. Addüktör gerginlik mevcut ise gerekli olgulara addüktör tenotomi yapıldı. Eğer redüksiyon başarılı olduysa Ramsey tarafından tarif edilen güvenli zon tespit edildi.

Artrografi subaddüktör girişimle yapıldı (Resim 13). Yapılan artrografide 2 mm ve altında kontrast madde göllenmesi olan kalçalarda elde edilen redüksiyon iyi, 7 mm üzerinde göllenmesi ve yumuşak doku interpozisyonu olan kalçalarda redüksiyon kötü olarak değerlendirildi.



Resim 13 Artrografi A)Subaddüktör girişim

B) Skopi görüntüsü

Alçı masasında soluk alıp vermeye izin verecek boşluğun oluşması için rulo yapılmış pamuk çocuğun karnı üzerine konuldu, sonra alçı pamuğu kasıklardan sekiz şeklinde geçecek şekilde karın etrafına ve tüm bacağı içerecek şekilde ayak bileğine kadar sarıldı. Human pozisyonu kalçalara 90-110 derece fleksiyon, 45-60 derece abdüksiyon verilerek sağlandı.

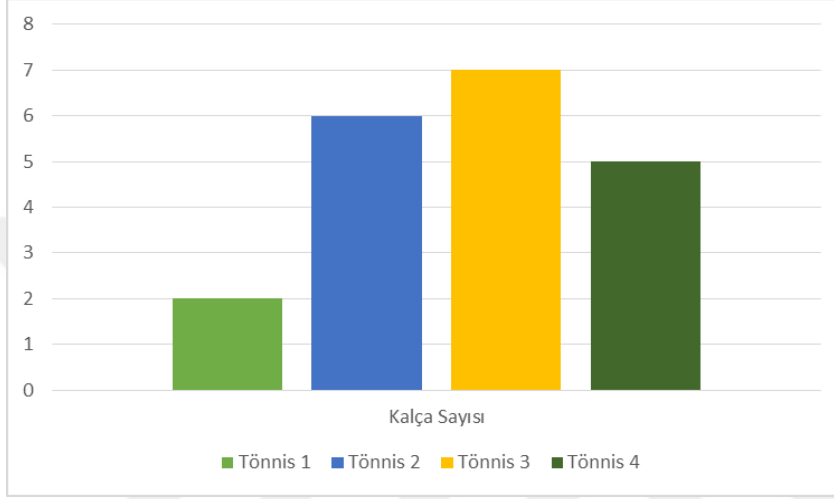
Her hasataya 8 hafta arayla toplam üç defa olmak üzere artrografi sonrası kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması yapıldı. 8 haftalık tespit sonrası alçı anestezi altında çıkartıldı ve stabilite açısından kalça muayene edildi. Kalça çıkartılmaya zorlanmadı ve ikinci alçı yine human pozisyonunda yapıldı. 8 hafta sonra yine anestezi altında alçı çıkartıldı, kalça muayene edilerek stabilite değerlendirildi, kalça fleksiyon ve abdüksiyonunun daha az tutulduğu Ferguson pozisyonunda (10-20 derece fleksiyon, 30 derece abduksiyon) üçüncü alçı yapıldı.

Redüksiyon öncesinde hiçbir hastaya traksiyon uygulanmadı.

4. BULGULAR

Hastaların ortalama takip süresi 27,7 ay (7-48 ay) idi. Çalışmada kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı ile tedavi edilen hastaların tedavi sonrası radyolojik sonuçları incelenirken en son çekilen pelvis AP takip grafileri kullanıldı.

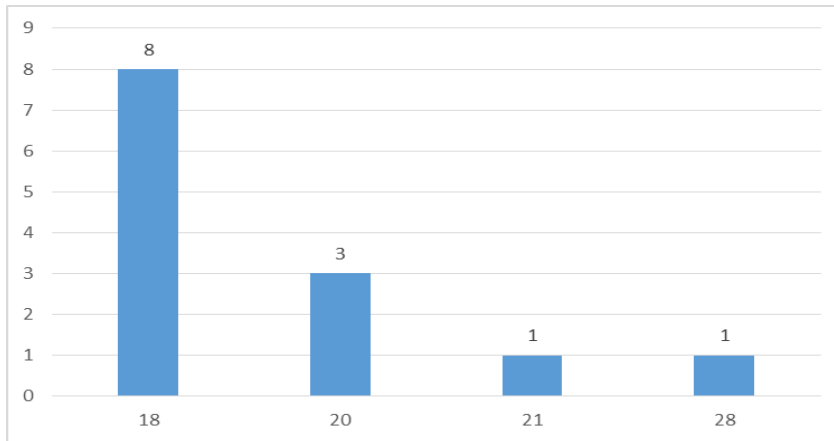
Tönnis yer değiştirme kriterine göre redüksiyon öncesi 20 kalçanın pelvis AP grafisi değerlendirildi. Kalçaların 2'si Tönnis tip 1, 6'sı Tönnis tip 2, 7'si Tönnis tip 3 ve 5'i Tönnis tip 4 idi (Şekil 25).



Şekil 25 Redüksiyon öncesi tönnis skorlarının dağılımı

Klinik Sonuçlar

Çalışmada 20 kalçada intraoperatif stabil redüksiyon sağlandığı düşünülerek kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması yapıldı. İlk yapılan pelvipedal alçı esnasında hastaların yaşları ortalama 19,4 ay (18-28 ay) idi. Bunlardan 8'i 18 aylık, 3'ü 20 aylık, 1'i 21 aylık ve yaşı en büyük olan diğer 1 tanesi de 28 aylıktı (Şekil 26).



Şekil 26 İlk kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapıldığı anda hastaların yaşlara göre grafiksel dağılımı

Hastalardan 5'inde 3 sağ ve 3 sol taraf olmak üzere toplam 6 kalçasına addüktör kontraktür bulunması nedeniyle addüktör tenotomi uygulandı. Addüktör tenotomi yapılan hastalardan 2'si 18 ay, 2'si 20 ay ve diğer 1'i en büyük yaşa sahip 28 aylık olan hastaydı ve hepsinin cinsiyeti kızdı. Bilateral GKD'si olan kız hastalardan 2'sine aynı seansta kapalı redüksiyon sırasında femur başı asetebulumuna santralize olacak şekilde stabil olmadığı için 21 aylık olanın sağ kalçasına Dega osteotomisi sol kalçasına kapalı redüksiyon ve pelvipedal açılama yapılırken, 20 aylık olanın sol kalçasına Dega osteotomisi sağ kalçasına addüktör tenotomi ile kapalı redüksiyon ve pelvipedal açılama yapıldı.

Radyolojik Sonuçlar

Son kontrol grafilerinde kalçaların radyolojik sonuçları Tönnis'in asetabular indeks açısının normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre oluşturduğu tabloya göre değerlendirilerek (Tablo 1), hastalardan 1'inde hafif ve 3'ünde ise ciddi displazi saptandı. Displazi saptanan hastaların hepsinin cinsiyeti kızdı ve ilk alçıları sırayla 20, 21 ve 28. aylarda yapıldı. Hastalardan 3'üne Dega, normal olarak değerlendirilen kalçalardan 2'sine Salter osteotomisi uygulandı ve osteotomi yapılan kalçalar tüm kalçaların %40'ını oluşturmaktaydı.

AI değerleri açısından bakacak olursak sekonder displazi nedeniyle ikincil cerrahi gerektirmeden kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan hastaların redüksiyon öncesi sağ kalçalarının AI ortalamaları 35,5 iken en son alçı çıkartıldığı andaki AI ortalama değeri 18,2 olarak hesaplandı. Bununla birlikte redüksiyon öncesi sol kalçalarının AI ortalamaları 33,4 iken en son alçı çıkartıldığı andaki AI ortalama değeri 21,2 olarak hesaplandı (Tablo 2). Sekonder displazi nedeniyle ikincil cerrahi gerektiren hastalarda ise kapalı redüksiyon öncesi sağ kalça AI değerleri ortalama 34,5 iken son alçı çıktıktan sonraki ortalama AI değerleri 23,5 olarak hesaplanırken; sol kalça kapalı redüksiyon öncesi AI değeri 40,5'ten 24 değerine gerilemiştir (Tablo 3).

Tablo 2 Sadece kapalı redüksiyon yapılan hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AI değerleri

AI	SAĞ	SOL
Kapalı redüksiyon öncesi ortalama AI	35,5° (20° - 42°)	33,4° (21° - 44°)
En son alçı çıkartıldıktan sonraki ortalama AI	18,2° (12° - 24°)	21,2° (12° - 29°)

Tablo 3 İkincil cerrahi gerektiren hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AI değerleri

AI	SAĞ	SOL
Kapalı redüksiyon öncesi ortalama AI	34,5° (20° - 42°)	40,5° (21° - 46°)
En son alçı çıkartıldıktan sonraki ortalama AI	23,5° (16° - 29°)	24,0° (15° - 30°)

AA değerleri açısından ise, sadece kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan hastaların redüksiyon öncesi sağ kalçalarının AA ortalamaları 54,1 iken en son alçı çıkartıldığı andaki ortalama AA değeri 48,7 olarak hesaplandı. Bununla birlikte redüksiyon öncesi sol kalçalarının AA ortalamaları 55,2 iken en son alçı çıkartıldığı andaki ortalama AA değeri 52,2 olarak hesaplandı (Tablo 4). Sekonder displazi nedeniyle ikincil cerrahi gerektiren hastalarda ise kapalı redüksiyon öncesi sağ kalça AA değeri ortalama 58 iken son alçı çıktıktan sonraki ortalama AA değeri 46,7 olarak hesaplanırken; sol kalça kapalı redüksiyon öncesi ortalama AA değeri 56'dan 47 değerine gerilemiştir (Tablo 5). Femur boyun cisim açıları değerlendirildiğinde; sekonder cerrahi gereken veya cerrahi gerekmeden kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılanlar arasında değerlendirilen süre içerisinde alçı öncesi değerler ile alçı çıktıktan sonraki değerler arasında anlamlı bir fark görülmedi.

Tablo 4 Sadece kapalı redüksiyon yapılan hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AA değerleri

AA	SAĞ	SOL
Kapalı redüksiyon öncesi ortalama AA	54,1° (45° - 60°)	55,2° (45° - 62°)
En son alçı çıkartıldıktan sonraki ortalama AA	48,7° (43° - 55°)	52,2° (46° - 61°)

Tablo 5 İkincil cerrahi gerektiren hastaların redüksiyon öncesi ve en son ortalama AA değerleri

AA	SAĞ	SOL
Kapalı redüksiyon öncesi ortalama AA	58,0° (48° - 64°)	56,0° (48° - 60°)
En son alçı çıkartıldıktan sonraki ortalama AA	46,7° (46° - 50°)	47,0° (40° - 57°)

Sadece kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan hastaların en son takipte ölçülen Tönnis'in yaşa göre asetabular indeks tablosuna göre; normal olarak değerlendirilen kalçaların 1'i Tönnis evre 4, 3'ü Tönnis evre 3, 5'i Tönnis evre 2 ve 1'i Tönnis evre 1 olarak değerlendirildi. Bunlardan Tönnis evre 3 olan 1 hastanın kalçasında hafif displazi gelişirken Tönnis evre 3 olan diğer 1'inde ise ciddi displazi görüldü.

Son takip grafileri değerlendirilerek Salter osteotomisi yapılan, kapalı redüksiyon ve pelvipedal öncesi Tönnis evre 2 ve Tönnis evre 3 olan 2 hastada displazi gelişmezken; Dega osteotomisi yapılan 3 hastanın 6 kalçası değerlendirildiğinde sadece Tönnis evre 3 olan bir kalçada ciddi displazi görüldü, diğer kalçalar normal olarak değerlendirildi.

Takip süreleri içerisinde sekonder displazi nedeniyle ikincil cerrahi gereken hastalarda ortalama yaş 23,4 ay olarak hesaplanırken; bunlardan en küçüğü 22 aylık ve en büyüğü 27 aylıktı. Kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapıldıktan sonra cerrahi bir işlem yapılması arasında geçen süre ise ortalama 5,2 ay olarak değerlendirildi.

Sadece kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan 8 hastanın son kontrol pelvis AP grafilerindeki sağ kalçalarının ortalama CE açısı 18,4 iken sol kalçalarının ortalama CE açısı 19,2 olarak değerlendirildi. İkincil cerrahi geçiren hastaların son kontrollerindeki sağ kalçalarının ortalama CE açısı 18,25 iken sol kalçalarının ortalama CE açısı 15,5 olarak değerlendirildi. Kapalı redüksiyon sonrası asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi geçiren kalçaların cerrahi öncesi son grafileri ile sadece kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama ile takip edilen kalçaların son takip grafileri değerlendirildiğinde cerrahi geçiren kalçaların ortalama CE açılarının düşük olduğu saptandı.

Tek taraflı GKD'si olan hastaların, çıkık kalça ile sağlam olan tarafı karşılaştırıldığında; çıkık kalçada sağlam kalçaya göre redüksiyon öncesi ve redüksiyon sonrası AI değerlerinin yüksek çıktığı gözlemlendi. Sağlam kalçalarda redüksiyon öncesi ortalama AI değeri 27,75 derece iken en son takip grafilerindeki ortalama AI değeri 18,75 derece idi. Çıkık kalçalarda ise redüksiyon öncesi ortalama AI değeri 39,25 derece iken en son takip grafilerindeki ortalama AI değeri 22,5 olarak bulundu (Tablo 6).

Tablo 6 Çıkık kalçaların sağlam kalça ile AI açısından karşılaştırılması

AI	Redüksiyon öncesi	Redüksiyon sonrası
Sağlam kalça	27,75° (20° - 39°)	18,75° (15° - 24°)
Çıkık kalça	39,25° (36° - 46°)	22,50° (14° - 29°)

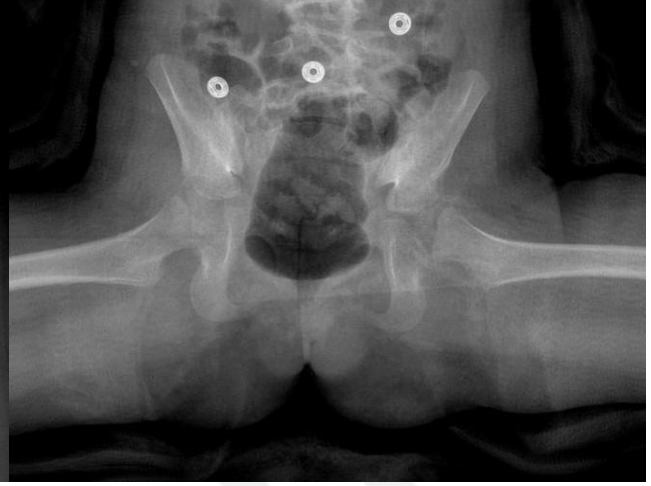
5. VAKA ÖRNEKLERİ

1.

HASTA	İLK ALÇI (AY)	ORTALAMA TAKİP SÜRESİ (AY)	CİNSİYET	TARAF	ADDUKTOR TENOTOMİ	ASETABULAR OSTEOTOMİ	TÖNNİS
SK	28	24	K	L	VAR	YOK	EVRE 3



Şekil 27 A) Redüksiyon öncesi pelvis AP grafisi



Şekil 27 B) Human pozisyonunda ilk alçı



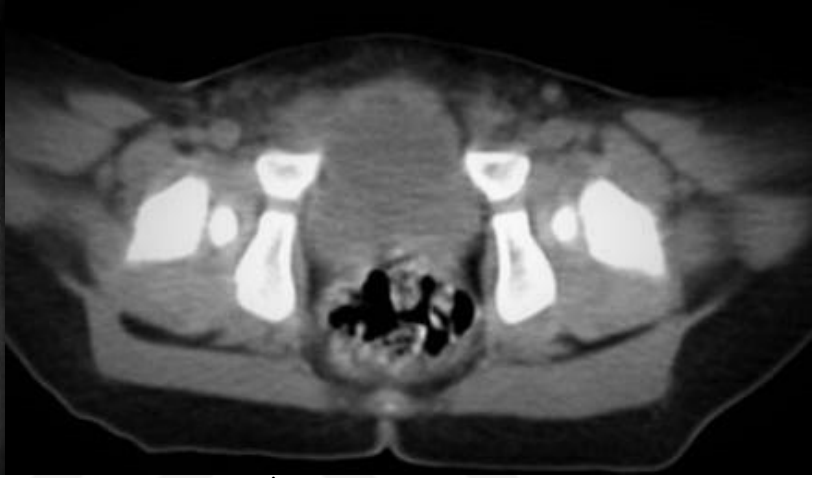
Şekil 27 C) 24 ay sonraki takip grafisi

2.

HASTA	İLK ALÇI (AY)	ORTALAMA TAKİP SÜRESİ (AY)	CİNSİYET	TARAF	ADDUKTOR TENOTOMİ	ASETABULAR OSTEOTOMİ	TÖNNİS
BKC	20	48	E	B	YOK	YOK	EVRE 2



Şekil 28 A) Redüksiyon öncesi pelvis AP grafisi



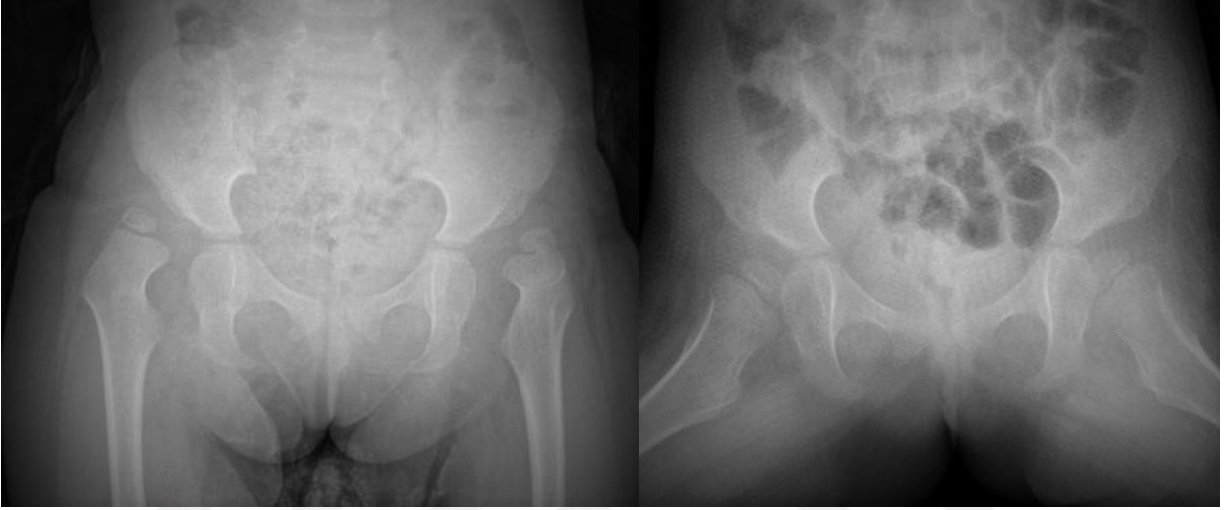
Şekil 28 B) İlk redüksiyon sonrası aksiyal BT kesiti



Şekil 28 C) Redüksiyon sonrası 24. ay

3.

HASTA	İLK ALÇI (AY)	ORTALAMA TAKİP SÜRESİ (AY)	CİNSİYET	TARAF	ADDUKTOR TENOTOMİ	ASETABULAR OSTEOTOMİ	TÖNNİS
HNA	20	16	K	B	VAR	YOK	EVRE 4



Şekil 29 A) Redüksiyon öncesi

Şekil 29 B) Redüksiyon sonrası 16. ay

4.

HASTA	İLK ALÇI (AY)	ORTALAMA TAKİP SÜRESİ (AY)	CİNSİYET	TARAF	ADDUKTOR TENOTOMİ	ASETABULAR OSTEOTOMİ	TÖNNİS
BC	18	36	K	B	YOK	YOK	EVRE 3



Şekil 30 A) Redüksiyon öncesi pelvis AP grafi

Şekil 30 B) Human pozisyonunda pelvipedal alçı



Şekil 30 C) İlk redüksiyonun BT ile kontrolü



Şekil 30 D) Redüksiyon sonrası 24. Ay

5.

HASTA	İLK ALÇI (AY)	ORTALAMA TAKİP SÜRESİ (AY)	CİNSİYET	TARAF	ADDUKTOR TENOTOMİ	ASETABULAR OSTEOTOMİ	TÖNNİS
AND	18	36	K	R	YOK	SALTER	EVRE 3



Şekil 31 A) Redüksiyon öncesi pelvis AP grafisi

Şekil 31 B) Human pozisyonunda alçı



Şekil 31 C) 1. Alçı sonrası BT kesiti

Şekil 31 D) 2. alçı sonrası pelvis AP grafisi



Şekil 31 E) Osteotomi sonrası pelvis Ap grafisi



Şekil 31 F) Redüksiyon sonrası 36. ay

6. TARTIŞMA

GKD tedavisinde amaç stabil ve konsantrik redüksiyon ile normal bir asetabulum gelişmesinin sağlanmasıdır [16]. İlk 6 aylık dönemde kullanılan pavlik bandajı ile konsantrik redüksiyon sağlanamayan hastalarda veya 6 ay üzerindeki GKD'li hastalarda genel anestezi altında yapılan kapalı redüksiyon ve human pozisyonunda pelvipedal açılama tedavide önemli bir yer tutmaktadır [97].

GKD'nin kızlarda erkeklere göre 4 ile 6 kat daha fazla görüldüğü ve intrauterin pozisyona bağlı olarak sol kalçada daha fazla olduğu bildirilmiştir [98]. Bu çalışmada 13 hastanın 11'i kız, 2'si erkek idi. Çalışmaya dahil edilen 20 kalçanın 4'ünde sağ, 2'sinde sol ve 7'sinde bilateral tutulum mevcuttu. Ülkemizde Karapınar ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmada inceledikleri 15000 yenidoğanda saptadıkları 73 gelişimsel kalça displazili hastanın 52'sinin (%71) kız, 21'inin (%29) erkek olduğu rapor edilmiştir [99]. Tachdjian yenidoğan döneminde yaptığı çalışmada % 9 oranında geç tanı konulmuş hastalardan oluşturduğu seride ise % 14 oranında bilateral pes ekinovarus, tortikollis, bilateral polidaktili, araknodaktili ve mikrosefali gibi kas iskelet sistemi anomalileri tespit etmiştir [16]. Bizim çalışmamızda ek konjenital anomalisi olan hasta yoktu.

GKD ile ilgili en sık görülen risk faktörleri; pozitif aile öyküsü ve makat geliş olarak bildirilmiştir [100]. Türkiye'de Köse ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmada USG ile tespit edilip tedavi edilen GKD'li bebeklerin %28'inde herhangi bir risk faktörüne rastlamadıklarını ve pozitif aile öyküsünün (%20) en fazla karşılaşılan risk faktörü olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir [100]. Bu çalışmada ise hiçbir hastada pozitif aile öyküsü ve makat geliş hikayesi yoktu.

Türkiye'nin bazı bölgelerinde halen devam eden kalçaları ekstansiyonda tutan kundak uygulaması GKD riskini belirgin olarak arttırmaktadır. Kutlu ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmada kundak ile GKD arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir [19]. Orta Anadolu'da kundak uygulanan 4173 infant'ta GKD görülme oranı %1,34 olarak bulunmuştur [19]. Bu çalışmada hiçbir hastada kundak uygulaması olmadığından GKD üzerine olan etkisi araştırılmamıştır.

Artrografi ve BT hangi kalçanın kapalı redüksiyon ile tedavi edileceği konusunda karar vermeye yardımcı yöntemlerdir [101-103]. Bu çalışmada her kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulamasından önce artrografi ile değerlendirme yapılmış olup konsantrik redüksiyon sağlanan her hastaya kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulandı. Hiçbir hastada artrografide konsantrik redüksiyonu engelleyecek herhangi bir yumuşak doku interpozisyonu gözlenmedi. Race ve Herring'e göre başlangıçtaki redüksiyon ileri dönem sonuçların en önemli belirleyicisidir [80].

Kapalı redüksiyon için iki ayrı görüş söz konusudur. İlk görüşte mutlak anatomik redüksiyon savunulur. İkinci klasik görüşte 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 yaratmayacağı savunulmaktadır. Hattori ve ark.'ı başlangıçta artrografide görülen belirgin yumuşak doku interpozisyonunun zamanla %71 oranında kendiliğinden ortadan kalktığını ve bu tip kalçaların uzun dönem izlem sonuçlarının, başlangıçta artrografik olarak anatomik konsantrik redüksiyon elde edilen kalçalarla hemen hemen aynı olduğunu bildirmişlerdir [104].

Gelişimsel kalça displazisinin tedavi sonrası en sık karşılaşılan komplikasyonu tekrar çıkık oluşmasıdır [65]. Bu çalışmada hiçbir hastada takip süresi boyunca yeniden çıkık gelişmedi.

Artrografide redüksiyonu görmek tek başına yeterli olmayıp, redüksiyon kaybının olup olmadığının BT tetkiki ile üç planda değerlendirilmesi redüksiyon kontrolünün en güvenli yoludur [105]. Kapalı redüksiyon sağlanan her hastanın kalçalarına bir gün sonra BT ile konsantrik redüksiyon kontrolü yapıldı. İlk kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı sonrası BT'de hiçbir hastada redüksiyon kaybı görülmedi. Başarılı bir kapalı redüksiyon ile femoral başın asetabulumuna stabil redüksiyonu sağlanarak, asetabular gelişim desteklenip ileride gelişecek asetabular displazinin ve asetabular 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 [106]. Harcke ve ark.'ının 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 [107].

Kapalı redüksiyon başarı şansını belirleyen en önemli faktör hastanın cerrahi sırasındaki yaşıdır [108]. Bu çalışmada hastaların redüksiyon öncesi yaşları değerlendirildiğinde yaş ortalamaları 19,4 ay iken; en küçük 8 hasta 18 aylık, 3 hasta 20 aylık, 1 hasta 21 aylık ve diğer 1 hasta 28 aylıktı. 24 aydan daha büyük GKD hastalarına açık redüksiyonu öneren kılavuzlar olmakla beraber [109] [110], daha büyük hastalara kapalı redüksiyon uygulayan cerrahlar da bulunmaktadır [111] [112]. Kapalı redüksiyon yapıp her hangi bir sekonder girişim yapılmayan kalçaların ortalama yaşları 19,75 ay iken kapalı redüksiyon sonrasında asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi gerektiren kalçaların redüksiyon sırasındaki ortalama yaşları 19 ay idi ve aralarında anlamlı bir fark yoktu.

Bu çalışmada yaşları 18 ve 21 ay arasında değişen 5 hastaya ilk kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama işleminden sonra ortalama 23,8. ayda tedavinin yetersizliğine bağlı sekonder displazi saptanması nedeniyle asetabular osteotomi uygulandı.

Çalışmamızda sadece kapalı redüksiyon yapılan ve kalça yer değiştirme derecesine göre bakıldığında 1 kalçada Tönnis tip 1, 5 kalçada Tönnis tip 2, 3 kalçada Tönnis tip 3 ve 1 kalçada Tönnis tip 4 olan toplam 10 kalçanın redüksiyon sonrası son takip kalça grafileri normal olarak değerlendirilirdi. Tönnis tip 3 olan bir kalçada hafif displazi ve Tönnis tip 3 olan diğer bir kalçada ise ciddi displazi mevcuttu.

Sekonder displazi nedeniyle ikincil bir cerrahi işlem uygulanan ve hepsinin cinsiyeti kız olan 5 hastanın 8 kalçası değerlendirildiğinde ise redüksiyon sonrası son takip grafilerinde asetabular indeks değeri ölçülerek Tönnis'in asetabular indeks tablosuna göre 6 kalçası normal olarak değerlendirilirken sadece 2 kalçada ciddi displazi saptandı. Bu hastalardan kalçası Tönnis evre 3 olan ve ilk alçısı 21 aylıkken yapılmış olan hastaya ilk alçıdan 6 ay sonra sol kalçasına Dega osteotomisi uygulandı. Tönnis evre 4 olan ve ilk alçısı 20 aylıkken yapılan diğer hastanın sağ kalçasına ise ilk alçıdan 4 ay sonra yine Dega osteotomisi uygulandı.

Literatürde kapalı redükte edilen gelişimsel kalça displazili hastaların başarı oranları çeşitlilik göstermektedir. Bizim çalışmamızda gelişimsel kalça displazisinde 18 ay ve üzeri hastalarda kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılamanın başarı oranı ortaya konulmuştur ve 8 hastanın 12 kalçasında stabil redüksiyon sağlanırken (%60), 5 hastanın 8 kalçasında sekonder displazi gelişmesi nedeniyle asetabular osteotomi (%40) uygulandı. Rezidüel displazi nedeniyle ikincil cerrahi için geçen süre ortalama 5,2 ay idi.

Asetabulum displazisi açısından pek çok radyografik işaret tanımlanmış ve değerlendirilmiştir [113] [114]. Bu çalışmada standart pelvis AP grafide, Fujifilm SYNAPSE (PACS) programı kullanılarak kalçaların redüksiyon öncesi ve alçı çıkartıldıktan sonraki en son takip grafilerinde Hilgenreiner asetabular indeks açısı, asetabular açısı, Wiberg'in merkez-kenar açısı ve femur boyun cisim açısı değerlendirildi. AI değerleri açısından bakacak olursak sadece kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan hastaların redüksiyon öncesi sağ kalçalarının AI ortalamaları 35,5 iken en son alçı çıkartıldığı andaki AI ortalama değeri 18,2 olarak hesaplandı. Bununla birlikte kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan hastaların redüksiyon öncesi sol kalçalarının AI ortalamaları 33,4 iken en son alçı çıkartıldığı andaki AI ortalama değeri 21,2 olarak hesaplandı. Sekonder displazi nedeniyle ikincil cerrahi gerektiren hastalarda ise kapalı redüksiyon öncesi sağ kalça AI değerleri ortalama 34,5 iken son alçı çıktıktan sonraki ortalama AI değerleri 23,5 olarak hesaplanırken; sol kalça kapalı redüksiyon öncesi AI değeri 40,5'ten 24 değerine gerilemiştir.

Gelişimsel kalça displazisinde asetabular displaziyi düzeltmek tedavideki en önemli noktalardan biridir [115]. Bu çalışmada redüksiyon öncesi kalçanın durumu Tönnis'in tariflediği sınıflama sistemine göre yapıldı [63]. Redüksiyon sonrası son takip grafilerinde asetabular indeksler ölçüldü ve Tönnis'in asetabular indeks tablosuna göre kalçalar normal, hafif displazik ve ciddi displazik olarak sınıflandırıldı [64]. Fakat Özçelik ve ark.'nın yapmış olduğu bir çalışmada Türk toplumunda asetabular indeks değerlerinin 2-3 derece kadar yüksek olduğu saptanmış olup bu yüksekliğe göre herhangi bir düzeltme payı konulmadı [116].

Asetabular displazinin en erken 5-10 yaşlarında normale dönebileceği literatürde vurgulanmıştır [65]. Literatürde erken ikincil cerrahiye savunan yazarların yanında izlem sonrası geç dönem ikincil cerrahi yapılmasını savunan yazarlar da mevcuttur [65]. Ömeroğlu ve ark. yaptıkları çalışmada tedavi sonrası herhangi bir komplikasyon görülmeyen kalçalarda asetabulumun tedavi sonrası ilk 1 yıl içerisinde en önemli gelişimini göstermekle beraber yaklaşık 7-8 yaşlarında normale dönebildiğini göstermişlerdir [96]. Ömeroğlu ve ark.'nın 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 [96, 117]. Ogden ve Herring GKD'de stabil konsantrik redüksiyonun elde edilmesi ve korunması halinde asetabulumun 4-8 yaşına kadar gelişebileceğini bildirmişlerdir [16] [118]. Salter ve Macnicol asetabulumun etkin gelişiminin yaşamın ilk 18 ayında olduğunu, 18. aydan sonra asetabulumun kendiliğinden yeterince gelişemeyeceğini ve asetabular displazi devam ediyorsa cerrahi olarak düzeltilmesi gerekliliğini savunmuşlardır [119, 120]. En iyi sonuçların 30 aydan küçük hastalarda alındığını vurgulamıştır [120]. Büyük çocuklarda remodelasyon potansiyelinin düşük olmasından dolayı 1 yaş sonrası disloke kalçaların redüksiyonunda daha fazla asetabular ve femoral osteotomi gerektiğini belirtmişlerdir.

Fredensborg 12 yaş altında minimum 15 derecelik CE açısının normal kalça için makul bir eşik olduğunu ve 15-20 derece arasının da kabul edilebileceğini bildirmiştir [121]. Bu çalışmada asetabular osteotomiye gerek olmadan kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılan 8 hastanın son kontrol pelvis AP grafilerindeki sağ kalçalarının ortalama CE açısı 18,4 iken, sol kalçalarının ortalama CE açısı 19,2 olarak değerlendirildi. İkincil cerrahi geçiren hastaların son kontrollerindeki sağ kalçalarının ortalama CE açısı 18,25 iken sol kalçalarının ortalama CE açısı 15,5 olarak değerlendirildi. Kapalı redüksiyon sonrası asetabular displazi nedeniyle sekonder cerrahi geçiren kalçaların cerrahi öncesi son grafileri ile sadece kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama ile takip edilen kalçaların son takip grafileri değerlendirildiğinde cerrahi geçiren kalçaların ortalama CE açılarının düşük olduğu saptandı.

Song ve ark.'ı unilateral kalça displazisi tanısı alan hastaların %43'ünün takiplerde bilateral kalça displazisi tanısı aldıklarını ve daha önceden unilateral gelişimsel kalça displazisi tanısı alan hastaların karşı kalçalarında adölesan dönemde gizli asetabular displazinin sık olduğunu gözlemlemişlerdir [122]. Jacobsen ve ark.'ı unilateral kalça displazisi bulunan hastalarda karşı kalçanın displastik malformasyon açısından riskli olduğunu belirterek unilateral GKD'si olan hastaların %34'ünde diğer kalçada da asetabular displazi geliştiğini bildirmişlerdir [123]. Böylece muhtemelen tek taraflı GKD'si olan bazı çocukların karşı kalçalarında asetabular displazi olabilir. Bu çalışmada tek taraflı GKD'si olan hastaların, çıkık kalça ile sağlam olan tarafı karşılaştırıldığında; çıkık kalçada sağlam kalçaya göre redüksiyon öncesi ve redüksiyon sonrası AI değerlerinin yüksek çıktığı gözlemlendi. Sağlam kalçalarda redüksiyon öncesi ortalama AI değeri 27,75 derece iken en son takip grafilerindeki ortalama AI değeri 18,75 derece idi. Çıkık kalçalarda ise redüksiyon öncesi ortalama AI değeri 39,25 derece iken en son takip grafilerindeki ortalama AI değeri 22,5 olarak bulundu.

Bazı yazarlar asetabular gelişim ve proksimal femoral anatomi arasındaki ilişkiyi belirtmişlerdir [124-126]. Geniş bir boyun-cisim açısı ile anteverسیون, düşük asetabular örtüm ile sonuçlanabilir. Bu çalışmada femur boyun cisim açıları değerlendirilen süre içerisinde alçı öncesi değerler ile alçı çıktıktan sonraki değerler arasında anlamlı bir fark görülmedi.

Avasküler nekroz (AVN) tedavi sonrası uzun dönemde sorunlara yol açan en önemli ve en ciddi komplikasyondur [65], değişiklikler tek yönlüdür ve uzun vadeli sonuçları eklem deformitesi, uzunluk eşitsizliği ve geç osteoartriti içerir [127, 128]. Türkiye'de Aksoy ve ark.'ının yapmış olduğu bir çalışmada yaş ve redüksiyon öncesi asetabular indeksin avasküler nekrozla anlamlı bir ilişkisi saptanmıştır [129]. Bu çalışmada hastaların son kontrolde ortalama yaşı 49,5 ay idi ve takip edilen süre dahilinde hiçbir hastada AVN geliştiği görülmedi.

GKD Türkiye’de sık görülmekle birlikte tedavisinde erken tanı konması ve uygun tedavi seçimi prognozu etkiler. GKD’lerde kalçanın anatomik gelişme potansiyeli sayesinde konservatif tedavi yöntemleriyle klinik ve radyolojik olarak yüksek oranda başarılı sonuçlar alınabilir. Erken tanı konamamış veya geç tanı konan, artrografi sonrası medial göllenmenin 7 mm’den az olduğu seçilmiş olgularda kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama yöntemi de göz önünde bulundurulabilir. Pelvipedal alçılama öncesinde çıkık kalça mutlaka artrografi ile değerlendirilmeli ve redüksiyon sağlandığı halde redüksiyon kaybının her zaman muhtemel olabileceği akılda tutularak alınan uygun BT kesitleriyle redüksiyonun her zaman teyit edilmesi gerekir. Kalçanın kapalı redüksiyon sonrası alçı içerisindeki abdüksiyon pozisyonu 45-60 derece arasında olmalıdır. Kapalı redüksiyon sonrası asetabular displazi devam ediyorsa ancak kalça konsantrik redükte ve avasküler nekroz yok ise kalçalar ergenlik dönemine kadar takip edilebilir.

Çalışmanın kısıtlı tarafına bakacak olursak, hastaların asetabular displazi ve AVN gelişimi açısından yeterli sürede takip edilememesi ve uzun dönem sonuçları açısından yeterli bilgiye sahip olunamamasıdır.

Bu çalışmanın takip süresi boyunca elde edilen veriler ışığında radyolojik ölçümler de göz önünde bulundurularak 18 ay ve üzeri GKD’li hastalarda kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulaması güncel literatür bilgileri dahilinde tercih edilebilecek yöntemlerden biri değildir. Ayrıca bu hastalarda tedaviye başlanıldığı anda Tönnis’e göre displazi derecesinin yüksek olduğu kalçalarda hem displazi açısından hem de ikincil cerrahi işlemler açısından dikkatli 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., *Doğustan Kalca Çıkığı Sorunu ve Tarihcesi. Kalca 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 batın filmlerinde tesadüfen karşılaşılan doğustan 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. 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.
42. Aubert, B., et al., *Evidence for the rare decay $B \rightarrow K^* l + l$ and measurement of the $B \rightarrow K l + l$ branching fraction*. Phys Rev Lett, 2003. 91(22): p. 221802.
43. Miller, M.D., *Miller'in Ortopedi Kitabı*. Akademi Doktorlar Yayınevi 2006 ANKARA
44. 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.
45. Callaghan JJ, R.A., Rubash HE. (Eds) *The Adult Hip*. Vol 1, Philadelphia, Lippincott Williams Wilkins, 2007: 7–8, 51–65, 83–89.
46. 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.).
47. Soren, A., *Hip Salvage by Pelvic Support Osteotomy*. Arch Surg, 1964. 89: p. 656-62.
48. Ege, R., *Kalça Cerrahisi ve Sorunları*. (Türk Hava Kurumu Basımevi, ANKARA.1994).
49. Ortolani, M., *Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis*. Clin Orthop Relat Res, 1976(119): p. 6-10.
50. 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.
51. 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.).
52. 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.
53. 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.
54. 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.
55. Jacobsen, S., *Adult hip dysplasia and osteoarthritis. Studies in radiology and clinical epidemiology*. Acta Orthop Suppl, 2006. 77(324): p. 1-37.
56. Haddad, F.S., et al., *Primary total replacement of the dysplastic hip*. Instr Course Lect, 2000. 49: p. 23-39.
57. Mendes, D.G., *Total hip arthroplasty in congenital dislocated hips*. Clin Orthop Relat Res, 1981(161): p. 163-79.
58. Lewallen, D.G., *Neurovascular injury associated with hip arthroplasty*. Instr Course Lect, 1998. 47: p. 275-83.
59. 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.
60. Coleman, S.S., *Diagnosis of congenital dysplasia of the hip in the newborn infant*. 1956. Clin Orthop Relat Res, 1989(247): p. 3-12.
 61. Ömeroğlu, H., *Gelişimsel kalça displazisinin tanısı ve izlem yöntemleri*. (Gelişimsel kalça displazisi, TOTD yayınları, Editör: Y. Temelli, S.B. Göksan, s:16-21, İstanbul 2007.).
 62. Portinaro, N.M., et al., *Errors in measurement of acetabular index*. J Pediatr Orthop, 1995. 15(6): p. 780-4.
 63. Tönnis , D., *Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults*. (Berlin Heidelberg;Springer-Verleg;1987.p.11-385).
 64. Tönnis, 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.
 65. Omeroglu H , T.Y., *Çocuklarda Kalçanın Sık Görülen Hastalıkları*. (Çullu E. (Ed). Çocuk Ortopedisi. Baycınar Tıbbi Yayıncılık,İstanbul 2012:149-187).
 66. Graf, R., *The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Comboud treatment*. Arch Orthop Trauma Surg, 1980. 97(2): p. 117-33.
 67. . Graf R, A.M., Farkas P, Lercher K, Tschauner C.: Çevirmenler: Çabukoğlu C, Yalçın S. , *Kalça ultrasonografisi el kitabı, Avrupa Tıp Kitapçılık, İstanbul, 2001*.
 68. 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.
 69. von, R., *Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip hoint in the newborn*. J Bone Joint Surg Br, 1962. 44-B: p. 284-91.
 70. 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.
 71. 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.
 72. 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.
 73. 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.
 74. 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.
 75. 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.
 76. 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.
 77. 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.

78. 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.
79. Mergen, E., *DKÇ da konservatif tedavi*. (Kalça Cerrahisi ve Sorunları (Ed) R.Ege S: 35-57 THK Basımevi, Ankara 1994).
80. 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.
81. Tümer , T., *DKÇ'da cerrahi redüksiyon*. (Kalça Cerrahisi ve Sorunları (Ed) R.Ege S:257-78. THK Basımevi Ankara.1994).
82. Staheli, L.T., et al., *Congenital hip dysplasia*. Instr Course Lect, 1984. 33: p. 350-63.
83. 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.
84. 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.
85. 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.
86. 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.
87. 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.
88. 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.
89. 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).
90. 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.
91. 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.
92. 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.
93. 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.).
94. 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.
95. 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.

96. 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.
97. 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.
98. Cady, R.B., *Developmental dysplasia of the hip: definition, recognition, and prevention of late sequelae.* Pediatr Ann, 2006. 35(2): p. 92-101.
99. Karapınar L, Ö.H., Sürenkök F, *Us MR 15.000 yenidoğanın ortopedik yönden değerlendirilmesi.* (Journal of Arthroplasty & Arthroscopic surgery vol 12-2 pg:130-143,2001).
100. 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.).
101. 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.
102. 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.
103. MacEwen, G.D., *Treatment of congenital dislocation of the hip in older children.* Clin Orthop Relat Res, 1987(225): p. 86-92.
104. 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.
105. 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).
106. 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.
107. Harcke, H.T., *Imaging in congenital dislocation and dysplasia of the hip.* Clin Orthop Relat Res, 1992(281): p. 22-8.
108. 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.
109. 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.
110. 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.
111. 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.
112. 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.
113. 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.

114. 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.
115. 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.
116. 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.
117. Yücel , T.v.a., *When should secondary procedures be performed in residual hip dysplasia?* (Acta Orthop Traumatol Turc 2007;41 Suppl 1:60-67).
118. 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.).
119. 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.
120. 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.
121. Fredensborg, N., *The CE angle of normal hips*. Acta Orthop Scand, 1976. 47(4): p. 403-5.
122. 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.
123. Jacobsen, S., L. Romer, and K. Soballe, *The other hip in unilateral hip dysplasia*. Clin Orthop Relat Res, 2006. 446: p. 239-46.
124. 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.
125. Steppacher, S.D., et al., *Femoral morphology differs between deficient and excessive acetabular coverage*. Clin Orthop Relat Res, 2008. 466(4): p. 782-90.
126. 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.
127. 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.
128. 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.
129. 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.