



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**TUBİNGEN FLEKSİYON – ABDUKSİYON SPLİNTİ UYGULANAN
GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLİ HASTALARIN TEDAVİ
SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

DR. İSMAİL BÜYÜKCERAN

SAMSUN– 2017



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**TUBİNGEN FLEKSİYON – ABDUKSİYON SPLİNTİ UYGULANAN
GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLİ HASTALARIN TEDAVİ
SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

DR. İSMAİL BÜYÜKCERAN

DANIŞMAN
PROF. DR. DAVUT KESKİN

SAMSUN– 2017

TEŞEKKÜR

2005 yılında öğrenci olarak girdiğim Ondokuz Mayıs Üniversitesi'ndeki öğrenim hayatım süresince derslerinde hayranlıkla dinlediğim, kendime örnek aldığım hocalarımın asistanı olarak görev yaptığım yuvamdan ayrılık vakti. En zor anlarda, en sıkıntılı vakalarda dahi öğreticilikten vaz geçmeyen sadece hoca değil bir baba, bir abi olan çok değerli ve sevgili hocalarım Prof. Dr. T. Nedim KARAİSMAİLOĞLU, Prof. Dr. Nevzat DABAK , Prof. Dr. Yılmaz TOMAK, Prof. Dr. Ahmet PİŞKİN, Doc. Dr. Ferhat SAY, Yrd. Doc. Dr. Hasan GÖÇER'e tez hazırlama süresince sabırla yol gösteren değerli tez hocam Prof. Dr. Davut KESKİN'e

Asistan olarak eğitim hayatıma başladığım günlerde Anabilim dalı başkanımız olan bana zor günlerimde sonsuz desteğini esirgemediği kol kanat geren sevgili hocam Prof. Dr. Birol GÜLMAN'a,

Her zaman bizleri evladı gibi destekleyen sevgili hocam Prof. Dr. Ebru KELSAKA'ya

Asistanlık süresince abi kardeşten farksız çalıştığım aile olduğumuz asistan abilerime ve kardeşlerime

Ortopedi ve Travmatoloji ameliyathane, servis ve poliklinikte beraber çalıştığım tüm güzel insanlara

Beni yetiştiren, bugünlere getiren her an ve saniye desteklerini hissettiğim canım annem Rahime BÜYÜKCERAN, canım babam Mustafa BÜYÜKCERAN, canım abim Hüseyin Büyükceran'a

Bana bu süreçte her zaman hoşgörü, güleryüz ve sevgi ile destek olan sevgili eşim Bilge BÜYÜKCERAN'a

Hayatımıza girdiği andan itibaren bizleri bambaşka dünyalara götüren ışığım, küçük canavarım, tırtılım, canım oğlum Mustafa Alp BÜYÜKCERAN' a tüm kalbim ve sonsuz şükranlarımla teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1.GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Tanım	3
2.2 Tarihçe	3
2.3 İnsidans	5
2.4 Etyoloji	5
2.5 Embriyoloji	6
2.6 Anatomi	7
2.7. Kalça Eklem Hareketleri	13
2.8.Vasküler anatomi	13
2.9 Patolojik Anatomi	14
2.10. Yumuşak Doku Değişiklikleri	15
2.11. Kemiksel değişiklikler	16
2.12. Kas Değişiklikleri	17
2.13. Damarsal Değişiklikler	18
2.14. Sınıflama	18
2.15. Tanı	19
2.15.1 Anamnez:	19
2.15.2.Fizik Muayene	20
2.15.3. Yenidoğan Dönemi	20
2.15.4 İnfant Dönemi	21
2.15.5.Görüntüleme Yöntemleri	25
2.16. Gelişimsel Kalça Displazisinde Tedavi	36
2.16.1.Traksiyon	39
2.16.2.Kapalı Redüksiyon	39
2.16.3.Cerrahi Tedavi	40
2.16.3.1Açık Redüksiyon	41
2.16.3.1.1.Anterior Girişim	41
2.16.3.1.2.Medial Yaklaşım	41

2.16.3.2. Pelvik Osteotomiler	42
2.16.3.2.1. Salter İnnominate Osteotomisi.....	42
2.16.3.2.2. Pemberton Perikapsüler İliak Osteotomisi	43
2.16.3.2.3. Dega İliak Osteotomisi	43
2.16.4 Tedavi Edilmemiş Hastalarda Süreç.....	43
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	45
4. BULGULAR.....	49
5.TARTIŞMA.....	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	66



SİMGELER VE KISALTMALAR

Aİ	: Asetabuler İndeks
AP	: Anteroposterior
AVN	: Avasküler Nekroz
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
GKD	: Gelişimsel kalça displazisi
MRG	: Manyetik Renozans Görüntüleme
USG	: Ultrasonografi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kalça eklem ligamentleri (sobotta insan anatomi atlası).....	10
Şekil 2. Proksimal Femur Vaskülaritesi (Sobotta İnsan Anatomi Atlası).....	14
Şekil 3. Iliopsoas Tendonunun Baskısına Bağlı Kapsülde Kum Saati Manzarası (8)	15
Şekil 4. Redüksiyona engel olan yumuşak dokular (8)	16
Şekil 5. Tönnis evreleme sistemi şematik görünüm	19
Şekil 6. Ortolani testi şematik görünümü (8).....	20
Şekil 7. Barlow testi şematik görünümü (8).....	21
Şekil 8. Abduksiyon kısıtlılığı muayenesi şematik görünümü (8)	22
Şekil 9. Galeazzi bulgusu muayenesi şematik görünümü (8)	22
Şekil 10. Pili asimetrisi şematik görünümü (8).....	22
Şekil 11. Klisic testi şematik görünümü (8).....	23
Şekil 12. Tredelenburg belirtisi şematik görünümü (8).....	23
Şekil 13. Teleskop (piston) belirtisi şematik görünümü.....	24
Şekil 14. Ultrasonografide yapılar (57).....	26
Şekil 15. Ultrasonografide belirlenmesi gereken temel çizgiler (57)	27
Şekil 16. Ultrasonografide temel çizgiler (57)	28
Şekil 17. Hilgenreiner, Perkins, Shenton menard hatları (61)	32
Şekil 18. Medial aralık ve asetabular indeks (61)	33
Şekil 19. Pavlik bandaj görünümü(8)	38

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Graf yöntemine göre kalça tipleri (57).....	30
Tablo 2. Normal asetabular indeks değerleri (61).....	33
Tablo 3. Tönnis evreleme sistemi (45).....	46
Tablo 4. Kalamchi ve MacEwen'in AVN değerlendirme Kriterleri (76).....	48
Tablo 5. Hastaların kalça tipine göre başarı ve başarısızlık grafiği.....	50



ÖZET

Amaç: Gelişimsel kalça displazisi (GKD) erken tanı ve konservatif yöntemlerle başarı ile tedavi edilebilen bir hastalıktır. GKD konservatif tedavisinde birincil amaç kalçayı fleksiyon ve abduksiyonda tutarak konsantrik redüksiyon elde etmek ve femur başında avasküler nekroz oluşumunu engellemektedir. Bu çalışmanın amacı, Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uyguladığımız GKD'li hastaların sonuçlarını değerlendirmektir.

Materyal ve Metod: Temmuz 2014 – nisan 2017 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Tubingen kalça fleksiyon – abduksiyon splinti ile tedavi edilen GKD'li hastaların sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Yapılan dosya taraması sonucunda 10'u erkek 40' kız olmak üzere 50 hastanın 75 kalçası çalışmaya dahil edildi. Hastaların 25'inde bilateral kalça, 19'unda sol kalça, 6'sında ise sağ kalça tutulumu mevcuttu. Tönnis Evreleme sistemine göre; 49 kalça displazi, 18 kalça sublukse, 8 kalça disloke olarak sınıflandırıldı. Hastalara Tubingen splinti uygulamaya başlandığında ortalama yaş 3.48 (1.5-5.5), tedavi süresi ise 5.5 (3-9) ay olarak tesbit edildi. Ultrasonografide normal kalça (Graf tip 1) tesbit edilen ve/veya direk ön/arka pelvis grafisinde femur başlarının asetabulumuna konsantrik olarak redükte olduğu (Tönnis evreleme sistemine göre Evre 1), asetabular indeks değerinin yeterli olduğu, aseptik nekroz gelişmeyen olgular başarılı sonuç kabul edildi. Cinsiyet, taraf, tedaviye başlama yaşı değerlerine göre başarı durumunu değerlendirmede Fisher's exact testi kullanıldı.

Bulgular: Dört hastanın 4 kalçasının tedavisi başarısızlıkla sonuçlandı. 3'ü kız 1'i erkek olan bu hastalardan 3'ünde sol 1'inde ise sağ kalçada GKD mevcuttu. Kalça yönü ile tedavi başarısı arasında anlamlı ilişki tesbit edilmedi ($p=0.638$). Hiçbir hastada aseptik nekroz görülmedi. Çalışmamızda genel başarı oranı hasta sayısı dikkate alındığında %92 olarak tesbit edildi.

Sonuç: Bu çalışma sonucunda; Tubingen kalça fleksiyon – abduksiyon splinti uygulamanın GKD'nin erken çocukluk dönemindeki tedavisinde başarılı sonuçlar veren etkin bir tedavi seçeneği olduğu tesbit edildi.

Anahtar Kelimeler: Kalça, Gelişimsel kalça çıkığı, Tubingen splinti

ABSTRACT

Background: Developmental dysplasia (DDH) is a disease that can be successfully treated with early diagnosis and conservative methods. The primary goal of conservative treatment of DDH is to keep the hip at a certain degree of flexion and abduction and to ensure the continuity of the concentric reduction without creating femoral head avascular necrosis. The aim of this study is to share the results of patients with Tübingen hip flexion-abduction splint in conservative treatment of DDH.

Materials and Methods: The results of patients with DDH treated with Tübingen hip flexion - abduction splint in Ondokuz Mayıs University Medical Faculty Hospital Orthopedics and Traumatology Department between July 2014 and April 2017 were retrospectively evaluated. As a result of the file scan, 75 hips of 50 patients, including 10 male and 40 female, were included in the study. Twenty-five patients had bilateral hip, 19 had left hip, and 6 had right hip involvement. According to Tönnis Stage system; 49 hip dysplasia, 18 hip subluxatio, 8 hip dislocation were noticed. The mean age at the time of starting the Tübingen splint was found to be 3.48 (1.5-5.5), and the duration of treatment was 5.5 (3-9) months. Ultrasonographically normal hip (Graf type 1) and/or sufficient acetabular index values with concentric hip reduction and hips without proximal femoral aseptic necrosis were considered as a successful result. Fisher's exact test was used to assess success according to gender, age, age at onset of treatment.

Results: Four hips of 4 patients in our study failed. Three of these patients were female. Of the failed patients, 3 were left hip, 1 was right hip. There was no significant relationship between hip orientation and treatment success ($p = 0.638$). Avascular necrosis was not seen at any of patients. The overall success rate in our study was 92%.

Conclusion: As a result of this study, we observed that Tübingen hip flexion-abduction splint is an effective treatment option for DDH treatment.

Keywords: Hip, Developmental dysplasia, Tübingen splint

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) asetabulumun femur başını örtme yetersizliğinden femur başının asetabulumun tamamen dışında yer aldığı tam çıkığa kadar geniş bir yelpazeyi ifade etmektedir. Gelişimsel kalça displazisi doğum öncesinde, doğum sırasında veya doğum sonrasında meydana gelebilen gelişim bozukluklarını ifade eden klinik tablodur (1). Ülkemizdeki görülme sıklığının %0.5 ile %1.5 arasında olduğu varsayılan GKD'de erken tanı ve tedavi anahtar nokta olma konumunu sürdürmektedir (2). Kalça eklemine normal gelişme potansiyelinin doğuştan en üst düzeyde olduğu bilinmektedir. Gelişimsel kalça displazisi olgularının yaklaşık 18 aya kadar olan dönemde kalçadaki bu mükemmel gelişme potansiyeli konservatif yöntemlere oldukça iyi yanıt vermesini sağlamaktadır (3). Ancak bu yaştan sonra asetabulumun ve femur başının konservatif yöntemlere yanıtı yetersiz kalmakta ve ileride rezidüel bir displazi ya da subluksasyonla karşılaşmaktadır (4).

Erken tanı ve tedavinin yapılamadığı hastalar ile yetersiz tedavi yapılan genç hastalarda osteoartrit oluşumunu ve displaziye sekonder gelişebilecek patolojileri önlemek için asetabulum ve femura osteotomiler uygulanabilmektedir. Ancak bu cerrahi girişimlere rağmen ilerleyen zamanlarda eklemde dejenerasyon ve osteoartrit gelişebilmektedir. Tek taraflı tam kalça çıkığı olanlarda kalçada fleksiyon ve adduksiyon deformitesi ile dizde valgus deformitesi ortaya çıkabilmektedir. Aktivite ile ortaya çıkan veya istirahatte olabilen ağrı, topallama gibi şikâyetlerle hastaneye başvurabilirler. Bu hastalarda Trendelenburg yürüyüşü önemli bir bulgudur. Tek taraflı çıkığa bağlı olarak ekstremité kısalığı ve pelvik eğilme mevcut olabilir. Buna bağlı olarak fonksiyonel skolyoz yapısal hale gelebilir. Femur başının posteriora çıkması anterior pelvik eğilmeye sebep olur. Bu da lomber lordozun artması ve ağrı ile sonuçlanır.

GKD'nin tanısında en yaygın kullanılan radyolojik yöntemler ultrasonografik görüntüleme ve direkt radyografidir. Yenidoğanda femur başı ve boyunu kıkırdak yapısında olduğu için ilk aylarda ultrasonografi daha faydalı bir tanı aracıdır (5). Yine ilk aylarda ek olarak kalçada fizyolojik fleksiyon

kontraktürünün mevcut olması, direkt grafilerle değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır. Direkt kalça grafisi kalça fleksiyon kontraktürü kaybolduktan sonra ve femur başı epifiz çekirdeği kemikleşmeye başladıktan sonra, ortalama 4. aydan itibaren güvenilir sonuç vermektedir. Bu döneme kadar olan sürede tanıda kullanılacak en güvenilir radyolojik araç ultrasonografidir (6). Ultrasonografi kırık ve yumuşak dokuların görüntülenmesi için kolay uygulanabilen, radyasyon riski olmayan, ucuz ve invazif olmayan bir görüntüleme yöntemidir. Ancak doğru tanı konulabilmesi için tecrübeli bir uygulayıcı ve standart bir ölçüm gerektirmektedir.

Direkt radyografik görüntüleme de ultrasonografi gibi kolay uygulanabilen bir tanı aracıdır ancak kemikleşme oluşmaya başlamadan önce eklemi oluşturan yapıların görüntülenmesinde ultrasonografi kadar başarılı değildir. Kemikleşme başladıktan sonra asetabuler indeks açısı, Shenton-Menard hattının devamlılığı ve femur başının lateral / superior yer değiştirmesi gibi bulgular direkt grafide değerlendirilebilir. Asetabulum morfolojisinin değerlendirilmesinde en sık bakılan parametre olan “asetabular indeks” asetabulum çatisinin eğimini verir. Ancak bu değer pelvisin pozisyonundan etkilenebilen bir bulgudur (5,7). Aynı zamanda asetabular indeksteki değişiminin ölçülmesinin, tek bir değer ölçülmesinden daha güvenilir olduğu belirtilmektedir (7).

GKD'nin konservatif tedavisinde yaygın olarak kullanılan pavlik kuşum takımı için yapılan çalışmalarda görülen yüksek tedavi başarısının kalçada yaklaşık 10 derece daha fazla abduksiyona izin veren, adduksiyonu kısıtlayarak redislokasyona mani olan diz ve ayak bileği hareketine izin veren Tubingen abduksiyon-fleksiyon splinti ile elde edilebileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmamızda Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uyguladığımız hastalarımızın sonuçlarını paylaşmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Tanım

GKD, esas olarak femur başı ile asetabulum arasındaki uyumsuzluktan doğan yapısal bir kalça eklemi problemidir. Uzun süredir evrensel olarak kabul gören GKD tanımı kalça eklemünde kapsüler laksiteden ileri derece asetabulum, femur başı ve femur boynu malformasyonlarına kadar değişen kompleks deformite topluluğunu içeren bir tanımlamadır (8). Klasik olarak asetabular displazi, femur başının subluksasyonu ve femur başının dislokasyonu olarak üçe ayrılır .

2.2 Tarihçe

Bilinen ilk tarifi Hippocrates (MÖ 460–357) yapmış, sebep olarak da gebelik sırasındaki intrauterin basınç artışını ve doğum eylemi sırasındaki travmaları göstermiştir. Verduc 1701 yılında, kadavrada kapalı redüksiyon çalışmalarını yayınlayana kadar, tedavisi imkânsız bir hastalık olarak bilinmekteydi (9).

Hastalığın modern anlamda ilk tanımını yapan ise 1832 yılında Guillame Dupuytren olmuştur. Ekstremitede kısalık, abdüksiyon kısıtlılığı, kas atrofisi, pelviste genişleme ve trokanter majörde belirginleşmesi olan çocukların kalçalarında doğum esnasında da mevcut olan kalça çıkığı tespit ederek bu hastalığa “kalçanın konjenital çıkığı” adını vermiştir. Pravaz, ilk kapalı redüksiyon ve öncesinde cilt traksiyonu uygulayan kişidir (10).

Açık redüksiyon metodu ise 1880’lerde uygulanmaya başlanmış olup, Lorenz (1892) ve Ludloff (1908) metodun ilk öncülerindedir. Fakat erken dönemdeki bildirilen başarılı sonuçlar komplikasyonlar nedeni ile güven kaybedince, Lorenz tarafından kapalı redüksiyon tedavi metodu olarak uygulanmaya başlanmıştır. 1900’lü yılların başında Adolph Lorenz, kendi kapalı redüksiyon tekniğini tanıtmış ancak aşırı zorlamalı davrandığı için “Avasküler Nekroz” oranı çok yüksek olacak, bu nedenle kendisinden ilerde avasküler nekrozun babası olarak bahsedilecektir (11) .

İlk olarak Ludloff 1908 yılında, medial girişimle açık redüksiyon tekniğini tariflemiştir. 1915'de Galeazzi kendi ismi ile anılan tanı testini tanımlamıştır. 1917'de Smith Petersen anterior kesi ve yaklaşımı tanımlamıştır. 1925 yılında Hilgenrainer tedavi için abdüksiyon splinti kullanmaya başlamıştır. 1927 yılında Putti erken tedavinin önemini ortaya koyarak, 1 yaşından önce tedaviye başlanan hastalarda %90 mükemmel sonuç bildirmiştir (12).

1937 yılında Ortaloni, kendi ismi ile anılan kalça eklem muayene yöntemini tarif etmiştir. 1952 yılında Hilgenreiner Y kıkırdakları arasındaki çizgiyi tanımlamıştır. 1953 yılında Chiari, kendi adı ile anılan osteotomisini tanımlamıştır.

GKD' nin konservatif tedavisinde kalça redüksiyonunun devamlılığını sağlamak en önemli noktadır, bu amaç ile: Frejka yastığı (1941), Pavlik (1944), Dennis Browne (1955), Von Rosen (1956), Craig (1957) kullanılmıştır. 1957 yılında Pavlik, pavlik bandaj ile tedavi sonuçlarını yayınlamış, 1961 yılında ise Salter, innominate osteotomiye tanımlamıştır. 1962 yılında Barlow kendi adı ile anılan testi tanımlamıştır.

1968'de Fettweis, femur başının iskemik nekrozunun kapalı redüksiyon sırasındaki travma ve sonrasında kalçanın Lorenz pozisyonunda alçılanmasından kaynaklandığını gözlemiş ve kalçaları 110–120 derece fleksiyona ve 40–50 derece abdüksiyona getirerek immobilize etmiştir. Böylece, femur başına uygulanan basıncı azaltmıştır. Salter 1969'da bu pozisyonu hayvan deneylerinden keşfetmiş ve “human pozisyonu” olarak adlandırmıştır. 1980 yılında R. Graf'ın USG ile tarama testi sonuçlarını yayınlaması ile tanısız açıdan yeni bir dönem başlamıştır (13). 1989 da Klisic konjenital kalça çıkığı terimi yerine doğumdan sonrada oluşabileceğini belirterek gelişimsel kalça displazisi ismini duyurmuştur (8). Tübingen kalça fleksiyon splinti olarak bilinen daha yeni bir fonksiyonel ortezi 1990'da Bernau tarafından tanımlanmıştır (14). GKD tedavisi için. Pavlik koşum takımı gibi Tübingen ateli de, bacak hareketlerine izin verirken, abdüksiyon ve fleksiyon postürünü sağlayarak kalçanın redükte kalmasına imkan verir. Tübingen splintinin iki avantajı, çocuğun yan yattığı zaman bile abdüksiyonunu koruması ve diz ve ayak bileği eklemlerinin serbest hareket edebilmesi olarak belirtilmiştir (15).

2.3 Insidans

GKD sıklığı literatürde çok farklı veriler sunmaktadır. Tönnis bunun ırksal farklılıklardan kaynaklandığını belirtmiştir. Yurt dışı verileri %0.08 ile %5.2 arasında değişmektedir. Bu farklılığın sebeplerinin genetik, ırk farklılıkları, coğrafi özellikler ve çocuk yetiştirmekte ki geleneksel yöntemlerin farklılığından olduğu düşünülmüştür (16). Ülkemizde takip yetersizliği ve evde doğum nedeni ile yeterli veri yoktur. Yapılan çalışmalarda GKD insidansını, Kutlu ve ark (1) %1.34, Bayındır ve Tanış (17) %1.49, Sözcü ve ark %6.2 olarak bulmuş ve bu yüksekliği kundaklamanın yaygın olmasına bağlamışlardır.

Türkiye’de GKD insidansının genel kabul olarak % 0.5 - %1.5 olduğu bildirilmiştir(2).

2.4 Etyoloji

Hippocrates hastalığı ilk tanımladığında intrauterin basınç artışı ve doğum travmalarını sebep olarak göstermiştir. Zamanla yapılan çalışmalarda hastalığın ırksal ve coğrafi bölgelere göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir (18). Yeni ortopedik cerrahlar gelişimsel kalça displazi klavuzuna göre; makat fetal prezentasyon, pozitif aile öyküsü , klinik kalça instabilite öyküsü GKD için belirgin risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (19). Primiparite uterus duvarının esnememiş yapısı nedeni ile oluşturduğu kompresyon sebebi ile tanımlanmış risk faktörüdür (20). Chan ve arkadaşları 1997 de yaptıkları çalışmada kız cinsiyet, ilk çocuk, artmış doğum ağırlığı, ileri anne yaşı, postmatürite, oligohidroamnios’u artmış risk faktörü olarak tanımlamıştır (21). Eşlik eden deformitelerle GKD ilişkisi araştırılmış; konjenital torticollis, metatarsus adduktus, talipes ekinovarus ile anlamlı birliktelik bulunmuş (22,23). Anne pelvisinin doğuma hazırlanmasında etkin olan relaxin ve östrojen gibi hormonların ligament ve kapsül gevşekliğine yol açtığı, kız bebeklerin plasentadan geçen bu hormonlara daha duyarlılığı olması sebebi ile daha yüksek GKD görüldüğü açıklanmıştır. Ayrıca GKD’ li bebeklerde kollajen tip 1 yerine kollajen tip 3’ün artmış oranı tesbit edilmiştir (24). GKD’de otozomal dominant kalıtım ilk kez Boernfors ve arkadaşları tarafından ortaya konmuş, GKD’li ailelerde pozitif aile öyküsü %12-33 olarak bulunmuştur (25). Wynne-Davis, 589 hastayı ve ailelerini incelemiş ve ailede GKD görüldüğünde

diğer aile fertleri için oluşabilecek risk oranlarını açıklamıştır. Buna göre: ailede GKD yokken GKD'li çocuk doğduğunda, doğabilecek diğer çocuklar için GKD riski %6'dır. Anne veya babadan birinde GKD varsa, doğacak çocukta GKD riski %12'dir. Anne veya babadan birinde ve bir çocukta GKD varsa, doğacak çocukta risk %36'dır(26). Ülkemizde yaygın olarak kullanılan kundaklamanın GKD için risk faktörü olduğu tanımlanmıştır (18).

Bunlardan farklı olarak makat prezentasyon tek başına en belirleyici risk faktörü olarak belirtilmiştir (27).

2.5 Embriyoloji

Intrauterin hayat ovüler, embriyolojik ve fetal hayat olarak 3 bölüme ayrılır.

Embriyolojik dönemde (2-8 hafta) kemik ve eklem gelişmeye başlar. Fetal hayatta (8 hafta - doğum olana kadar) oluşumu başlayan organların gelişimi tamamlanır. 8. hafta sonunda asetabulum erken kıkırdak modeli oluşmuştur. Kolliker tarafından 1861 yılında açıklanan görüşe göre ekstremitenin bütün kemikleri basit indiferansiye yapıdan gelişir. Strayer'a göre hamileliğin 3. haftasında embriyonel kütlelerin anterolateral yüzeyinde meydana gelen mezenkimal kütle iskelet, kaslar, tendonlar, eklem ligamanları, sinovya oluşumuna öncülük eder. Kalça ekstremite tomurcuğunda görülen ilk ilkel doku birimi diferansiye olarak femur ve asetabulum prekarilaj yapısını oluşturur (28). Embriyo 5. haftada yaklaşık 5 mm boyuta ulaşır, alt ve üst ekstremite tomurcuğu görülür (28).6. haftadan sonra embriyo uzunluk olarak 2 katına çıkar. Bu dönemde femur, ilium, pubis ve iskium'un prekarilaj yapısı meydana gelir. Innominate kemiği oluşturan ilium asetabulumdan hemen sonra gelişmeye başlar, daha sonra iskium ve pubis gelişir. Bu üç diferansiyasyon merkezi daha sonra triradiat merkezi oluşturacaktır. 7. haftanın sonuna doğru embriyo 22 – 23 mm boyuta ulaşır. Bu periyotta eklem kapsülü oluşmaya başlar. İlium'un diferansiyasyon dönemi boyunca femur proksimalinin gerisinde kalır ve teorik olarak gelişim esnasında kalça dislokasyonunun oluşabileceği en erken fazdır (29).

Fetal periyotta yani 8. haftadan sonra gelişme devam eder 9. haftadan sonra avasküler olan iskelet matüritesi vasküler olmaya başlar. 11. haftada femur

tamamen şekillenmiştir , eklem boşluğu oluşur ligamentum teres, kapsül, labrum gelişimini tamamlamıştır. Bu aşamada kalçalar fleksiyonda, adduksiyonda ve eksternal rotasyondadır. Anteversiyon yaklaşık 5-10 derecedir. İnklınasyon sagittal planda 40 derece, vertikalde 70 derecedir (8,30-32). Asetabulumun genişliği derinliğine göre daha hızlı gelişir (33).

Kalça eklemi dört dönem boyunca disloke olma riski ile karşıkarşıyadır.

1) 12. Gebelik haftası: kalça eklemi medial rotasyon sürecinde disloke olabilir.

2) 18. Gebelik haftası: kalça eklemi kasları 18. haftada oluşurlar. Herhangi bir kas hastalığında (artrogripozis yada myelodisplazi gibi) kalça disloke olabilir.

3) Gebeliğin son 4 haftası: bu dönemde mekanik faktörler rol oynar (oligohidroamnios veya makat prezentasyon gibi).

4) Doğum sonrası dönem : kundaklama , ligament laksitesisi rol oynar (34).

2.6 Anatomi

Kalça eklemi femur proksimal ucu ile os coxae'nın kupa şekilli asetabulumu arasında bulunan ball and socket tipi diartrodial art. spheroidea grubu bir eklemdir (35,36). Asetabulum eklemin konkav yüzünü femur proksimali ise konveks yüzü oluşturur ve ligamentum capitis femoris'in tutunduğu yer olan fovea capitis femoralis hariç tüm alanları eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Eklem kıkırdağı periferik kısımda ince, merkezi bölgede kalındır. Asetabulumun iç kenarında açıklığı aşağıya bakan yarımay şeklinde kıkırdak bir yüzey vardır. Asıl eklem yüzünü oluşturan bu alana "*facies lunata*" denir. *Facies lunata* yaklaşık 2 cm genişliğinde olup burası da hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Ekleme katılmayan fossa acetabululi yağ dokusundan zengin sinovial yapı ile doludur. Asetabuler kıkırdak hyalin yapısındadır ve asetabulum kenarları labrum asetabulare ile çevrilmiştir. Asetabulumun alt kısmı ligamentum transversum asetabuli ile kapatılmıştır. Labrum, asetabulumun diğer bölgeleri ile birlikte bu bağa da tutunarak daha derin bir yapı oluşturur (36).

Labrum; Asetabulum'un kenarına tutunarak eklem yüzeyini genişleten fibrokartilaginöz yapılı oluşumdur (36). Asetabulumun kenarına bir halka gibi oturur. Ligamentum transversum asetabuli ile birleşir bu şekilde asetabulumun daha derin bir hal almasını sağlar. Labrum asetabulare'nin kesiti üçgen şeklindedir. Elastikiyeti sayesinde hareketi sınırlamaz (36).

Kalça eklemi sagittal planda fleksiyon – ekstansiyon, frontal planda abdüksiyon – addüksiyon, transvers planda internal – eksternal rotasyon hareketleri yapabilir (37). Asetabuler kıkırdak kompleksi üç boyutlu bir yapıya sahiptir ve yukarıdan ilium, aşağıdan ishium ve önden pubis ile sınırlandırılmıştır. “Triradiate kartilaj” ya da “Y kıkırdağı” olarak da adlandırılan bu kompleks üç pelvik kemiğin ortak fizisidir (35). Os caxae ilium, ishium, pubis kemiklerinin birleşmesi ile oluşmuştur.

Ilium; asetabulumun üst 2/5'ini, ishium; asetabulumun arka 2/5'ini, pubis kemiği ise asetabulumun ön 1/5'ini oluşturur. Pubis ve ishium kolları arasında kalan boşluğa foramen obturatorium denilir ve membrane obturatoria ile kaplıdır (38).

Os ilium: Os coxae'nın üst kısmını oluşturur. Kanat şeklinde olup, kalça kemiğinin üst büyük bir kısmını ve asetabulumun üst büyük bir kısmını oluşturur. İliumun üst kısmına “iliak krest” denir. İliak krest önde anterior - superior iliak çıkıntı arkada ise posterior - superior iliak çıkıntı olarak sonlanır. İliumun arka bölümünün iç yüzeyi sakrumla eklem yapar. Sakroiliak eklem altında büyük siyatik çentik bulunur. Siyatik çentikten superior gluteal damarlar, siyatik sinir ve piriformis kası geçer (35).

İshium: Os coxae'nın alt-arka kısmını oluşturur. Corpus ossis ischii ve ramus ossis ischii olmak üzere iki kısmı vardır. Corpus ossis ischii ishium'un asetabulum'un yapısına katılan kısmı ile buna yakın olan bölgesidir. En çıkıntılı kısmına tuber ischiadicum, bunun üst arkasındaki çıkıntıya ise spina ischiadica denir. Spina ischiadica'nın üstünde incisura ischiadica majör, altında incisura ischiadica minor denilen çentikler bulunur.

Os pubis (Pubis). Os coxa'nın alt-ön-iç kısmını oluşturur. Asetabulumun anteromedial küçük kısmını yapar. Corpus ossis pubis, asetabulum'un yapısına

katılan kısımdır. İki ramus bölümünden oluşur. Pubisin üst kolu asetabulum, ilium ve iskiyumla birleşir. Alt kolu ise iskiyon kolu ile birleşerek pubik arkın yarısını oluşturur. Gövde ise karşı taraf pubis gövdesi ile birleşerek pubis simfizi oluşturur (35).

Ekstremitas proksimalis: Bu uçta küre şeklindeki caput femoris bulunur. Caput femoris'in tepesindeki çukura fovea capitis femoris denir. Caput femoris'i gövdeye bağlayan kısım ise collum femoris adını alır. Collum femoris ile corpus femorisin birleştiği yerde yukarıya doğru uzanan çıkıntıya trochanter major, arka-alt- iç tarafında yer alan çıkıntıya ise trochanter minor denir. İki trokanter arasında önde linea intertrochanterica, arkada crista intertrochanterica bulunur. Trochanter major'un iç tarafındaki çukura fossa tronkanterica denir.

Eklem kapsülü yukarda asetabulumun kemik kenarına yapışır ve böylece labrum asetabulare ve ligamentum transversum eklem boşluğu içinde kalır. Femoral tarafta ise önde büyük trokanter ve linea intertrokanterika üzerine ve krista intertrokanterika'nın 1.5 cm kadar superiomedialine yapışır. Kalça eklemi kapsülüne karışan ligamentum iliofemorale, ischiofemorale, pubofemorale adı verilen dış yan bağ ile kuvvetlendirilmiştir .

Ligamentum iliofemorale (BİGELOW BAĞI): Vücuttaki en kuvvetli bağıdır Bertin bağı olarak da anılır. 300 kilogram a kadar dayanabilir (36). Üçgen şekilli olan bu bağ Spina iliaca anterior superior ile linea intertrochanterica'ya tutunur. Uyluğun ve gövdenin ekstansiyonunu ve uyluğun adduksiyonunu transverse yakın olan dış bandı sayesinde sınırlar, bu bağ vertikal seyretmesi sayesinde uyluğun posterior gitmesini engeller. Bir nedenden dolayı bu bağlar zayıflayacak olursa yürüme esnasında bu bağ gerilinceye kadar kalça desteksiz tarafa düşer. Ters dönmüş Y harfine benzediği için bazı kaynaklar Y ligament olarak da isimlendirir (36)

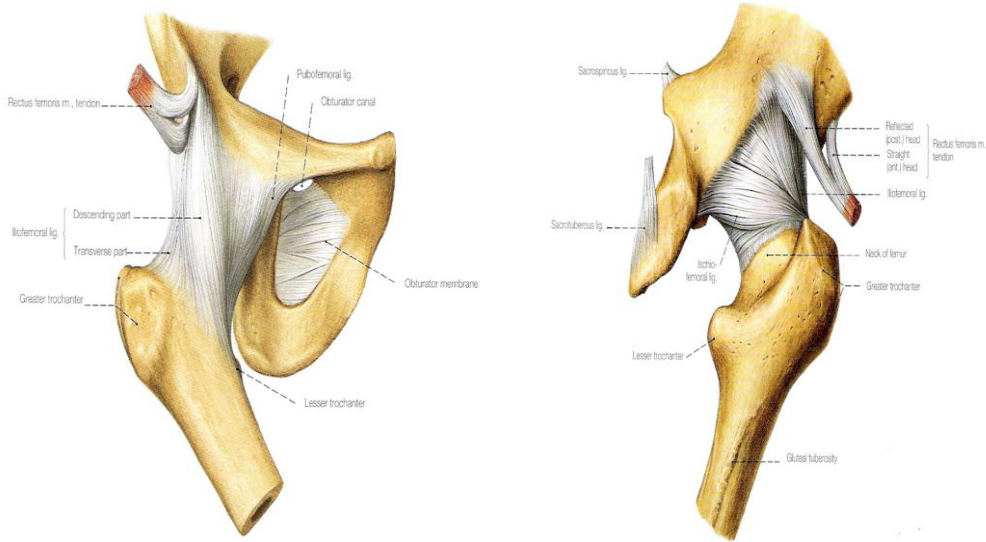
Ligamentum ischiofemorale: Asetabulum'un arka alt bölümünden başlar ve femur boynunu sarar. Uyluğun ve gövdenin ekstansiyonunu uyluğun pronasyonunu sınırlar, femurun arkaya gitmesini engeller. Aynı zamanda uyluğun iç rotasyonunu sınırlar (36).

Ligamentun pubofemorale: Eminentia iliopubica ve crista obturatoria'dan başlar; linea intertrochanterica'nın iç ve alt ucuna tutunur. Üçgen şeklindedir. Eklem önünde bulunması sebebi ile uyluğun ve gövdenin ekstansiyonu ile uyluğun aşırı abduksiyonunu sınırlar.

Zona orbicularis: Bahsedilen üç bağ da kapsüler bağlardır ve eklem kapsülüne sıkıca bağlanmışlardır. Zona orbicularis denilen bağ bu bağlardan ayrılıp derine ilerleyip femur boynunu en ince yerinden sararak hem kapsüle bağlar hemde diğer üç bağın temas yüzeyini artırır (36).

Ligamentum capitis femoris: Üçgen şekilli olan bu bağın tepesi fovea capitis femoris'e, tabanı ise iki bant halinde incisura acetabuli'nin iki ucuna tutunur. Yassı yapılı bir bağdır. Sinovial membran ile sarılmıştır ve bazen varyasyonel olarak bulunmayabilir. Yarı fleksiyon durumundaki uyluğun adduksiyon ve supinasyonunu sınırlar, abduksiyon pozisyonunda gevşer (36). Arteria obturatoria'nın ramus posterior'undan ayrılan ramus acetabularis bu bağın içerisinde seyrederek caput femoris'e gelir.

Ligamentum transversum acetabuli: İncisura acetabuli'nin kenarlarına tutunarak bu çentiği delik haline getirir. Buradan eklem gelen damar ve sinirler geçer. Aslında labrum asetabularenin devamıdır. Fakat bu bağ liflerinde kıkırdak hücreleri bulunmaz (36).



Şekil 1. Kalça eklem ligamentleri (sobotta insan anatomi atlası)

Gluteus maximus: Gluteal bölgenin büyük bir kısmını, gluteus medius da minimus ile birlikte üst - dış bölümünü oluşturur. Gluteus maximus vücudun en geniş kası olup en yüzeysel, kalın ve dörtgen şeklindedir. İliumun dış kenarından, iliak krestten sakrum ve koksiksin dorsal yüzeyinden ve sakrotüberöz ligamandan orijin alır. Çoğu lifleri iliotibial traktus ile tibia dış kondiline ve femoral gluteal tuberositeye yapışır. Inferior gluteal sinir (L5 - S1 S2) bu kasın innervasyonunu verir. Gluteus maximus, uyluğun ve pelvisin tek ekstansörüdür, bu nedenle iliopsoas kasının antagonistidir. Ayrıca uyluğun dış rotasyonuna da yardımcı olur, kas liflerinin üst yarısı uyluğa abduksiyon alt yarısı adduksiyon yaptırır. Bu özelliği ile kendi kendinin antagonistidir (36).

Gluteus medius: Yelpeze şeklindedir. Maksimusun altında ve iliumun dış yüzünde seyreder. İliumun dış yüzünden orijin alır. Büyük trokanterin dış bölümüne yapışır. Superior gluteal sinir (L5 ve S1) innervasyonunu verir. Uyluğun en güçlü abduktörüdür ve iç rotasyona yardımcıdır. Trendelenburg testinde pelvisi stabilize ederek sarkmasını engeller (36).

Gluteus minimus: Bu kas iliumun dış yüzünden orijin alarak büyük trokanterin ön yüzüne yapışır. Superior gluteal sinir innervasyonunu verir. Uyluğun abduksiyonunda ve iç rotasyonunda görev alır (36).

Piriformis kası: Gluteal bölgede yerleşimi çok önemli olan bir yapıdır. Superior gluteal damarlar ve sinir piriformisin üzerinden; inferior damarlar ve sinir kasın altından geçer. Sakrumun ön yüzünden ve sakrotüberöz ligamandan orijin alır ve büyük trokanterin üst ve iç yüzüne yapışır. S1 ve S2' nin ön kollarından nervus musculi piriformis innerve eder. Kalça ekstansiyonda iken uyluk dış rotasyonuna fleksiyondayken uyluğun abduksiyonuna yardımcı olur (35,36). Gluteal bölge, vasküler beslenmesini internal iliak arterden alır. Superior gluteal arter, yüzeysel ve derin olmak üzere iki dala ayrılır. Yüzeysel dalı, gluteus maximus; derin dalı ise gluteus medius, minimus ve tensor fasya lata'yı besler. Superior gluteal arter, inferior gluteal arter ve medial sirkümfleks arterle anastomoz yapar. Inferior gluteal arter; gluteus maximus, obturator internus, quadriseps femoris ve hamstringlerin üst kısımlarını besler(61). Tensör fasya lata ,

sartorius ve quadriceps femoris uyluğun ön bölümünün kaslarıdır. Ayrıca iliopsoas da uyluk ön bölümünde sonlanır (35, 36).

Psoas major: Uyluğun tek fleksörüdür. T12 ve L5 vertebralarının gövdelerinden ve intervertebral disklerden orijin alır ve ligamentum inguinale altından geçerek küçük trokantere yapışır. Uyluk fleksörüdür ve uyluk üzerinde vücudu sabitleştirir (36). İliakus kası ; iliak krest , fossa ve sakrum alasından orijin alır ve çoğu lifi psoas major tendonunun lateraline yapışır. Bazı lifleri ise küçük trokanterin alt ve ön bölümüne yapışır. İnnervasyonunu femoral sinir sağlar. Psoas ile birlikte uyluğa fleksiyon yaptırır (35,36).

Tensor fasya lata: İliak krestin dış dudağından ve anterior superior iliak çıkıntıdan orjin alır. İliotibial trakt olarak devam eder ve tibia dış kondiline yapışır. Uyluğa bir miktar iç rotasyon ve fleksiyon yaptırır. Gövdenin dik pozisyonunda dizi ekstansiyonda kilitlemeye yardımcı olur. Ayrıca gluteus maximusun iliotibial trakt üzerinden yaptığı olumsuz etkiyi nötralize ederek gövdeyi uyluk üzerinde sabit tutmaya yardımcı olur (35,36).

Sartorius kası: Anterior - superior iliak çıkıntıdan orijin alır ve tibianın proksimal iç yüzüne yapışarak pes ancerinus'a katılır. Yaklaşık 61 cm uzunluğu ile vücudun en uzun kasıdır. Femoral sinir innervasyonunu verir. Uyluğa ve krurise fleksiyon, uyluğa abdüksiyon ve dışa rotasyon yaptırır. Fleksiyonda ki bacağı iç rotasyon yaptırır (36).

Kuadriseps femoris kası: Uyluğun ön ve yan taraflarını dolduran geniş ve kalın bir kasdır. Rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialisden oluşur. Rektus femoris kasının iki oijini vardır: Direk başı anterior inferior iliak çıkıntı, yansıyan başı ise asetabulumun üst köşesinden orjin alır. Diğer vastus kasları ile birlikte quadriceps tendonu olarak patellaya yapışır. Vastus lateralis en büyük bölümünü oluşturur. Femoral sinir(L2 - L3 - L4) innervasyonunu verir. Krurisi diz ekleminde ekstansiyona getirir. Bacağın en güçlü ekstensörüdür. Vastus medialis patellanın laterale disloke olmasını engeller. Rektus femoris ise uyluğa fleksiyon yaptırır (36).

2.7. Kalça Eklem Hareketleri

Spheroidea grubu eklem olması nedeni ile transvers eksen etrafında fleksiyon-ekstansiyon, sagittal eksen etrafında abduksiyon-adduksiyon, vertical ekseninde ise iç-dış rotasyon ve tüm eksenleri kullanarak sirkümdüksiyon hareketi yapabilir (36). Eksenlerin tümü femur başının merkezinden geçer. Diz eklemi tam ekstansiyonda iken eklem yapısı müsait olmasına rağmen uyluk arka grup bağ ve kaslar 80 dereceden fazla fleksiyona izin vermez. Ancak diz fleksiyona alınarak 120 dereceye el ile destek olarak da daha yüksek fleksiyon derecelerine ulaşılabilir (36). Fleksiyon açısı genişliği bu kadar fazla iken bağlar asıl olarak eklem ekstremiteleri hareketini kısıtlayıcı yönde yerleşmiştir. Uyluk bu nedenle ancak 13 derece kadar ekstansiyon yapabilir (36). Yürüme esnasında pevisin anterior tilt yapması ve lomber bölgenin harekete katılması sayesinde daha fazla ekstansiyon yapılabilir.

Abduksiyon-adduksiyon hareket derecesi femur ve pelvisin birbiri ile olan ilişkisi ile belirlenir. Ayakta normal pozisyonda yaklaşık 40 derece abduksiyon ve 10 derece adduksiyon yapılabilir. Uyluğu fleksiyona getirerek bağların gevşemesi sağlanırsa hareket genliği artacaktır (36).

Ayakta durduğumuz zaman uyluk ancak 15 derecelik dış rotasyon, 35 derecelik iç rotasyon hareketi yapabilir (36).

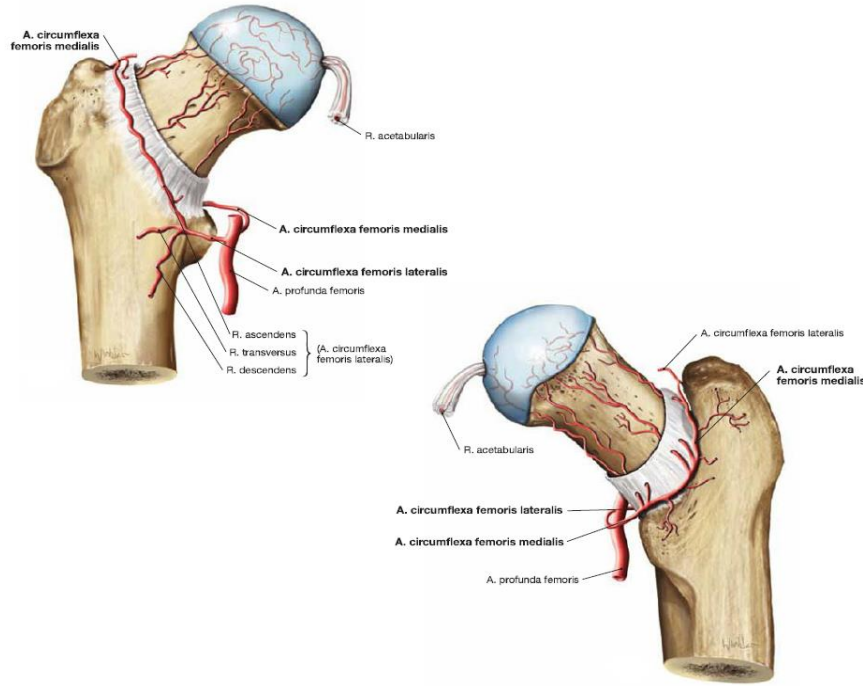
2.8. Vasküler anatomi

Gelişimsel kalça displazisi tedavisi sırasında ve sonrasında iatrojenik olarak gelişebilen avasküler nekrozu değerlendirebilmek için femur baş ve boyununun vasküler anatomisini de bilmek gerekir. Ligamentum ilioinguinale distalinde femoral fossada femoral arterden ayrılan arteria profunda femoris, iliopsoas tendonu önünde arteria sirkumfleksia medialis ve lateralis olarak 2 dala ayrılıp femur proksimalini besler (39).

Medial sirkumfleks arter: İliopsoas ve pektineus kasları arasından posteriora uzanıp büyük trokantere doğru yayılarak lateral epifiziyel dallarını verir. Lateraldeki dal anteriorda intertrokanterik bölgede assendan dalları vererek büyük trokanteri ve femur boynunu besler. Femur başı epifizinin ve büyüme

plağının ön kısmını lateral sirkumfleks arter beslerken, arka kısmını medial sirkumfleks arter beslemektedir. Obturator arterin asetabuler dalından kaynaklanan ligamentum teres arteri, 8 yaşına kadar femur başının beslenmesinin çok az bir kısmından sorumludur. Yetişkinde ise femur proksimalinin %20'sini besler (39).

Yenidoğan çocukta femur başının asıl beslenmesini medial sirkumfleks arterin dalı olan postero-inferior arter sağlar. Kalça ekleminin aşırı fleksiyon ve abduksiyonu ile medial sirkumfleks arterin iliopsoas tendonu ile adduktor longus kası arasında, iliopsoas tendonu ile pubik kenar arasında ya da asetabuler dudak ile intertrokanterik bölge arasında sıkışması sonucu epifiz ve büyüme plağını anterolateral kısımlarında avasküler nekroz gelişimi olasıdır (13).



Şekil 2. Proksimal Femur Vaskülaritesi (Sobotta İnsan Anatomi Atlası)

2.9 Patolojik Anatomi

GKD, başlangıçta çoğu geri dönüşümlü olup aşamalı olarak ilerleyen belirgin anatomik değişiklikler ile karakterize bir hastalıktır. Embriyolojik periyod sırasında normal gelişimini sürdüren anatomik yapıların bir malformasyonudur. Çoğu deformasyonda ısrarlı şekilde uygulanan, göreceli hafif kuvvetler suçlanmıştır (40).

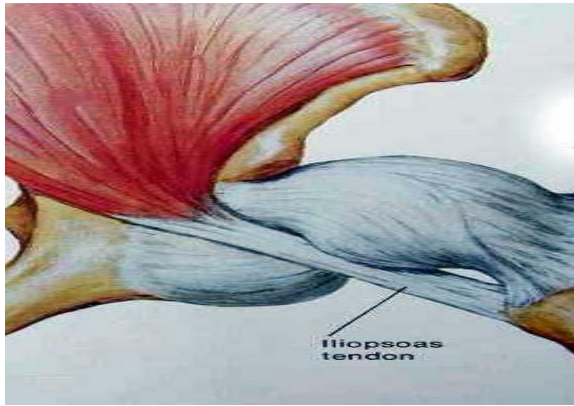
Doğumda stabil olmayan bazı kalçalar, daha sonra kendiliğinden redükte olabilir

ve anatomik değişimlerin gerilemesiyle birlikte tamamen normal hale gelir. Devamlılığını koruyamayan kalçalarda ise ikincil anatomik değişimler aşamalı olarak meydana gelir (41).

GKD'nin patolojisi tipine ve tespit edildiği yaşıa göre değişiklik gösterir. Bu farklı patolojik anatomi tedavide önemli olup tedavinin tipini ve prognozunu etkiler. Günümüzde kabul gören görüş ise patolojik değişikliklerin kalça eklemi ve çevre yumuşak dokulardaki değişiklikler ile başladığı şeklindedir. Ekleme ait kemiksel değişiklikler ise sekonder olarak gelişir (8).

2.10. Yumuşak Doku Değişiklikleri

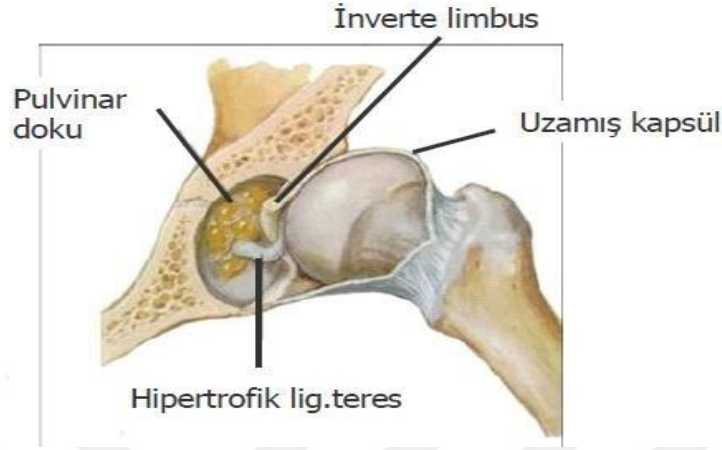
Kapsül: GKD patolojisinde temel etken, kapsül ve ilişkili olduğu ligamentlerdeki gevşekliliktir. Kapsül zamanla kalınlaşır, çevre dokulara yapışır ve şekli bozulur. Ağırlık ve yük taşıma nedeniyle, femur başı yukarı doğru deplase olurken, kapsül de ona adapte olur ve uzar. Ancak bu olay esnasında, gergin olan iliopsoas tendonunun basısı nedeniyle kapsülde “kum saati” görünümü oluşur (Şekil 3). Kum saatinin yukarı bölümü femur başını sarar, alt kısmı ise asetabulumu örter (41) Kapsülün kum saati şeklinde sıkışması ile kapsüler isthmusun oluşması, asetabulum ağızını belirgin ölçüde daraltır . Bu durum kapalı redüksiyon için önemli bir engel teşkil eder (41).



Şekil 3. Iliopsoas Tendonunun Baskısına Bağlı Kapsülde Kum Saati Manzarası (8)

Ligamentum Teres: Hipertrofik, genellikle düz ve kalın bir bant şeklinde olan bu yapı asetabulumda yer kaplayarak, femur başının redüksiyonunu engeller. Bazı durumlarda ligamentum teres incelmış, kopmuş ve atrofik olabilir veya görülmeyebilir.

Pulvinar: Asetabulum içinde, ligamentum teres etrafında bulunan ve fossa asetabuliyi döşeyen fibröz bir yağ dokusudur (Şekil 3). Zamanla hipertrofiye olarak asetabulumun düzleşmesine katkıda bulunur (41).



Şekil 4. Redüksiyona engel olan yumuşak dokular (8)

Limbus: Limbus, çıkık veya sublükse bir kalçada femur başının asetabulumda yapmış olduğu basınca karşı patolojik bir cevap olarak hipertrofiye olur (Şekil 4). Normal bir asetabulumda; tabanı asetabulum kenarına üçgen şeklinde yapışan ve tepesi serbest olan fibrokartilaj yapıdaki labrumun serbest kenarı asetabulumu çevreler. Çıkık kalçada femur başı süperiora çıktığında fibrokartilaj labrum dışa döner ve iliak kanat ile femur başı arasında kalarak ezilir (2). İverte limbus giderek artan reaktif bir tepki sonucunda asetabulum içine doğru labrumun gelişmesidir. Asetabulumun şekillenmesinde oldukça önemli olan limbusun eksizyonu asetabulumun gelişimini bozar. Geç dönemde konsantrik redüksiyonu engellemesi durumunda eksizyonu yerine, radyal kesiler yapılarak inversiyonu azaltılmalıdır (12).

2.11. Kemiksel değişiklikler

Femur üst uç: GKD'li olan olguların hemen hemen tamamında femoral anteversiyonda artış gözlenir ve bu artış redüksiyon sonrası instabilitede belirgin faktörlerden biridir (41). Normalde doğumdan sonra ilk 4-6 ayda grafilerde görülmeye başlayan, femur başı epifizinin kemikleşme merkezinin görülmesi gecikir. Femur başı ile asetabulum arasında uyumsuzluk meydana gelir. Femur başı atrofik bir hal alır. Medial ve posterior yüzleri düzleşir. Femur boynunda belirgin kısalma olur ve bu ekstremitenin kısalmasına yol açar. Nadiren femur boynundaki açı tersine döner ve

retrovert bir hal alır. Zamanla cisim boyun açısı artarak koksa valga gelişmesine yol açabilir (41).

Asetabulum: GKD’de sık rastlanan kemiksel deformitelerden biri de asetabuler anteversiyonda artış olmasıdır. Hamileliğin son trimesterinde ve doğum sırasında asetabulum açıklığının yönü erişkinlere göre daha fazla öne ve laterale doğrudur. İntrauterin konumda, kalça fleksiyon ve adduksiyondadır. Doğum sonrası dönemde fleksiyon ve abduksiyona geçişte femur başı, asetabulumu baskı yapar. Bunun sonucunda oluşan uyarı ile asetabulum normal şeklini ve derinliğini alır. GKD’de ise bu stimulus olmadığından asetabulum normalden daha fazla öne ve dışa doğru gelişir ve normal derinliğine ulaşamaz (41).

Asetabulumun yuvarlak olan şekli, tabanı önde ve aşağıda, tepesi arka ve yukarıda olan üç köşeli bir yapı halini alır. Asetabulum içerisini pulvinar, hipertrofik ligamentum teres ve kapsül doldurur. Femur başı, “neokotil” (yalancı asetabulum) adı verilen iliak kemiğin periost ile örtülü çökük kısmına yerleşir. Yalancı asetabulum ile femur başı arasında uzamış kapsül bulunur (41).

Pelvis: Pelvis küçük ve atrofiktir. Her iki kalçanın çıkığı durumunda, pelvis öne doğru eğilir, lumbosakral lordoz artar. Normalden daha vertikal bir hal alır. Tek taraflı çıkıkta, çıkık taraf tam olarak gelişmemiştir (41).

2.12. Kas Değişiklikleri

Femur başının gittikçe yukarıya yer değiştirmesi ile kalça eklemi çevresindeki kas ve fasyalarda kısalık ve kontraksiyon olur. Hamstringler, adduktorlar, kuadriseps, gluteus maksimus ve iliopsoas kısalmıştır. Abduktor kaslar, proksimale ve laterale çekilmiştir. Bu kaslar uzunluklarını korusa da alt yapışma yerleri yukarı çıktığı için kuvvetleri azalmıştır(42). Redüksiyonda esas olan kalçanın abduksiyonu, kalça addüktörlerinin traksiyonu sebebiyle zorlaşır. Trokanter majörün yukarıya yer değiştirmesi gluteus medius ve minimus kaslarının kısalmasına yol açar. Posterior piriformis kası kontrakte dir. Femur başı disloke oldukça iliopsoas tendonunun kapsüle basısı da artar. Kapsül önünde ekstra artiküler bir engel oluşur (8,43).

2.13. Damarsal Değişiklikler

Medial sirkumfleks arter iliopsoas tendonu ile birlikte yukarıya doğru yer değiştirir ve ramus pubis önünde yer alır. Posterior inferior dal iliopsoas ve femur boynunun inferior kenarı arasından geçerken kısmi tıkanmaya maruz kalır. Ayrıca arteria profunda femoris asetabulum inferior köşesinde serbest hale gelebilir (44).

2.14. Sınıflama

Gelişimsel kalça displazisi genel anlamda 2 ana alt gruba ayrılır

1). Teratolojik Çıkık: teratolojik çıkık , kalça çıkığının genellikle diğer hastalıklarla birlikte olan, ayrı bir şeklidir. Bu kalçalar doğumdan önce çıkar, hareket kısıtlılığı vardır ve muayene esnasında yerine konamaz. Genellikle kalça teratolojik çıkığı özellikle myelodisplazi ve artrogripozis gibi kas felcine bağlı diğer nöromusküler sendromlarla birlikte. Bu hastalarda konservatif tedaviler başarısızdır cerrahi ise çoğu zaman tatminkar sonuçlar vermez (8).

2) Tipik Gelişimsel Kalça Çıkığı: Bu da kendi içinde 2 alt grupta incelenir.

A) İnstabil kalça

B) Çıkık kalça

İnstabil kalçanın nasıl sonuçlanacağı çok karmaşıktır. Bu kalçaların hangi sıklıkla redükte olduğu veya disloke, sublukse veya displazik hale geldiği tartışmalıdır. Geleneksel olarak instabilite Ortolani ve Barlow testlerinin pozitif olduğu klinik durum olarak tanımlanır. Klinik olarak stabil ancak patolojik ultrasonografi bulguları olan hastaların sınıflaması halen problem teşkil etmektedir. Barlow 1962 yılında yaptığı çalışmada kendi adı ile anılan testin yenidoğanların %60' ında pozitif olduğunu, bunların %88 inin 2 ay içinde kendiliğinden redükte olduğunu instabilite insidansının 60 yenidoğanda 1 olduğunu belirtmiştir. Coleman yaptığı incelemede instabil kalçası olan 23 Navajo çocuğunu incelemiş; instabilite kriterlerini ortolani testinin pozitif olması, asetabulum inklinasyonunun 40 deceden fazla olması ve perkins hattına göre femur gagasının lateralde yer alması olarak belirlemiştir; bu 23 hastadan 5 i redükte olmuş, geri kalan 18 hastanın 9'u displazi, 3'ü subluksasyon, 6'sı ise çıkık olarak neticelenmiştir (8).

Kalçaları neonatal dönemden sonra displazi , sublukse ve disloke terimleri ile tanımlamak gerekir. Displazi terimi ; radyolojik bir tanı olmakla birlikte sağlam shenton hattı ile artmış asetabular obliklik ve azalmış kaviteyi tanımlar. Subluksasyon radyolojik olarak artmış göz yaşı hücresi ve femur başı mesafesini, azalmış merkez kenar açısı ile Shenton hattında ki kırılmaları tanımlar. Dislokasyon ; femur başı ile asetabulumun ilişkisiz olması durumudur (8).

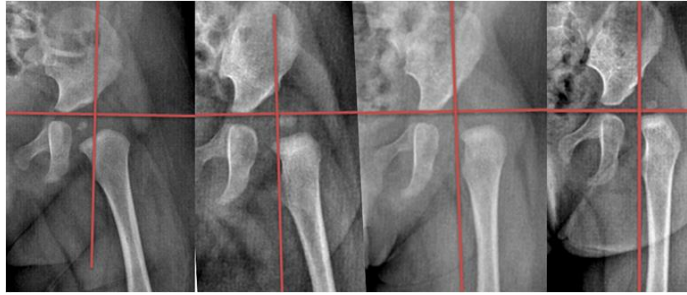
Tönnis 1978 yılında kalça anterior posterior grafide femur başı epifizinin pozisyonuna göre subluksasyon ve dislokasyon kavramlarını daha iyi açıklayabilmek için sınıflama sistemi (şekil 5) tanımlamıştır (45).

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

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

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

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



Şekil 5. Tönnis evreleme sistemi şematik görünüm

2.15. Tanı

2.15.1 Anamnez:

Gelişimsel kalça çıkığı açısından muayene yapmadan önce tanımlanmış risk faktörlerinin ışığında ayrıntılı anamnez tanının ilk basamağını oluşturur. Doğum döneminde annenin geçirdiği hastalık, kullandığı ilaçlar, gebelik döneminde oligohidroamnios öyküsü, makat prezentasyon, ailede gelişimsel kalça displazi varlığı

mutlaka sorgulanmalı kaçınıcı çocuk olduğu erken doğum öyküsü ve doğum şekli anamnezde yer almalıdır.

2.15.2.Fizik Muayene

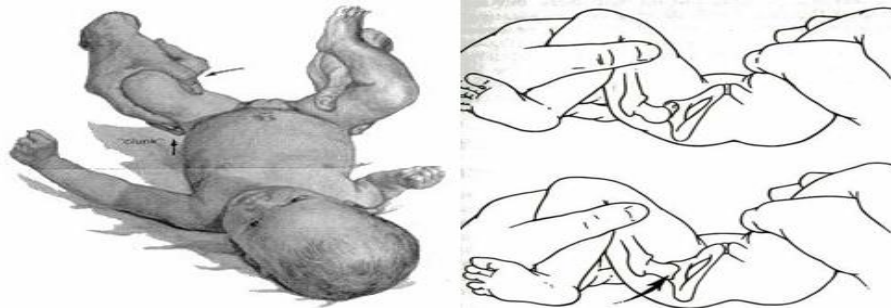
Gelişimsel kalça displazisi erken tanı ve tedavi ile sekelsiz iyileşebilen yaygın bir ortopedik sorundur. Erken tanı tedavi başarısını etkiler (16,46). Bu açıdan muayene yapacak hekimin bu konuda deneyimli ve bilgili olması ilk şarttır. Çocuğun muayene esnasında rahat ve sakinliğinin sağlanması önemlidir. Bunun için biberon bulundurulmalı, çocuk aç ise beslenmeli, muayene yapılacak zemin sıcak, konforlu ve sert yüzey olmalı, oda sessiz olmalı eğer çocuk anne kucağında rahat ise muayene anne kucağında yapılmalıdır. Kalçanın yuvaya giriş ve çıkış hareketi zor hissedilir. Bu nedenle hafif temas ile yapılmalıdır. Muayeneyi yapan her bir eli ile bir dizi kavrar ve her seferinde bir kalçayı muayene eder.

Taschdjian, fizik muayene bulgularını yenidoğan dönemi, süt çocukluğu dönemi ve yürüme çağı dönemi olarak ayırmıştır (8).

2.15.3. Yenidoğan Dönemi

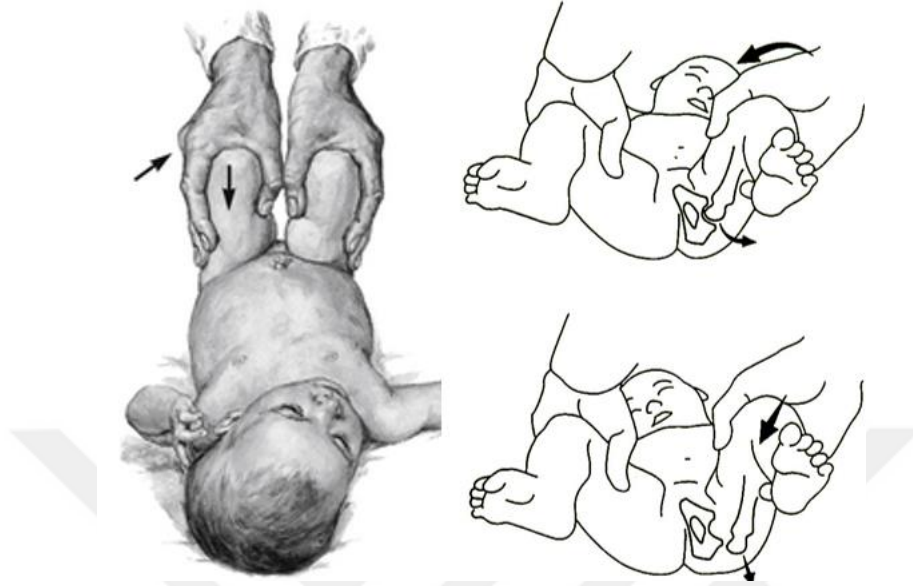
Yeni doğanda gelişimsel kalça displazi tanısı ortolani ve barlow testleri ile birleştirilmiş ultrasonografi bulguları ile konur. Abduksiyon kısıtlılığı bu dönemde en önemli fiziki bulgudur.

Ortolani Testi: Muayeneyi yapan bebeğin dizlerinden tutar ve iki parmağı ile trokanter majörden yukarı kaldırırken kalçayı nazikçe abduksiyona getirir bu esnada duyulmayan fakat hissedilen klunk sesi alınırsa test pozitif demektir ve femur başının asetabulumuna girdiğini ifade eder. Kalça tekrar adduksiyona alındığında arkaya çıkacaktır (8, 47).



Şekil 6. Ortolani testi şematik görünümü (8)

Barlow Testi: Bebek sırtüstü yatarken muayeneyi yapan bebeği her iki dizinden tutar ve bir kalçayı nazikçe adduksiyona getirip arkaya doğru iter. Test pozitifse femur başının asetabulumdan dışarı atıldığını hisseder (8, 47).



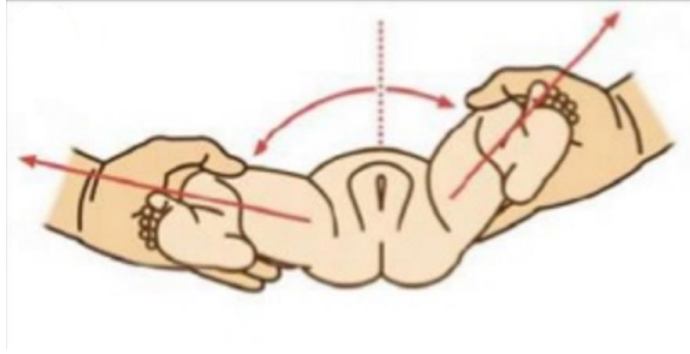
Şekil 7. Barlow testi şematik görünümü (8)

Günümüzde yapılan çalışmalar Barlow ve Ortolani testlerinin özgüllüğünün yüksek (%99) duyarlılığının ise düşük (%60) olduğunu ortaya koymuştur (48,49). Femur başı epifizinin 4-6 ayda ossifiye olması nedeni ile bu dönemde direk grafiler yetersiz kalabilir (50).

Doğruel ve ark. ultrasonografi ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması sonucunda fizik muayene ile normal olan bebeklerde graf tip 2b ve üzeri oldukça fazla kalça tesbit etmiştir (16). Tönnis ve ark. çalışmalarında tip 2c ve tip D kalçaların yarısından fazlasının fizik muayene bulgusu vermediğini belirtmiştir (51). Demirhan ve ark. ultrasonografi ile patoloji saptanan hastaların ancak %40'ında pozitif muayene bulguları tesbit etmiş ve fizik muayeneye mutlaka ultrasonografinin eklenmesi gerektiğini belirtmiştir (52).

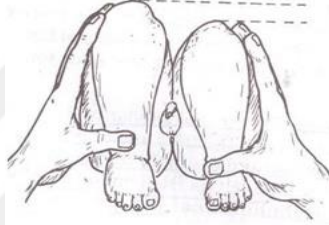
2.15.4 İnfant Dönemi

1) **Abduksiyon kısıtlılığı:** En güvenilir bulgu olan abduksiyon kısıtlılığını tesbit edebilmek için bebek sert zeminde sırt üstü yatar pozisyonda olmalıdır. Her iki kalçanın abduksiyona getirilmesiyle tutulan tarafta bir kısıtlılık tesbit edilir. Bilateral çıkıkda gözden kaçabileceği akılda tutulmalıdır (8,47).



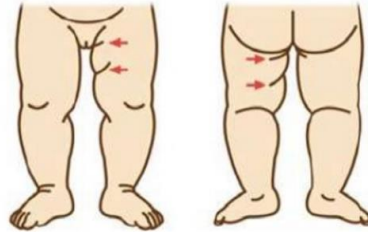
Şekil 8. Abduksiyon kısıtlılığı muayenesi şematik görünümü (8)

2) **Galeazzi bulgusu:** Bebek sırt üstü yatar pozisyondayken her iki kalçayı 90 derece fleksiyona getirilmesiyle diz yüksekliklerinin farklı seviyede olması ile anlaşılır.



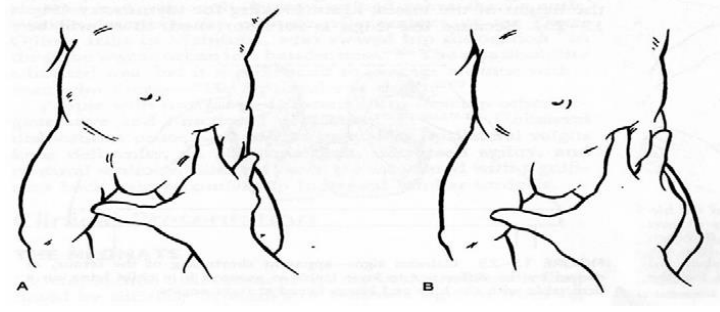
Şekil 9. Galeazzi bulgusu muayenesi şematik görünümü (8)

3) **Pili asimetrisi:** Kalça çıkığı olan tarafta uyluğun yükselmesi ile daha fazla pili meydana gelir ancak çok varyasyonludur kesin tanı belirteci değildir.



Şekil 10. Pili asimetrisi şematik görünümü (8)

4) **Klisis testi:** Bilateral kalça dislokasyonunda pili asimetrisi olmayabilir, abduksiyon simetrik olarak azalmış olabilir, diz yükseklikleri açısından (Galeazzi bulgusu) fark olmayabilir. Bu durumda muayeneyi yapan 3. parmağını trokanter majör, işaret parmağını spina iliaca anterior superiora yerleştirdiği zaman normal kalçada bu iki parmağı birleştiren hayali çizgi göbekten geçmelidir. Eğer kalçada çıkık varsa bu çizgi pubis ile göbek arasında kalacaktır (8).



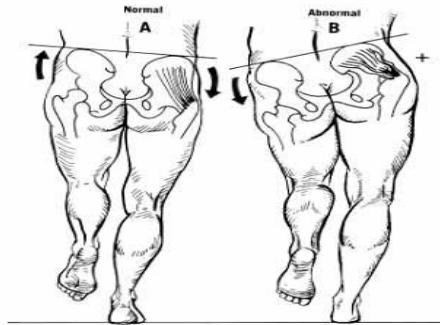
Şekil 11. Klisic testi şematik görünümü (8)

Yürüme Sonrası Dönem

Yürüme çağında tanı konulan hastalar genelde aileleri tarafından yürümenin gecikmesi, bacakta kısalık ve aksamanın fark edilmesi sonucunda getirilir. Geç başvurunun nedenleri arasında ailenin sosyoekonomik ve eğitim bakımından yetersizliği yanında, daha önce gidilen aile hekimi ve pediatri hekimlerinin GKD'nin önemi hakkında yetersiz bilgiye sahip olmaları da sayılabilir (53).

En belirgin fizik muayene bulgusu kalça subluksasyonu yada çıkığına bağlı gelişen adductor longus spazmı nedeni ile olan abduksiyon kısıtlılığıdır(54). Tek taraflı olgularda ilk göze çarpan topallama ve anormal duruştur. Her adımda çıkık taraf abduksiyon yaparken pelvis düşer ve çocuk çıkık kalça üzerine eğilir (Tredelenburg belirtisi). Daha küçük çocuklarda olduğu gibi galeazzi bulgusu pozitifdir (8, 54). Femoral arter nabzı karşı tarafa kıyasla zayıf hissedilir.

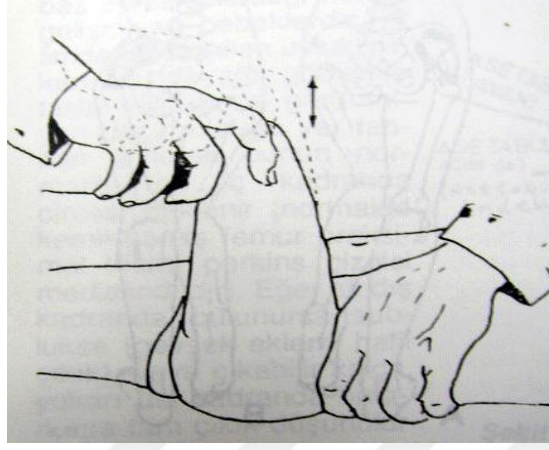
Bilateral çıkığı olan çocuğu belirlemek daha zordur. Dizler aynı seviyededir, yalpalayarak yürüyüş ve aşırı lordoz vardır (8). Perineal bölge genişlemiş, trokanter majörler belirginleşmiştir. Hiperlordoz pelvisin artmış öne inklınasyonu ve femur başının arkaya deplasmanı nedeniyledir (54).



Şekil 12. Tredelenburg belirtisi şematik görünümü (8)

Diğer Muayene Yöntemleri

Teleskop (piston) belirtisi: İliumdan desteklenerek uyluk aşağı yukarı hareket ettirildiğinde femur başının asetabulumuna girip çıktığının hissedilmesidir.



Şekil 13. Teleskop (piston) belirtisi şematik görünümü

Thomas testi: Normal yenidoğan döneminde fizyolojik olarak diz ve kalçada fleksiyon kontraktürü mevcuttur. Gelişimsel kalça displazisi olan kalçada ise bu bulgu izlenmez .

Bacağın daha az hareketli olması: Çıkık tek taraflı ise kalçadaki patoloji nedeniyle çıkık taraftaki kalça daha az hareketli olur .

Bacağın eksternal rotasyonda durması: Bacak çıkık tarafta 10 derece kadar eksternal rotasyonda durabilir. Diğer kalça normalse bu durum kolaylıkla fark edilebilir

Uyluk proksimalinde kabarıklık: Tek taraflı çıkıklarda çıkık taraftaki uyluk proksimali sağlam kalçaya göre daha kabarık olur. Çift taraflı çıkıklarda perine arası normalden daha açık olur .

Gourdon Belirtisi: Çıkık olan kalça sağlam tarafa kıyasla daha fazla iç ve dış rotasyon yapar.

Trelat Belirtisi: Gourdon testinin yüzükoyun pozisyonda uygulanmasıdır.

2.15.5.Görüntüleme Yöntemleri

Gelişimsel kalça displazisinde kullanılan başlıca görüntüleme yöntemleri şunlardır(55)

- 1) Ultrasonografi (USG)
- 2) Klasik (konvansiyonel) radyografi
- 3) Artrografi
- 4) Bilgisayarlı tomografi (BT)
- 5) Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Ultrasonografi (USG)

Anteroposterior radyografiler altı aydan büyük bebeklerin tanısı için önceliklidir(50). Ancak femur başı epifizinin 4-6 aydan önce ossifiye olmaması nedeniyle , konvansiyonel radyografilerin ilk altı aylık dönemde tanısız amaçlı kullanılması yetersiz kalabilir (55). Artrografi invazif bir tetkiktir ve bu yaş grubu için uygun görülmez, MRG ve BT ise bebeklerde anestezi gerektirdiğinden tavsiye edilmez. Bu nedenlerle yenidoğan kalçasının henüz kemikleşmemiş bölümlerini ve femur başının hareketlerini en iyi şekilde gösteren kalça ultrasonografisi en ideal yöntemdir. Ultrason (US) ile kalça incelenmesi pratik ve kullanışlıdır, istenilen sıklıkta tekrarlanabilir. Belirli ilkelere dikkat edildiğinde USG uygulaması kolay öğrenilir ve yanlış tanı oranı çok düşüktür. USG bulguları ile kalça gelişim bozukluğu evrelendirilir ve uygun tedavi planlanır. Evrelemede kalçalar doğal veya patoanatomik tiplerine ayrılırlar. Kalçanın bu tür evrelendirilmesi ile ayrıntılı tanı konması ne denli doğru yapılırsa tedavi de o denli başarılı olur (56).

GKD' de ultrasonografinin iki temel özelliği vardır

- 1) Statik yöntem (Graf yöntemi)
- 2) Dinamik yöntem (Harcke yöntemi)

Graf yöntemi statik ultrasonografi yöntemidir bu yöntemde asetabulumun morfolojik yapısı ve açısal değerleri ölçülerek femur başının yerleşimi değerlendirilir. Harcke yöntemi ise dinamik yöntem olup fizik muayenedeki Barlow ve Ortoloni manevraları gibi kalçanın birden fazla pozisyonda değerlendirilmesine olanak sağlar. Öğrenme eğrisinin zorluğu ve uygulayan hekimin tecrübesine bağlı olması bu yöntemin

kısıtlayıcı faktörleridir. Graf yöntemi ise öğrenilmesi ve uygulanması daha kolay bir yöntemdir bu nedenle tüm dünyada daha yaygın kabul görmüştür (57,58).

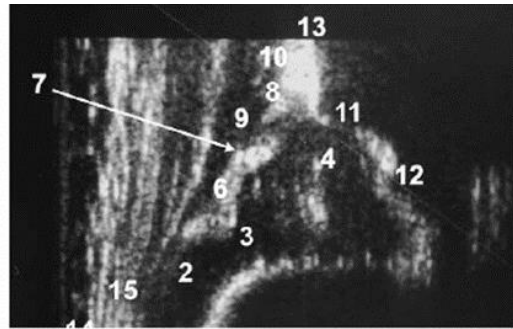
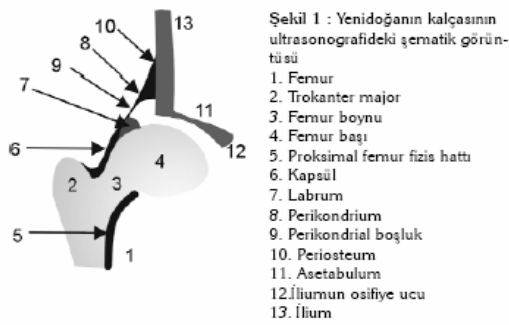
Kalça ultrasonografisi için gerekli malzemeler

1) **Ultrason Probları:** Çocuk kalçasını ayrıntılı görüntüleyebilmek için 5 veya 7.5 Mhz ‘ lik lineer prob kullanılmalıdır. Yüksek frekanslı (7.5 Mhz ‘ lik) proplar yüze yakın dokuları ve yenidoğanları incelerken daha iyi sonuç verir(56).

2) **Monitör:** Ultrason ekranında oluşan görüntünün saat yönünün tersine 90 derece çevrilmesi veya çift monitor kullanılması daha kolay değerlendirmeyi sağlar. Görüntü çevrilerek röntgen filminde ki gibi kranial bölge yukarı alınırsa “ anatomik görüntü “ elde edilir. Görüntünün çıktısının alınması önemlidir (56).

3) **Masa:** Ultrason yapan hekimin ayakta durması çalışmayı kolaylaştırır bu amaçla masa yüksekliği hekime uygun olmalıdır. Ayrıca bebeğin içine yan olarak yatırıldığı özel bir yatak işlemleri rahatlatır (56).

Bebek lateral dekubitus pozisyonunda kalça ve dizler 20 – 30 derece fleksiyon, 5 – 10 derece iç rotasyonda olmalıdır (59). Önce büyük trokanter palpe edilir ve prob yere ve bebeğin gövdesine paralel olarak büyük trokanter üzerine yerleştirilir. USG ‘ de kalça görüntüsü ön arka çekilmiş radyografiye karşılık gelmektedir. Yapılan USG ‘ lerin karşılaştırılabilmesi için Kabul edilen standart kesit vardır. Koronal düzlemde standart kesit için gereken 3 önemli kriter vardır.



Şekil 14. Ultrasonografide yapılar (57)

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

Ultrasonografik görüntüde bu üç noktanın görülemediği istisna olan durumlar da vardır. Bunlar Tip III ve Tip IV olarak tanımlanan disloke kalçalardır. Çekilen grafilerde labrumun saptanması mutlak gereklidir. Labrumun tanımlanması için kullanılan anatomik özellikler şu şekilde sıralanabilir.

Labrum:

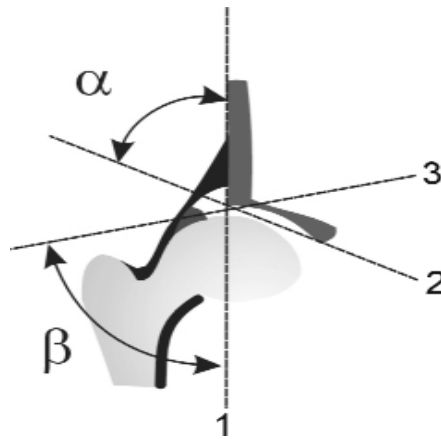
1. Eklem kapsülünün altındadır ve asetabulum çatısının hiyalin kıkırdak bölümünün inferolateralindedir.

2. Perikondral boşluğun her zaman infero-lateralindedir.

3. Başa her zaman değer.

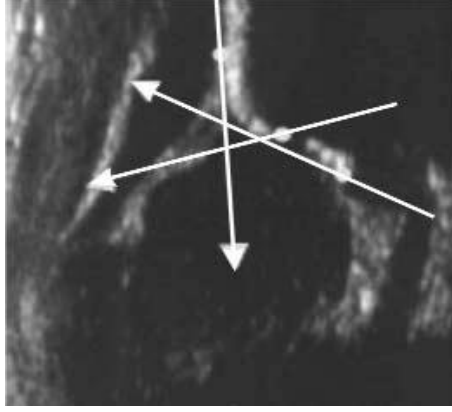
4. Başın eklem kapsülünden ayrıldığı noktadır.

Graf yönteminde bu görüntülerin açısal değerlendirilmesi yapılır. Elde edilen koronal kalça görüntüsünde üç adet çizgi çizilir. İlk çizgi ilium kemiğinin lateral kenarına paralel olacak şekilde çizilir ve temel çizgi adı verilir. İkinci çizgi ilium ossifiye ucundan asetabulum inferior kemik kenarından geçen teğet çizgidir. İki çizgi arasındaki açı alfa açısı olarak adlandırılır ve kemik çatı ölçümüdür. Üçüncü çizgi labrumun merkezinden asetabulumda konksitenin konksiteye döndüğü noktaya çizilendir ve temel çizgi ile yaptığı açığa beta açısı denir. Beta açısı kıkırdak asetabulum (labrum) ölçümüdür (57)



Şekil 15. Ultrasonografide belirlenmesi gereken temel çizgiler (57)

(Temel çizgi (1), kemik çatı çizgisi (2), kıkırdak çatı çizgisi (3), alfa ve beta açısının şematik çizilmesi ve ultrasonografideki çizimi.)



Şekil 16. Ultrasonografide temel çizgiler (57)

(Alfa ve Beta açılarının şematik ölçümü ve USG'deki görüntüsü.) Yenidoğan kalça ultrasonografisinin değerlendirilmesi(57).

Graf'a Göre Sınıflama

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

Tip Ia olarak adlandırılan kalçalarda β açısı 55 dereceden azdır ve labrum ince,uzundur. Tip Ib olarak adlandırılan kalçalarda β açısı 55 dereceden daha büyüktür ve labrum kısa ve geniştir. Her iki labrum şekli de normal matür kalçaların varyantları olarak tanımlanırlar.

Tip IIa, IIa(+), IIa(-): Bu gruba girenlerde kalça eklemi yerindedir. Asetabular kemik çatı yetersiz gelişmiştir. Kemik kenar yuvarlaktır, asetabular çatının kırkdak bölümü daha büyüktür. Fakat femur başı tam olarak örtünmüştür. Fizyolojik immatür kalça olarak adlandırılırlar. Açısal tiplendirmede özellikle Tip II'lerin alt gruplarının saptanmasında doğumdan sonraki haftalar dikkate alınır. 6 hafta ve 3 ay önemli dönüm noktalarıdır. 6 haftalık bir bebeğin alfa açısının ölçümü 55 dereceden küçükse, bu

kalçanın kendiliğinden 3 ay tamamladığında 60 dereceye gelmesi mümkün değildir. Bu nedenle Tip IIa(-) olarak tanımlanır ve tedavi edilmesi gereklidir. 6 haftalık olup da alfa açısı 55 dereceden büyük olan kalçalar ise büyük oranda kendiliğinden 3 aylık olduklarında 60 dereceye ulaşmaktadır. Bu nedenle bu kalçalar Tip IIa(+) olarak tanımlanır. 3 ay tamamlayan bu bebeklerde kalça ultrasonografisinin tekrarlanması ve alfa açısının 60 dereceye ulaştığının saptanması gereklidir.

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

Tip IIc kritik bölgedir. Alfa açıları 43-49 arasında olup, beta açıları 77'den küçüktür. Bu gruba giren kalçalar eğer tedavi edilmezlerse mutlaka çıkık gelişecek kalçalardır. Ultrasonografik muayene sırasında zorlama ile kalçaları sublukse edebilmek mümkündür. Ultrasonografik olarak instabildir.

Tip D dislokasyonun en erken dönemini tanımlar. Alfa açıları IIc sınırlarında olmakla birlikte beta açıları 77 dereceden daha fazladır.

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

Tip IIIa: Femur başı asetabular kıkırdak çatıyı yukarı itmiştir. Femur başının desentriktir. Ancak asetabulum çatısındaki hiyalin kıkırdakta histolojik değişiklik yoktur. Hiyalin kıkırdak hipoekoiktir.

Tip IIIb: Femur başı asetabular kıkırdak çatıyı yukarıya itmiştir. Femur başının uyguladığı kuvvet sonucunda asetabulum çatısındaki hiyalin kıkırdak histolojik değişiklikler ortaya çıkmıştır. Hiyalin kıkırdak eko vermeye başlamıştır. Kıkırdakta dejenerasyonun ve yapısal değişikliklerin ortaya çıktığını gösterir.

Tip IV: Kalça dislokedir. Kıkırdak asetabular çatı disloke femur başı tarafından asetabulumuna doğru aşağı tarafa itilmiştir. Tip III'ten farkı, TipIV'te perikondriumun

horizontal veya sağıya doğrudur. Tip IV kalçanın şematik görünüşü, periostun yönü horizontal veya kaudale doğrudur. Yenidoğan döneminde kalça ekleminde yeniden yapılanma (re-modeling) hızı özellikle ilk 3 ayda en fazladır(6). Bu süre içerisinde eğer kalçada patoloji varsa saptanması ve tedavisinin başlatılması en ideal yaklaşımdır. Bu dönemde tanı koydurabilecek tek radyolojik tetkik ise kalça ultrasonografisidir (57)

Tip	α açısı	β açısı	Açıklama
Tip Ia	> 60	< 55	
Tip Ib	> 60	> 55	
Tip II	50-59	>55	3 aydan küçük
Tip IIa(+)	55 - 59	> 55	6 haftadan büyük, 3 aydan küçük
Tip IIa(-)	50 - 55	> 55	6 haftadan büyük, 3 aydan küçük
Tip IIb	50 - 59	> 55	3 aydan büyük
Tip IIc	43 - 49	< 77	
Tip D	43 - 49	> 77	
Tip IIIa	< 43	> 77	Kapsül yukarı doğru, kıkırdak dejenerasyonu yok
Tip IIIb	< 43	> 77	Kapsül yukarı doğru, kıkırdak dejenerasyonu var
Tip IV	< 43	> 77	Kapsül horizontal veya aşağı doğru

Tablo 1.Graf yöntemine göre kalça tipleri (57)

Konvansiyonel Radyografi

GKD'li hastada direkt grafide değerlendirilmek üzere birçok kriter tanımlanmıştır. Bunlar arasında; asetabular indeks, medial aralık, H ve D uzaklığı, Hilgenreiner ve Perkins çizgisi kullanılarak oluşturulan kadranslar, Shenton-Menard hattı bulunmaktadır. Son dönemde femur kalkarı ve kemikleşmiş iskium arası mesafenin de

bu kriterler arasında sayılabileceği bildirilmiştir (60).

Hasta röntgen masasında supin pozisyonda yatar durumdayken kalça 15 derece iç rotasyonda olacak şekilde çekilmelidir. Bunu sağlamak için bacaklar ekstansiyondayken patellanın santralde durması sağlanır veya her iki ayak başparmağının birbirine değmesi sağlanır. Işın simfisis pubisin ortasından 5 cm yukarıya gönderilir (61). Pelvis grafisinin ideal olup olmadığının tesbiti için bazı parametreler kullanılmaktadır:

1) Pelvik rotasyon katsayısı: Horizontal planda pelvisin pozisyonunu belirler. Her iki obturator foramenlerin genişliklerinin oranıdır. Rotasyon yoksa değeri 1'dir; 0,56–1,8 arası değerler kabul edilebilir.

2) Simfisis iskiyum açısı: Sagittal planda pelvisin pozisyonunu belirler. Her iki iskiyumun en üst noktası ile simfisisin üst noktasını birleştiren çizgiler arasında kalan açıdır.

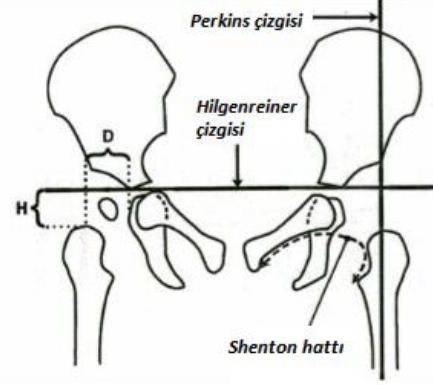
3) Pelvik tilt indeksi: Obturator foramenin yüksekliğinin Hilgenreiner çizgisi ile simfisis pubis arası mesafeye oranıdır. Pelvis normal pozisyonda bu değer 0,75 – 1,2 arasındadır (61).

Radyografide kullanılan referans çizgileri

1) Hilgenreiner çizgisi : Her iki Y kırırdağından geçen horizontal çizgidir.

2) Ombredanne (perkins) çizgisi : Asetabulumun en dış noktasından Hilgenreiner çizgisine çizilen dik çizgidir. Kalça eklemine dört kadrana böler. Femur başının merkezi normal kalçada alt iç kadranda bulunmalıdır.

3) Shenton – Menard hattı : femur boynunun medial kenarının devamında obturator foramenin üst kenarının olmasıdır. Disloke kalçalarda bu devamlılık bozulur (61).



Şekil 17. Hilgenreiner, Perkins, Shenton menard hatları (61)

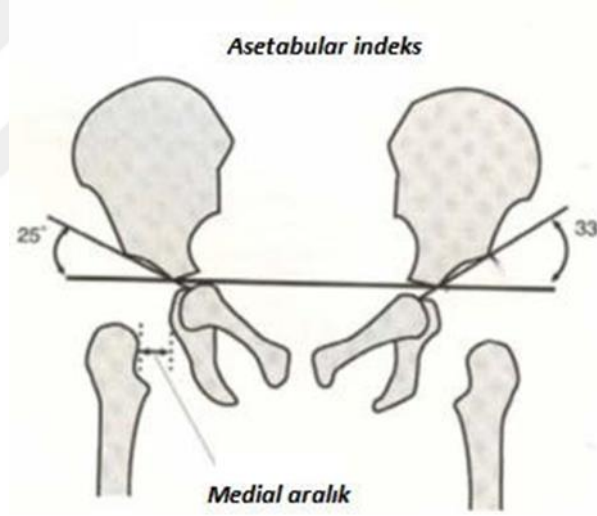
Radyografide ölçülen parametreler

1) Asetabular indeks : Asetabular çatının değerlendirilmesinde kullanılır. Asetabulumun en dış noktası ile iliumun Y kıkırdağındaki en alt noktasından geçen çizgi ile Hilgenreiner çizgisi arasında kalan açıdır (62). Tönnis, hastanın yaşına, cinsiyetine ve tarafına göre normal değerleri belirlemiştir (63). Asetabular displaziye bağlı olarak asetabulumun dış kenarında çentik, çıkıntı görülen kalçalarda ölçüm noktası olarak bu çıkıntının ortasının alınması ölçümlerin aynı koşullarda sağlanması açısından daha uygun olduğu belirtilmektedir. Subkondral sklerozun en dış noktası alınarak da asetabular indeks ölçümü yapılabilir.

2) Medial aralık : Proksimal femur metafizinin en medial kısmı ile kemikleşmiş pelvisin en lateral kısmı arasındaki mesafe ölçülür; buna göre 4 cm'nin altındaki değerler normal, 4-6 cm arası şüpheli, 6 cm'den büyük değerler ise kalçanın çıkık olduğunu göstermektedir (63)

Normal asetabular indeks değerleri		
Yaş	Kız	Erkek
Yenidoğan	28.8±4.8	26.4±4.4
<3 ay	25±3.5	22±4
3–6 ay	23.2±4	20.3±3.7
1 yaş	21.2±3.8	19.8±3.6
1–2 yaş	18±4	19±3.6

Tablo 2. Normal asetabular indeks değerleri (61)



Şekil 18. Medial aralık ve asetabular indeks (61)

3) Yamamuro – A mesafesi : Proksimal femoral metafizin orta noktası ile Hilgenreiner çizgisi arası mesafedir. 1 ay – 4 yaş arası normal değeri 7- 14 milimetredir (61).

4) Yamamuro – B mesafesi : Proksimal femoral metafizin orta noktası ile iskiyumun lateral kenarı arası mesafedir. 1 ay – 4 yaş arası normal değeri 5 - 12 milimetredir (61).

5) Hilgenreiner – H mesafesi: Proksimal femoral metafizin en yüksek noktası ile Hilgenreiner çizgisi arası mesafedir. Normali 8 – 10 milimetredir (62).

6) Hilgenreiner – D mesafesi proksimal femoral metafizin en yüksek noktasının Hilgenreiner çizgisindeki izdüşümünün, iliumun en alt noktasına olan mesafesidir. Normali 14 – 16 milimetredir (62).

7) Von Rosen I ve II belirtisi AP pelvis grafisinde simfizis pubis üzerinden Hilgenreiner çizgisine paralel olacak şekilde bir çizgi çizildiğinde femur başının bu iki çizgi arasında kalması beklenir (Von Rosen I). Femur başı kemikleşmesi başlamamışsa burası radyolüsen görülür. Bacaklar 45° abduksiyonda, ayaklar 25° iç rotasyonda çekilen AP pelvis grafisinde; femur cisminden çizilen çizgi normalde asetabulumun üst-dış kenarından geçmelidir (Von Rosen II). Çıkık durumunda bu hattın bozulmuş olduğu görülür (64).

8) Calve Hattının Kırılması: Normalde iliumun dış kenar eğriliği, femur boynu üst kenar eğriliği ile devam eder. Bu hattın kırılması kalça çıkığında izlenen bir bulgudur (63).

9) Merkez kenar (CE) açısı : Femur başı merkezini asetabulumun en dış noktasına birleştiren çizgi ile femur başı merkezinden dik çizilen çizgi arasındaki açıdır 5 – 8 yaş arası normal değeri 19 derece, 9 – 12 yaş arası normal değeri 25 derece, 13 – 20 yaş arası normal değeri 26 – 30 derecedir (61).

10) Asetabular açı: Asetabulumun frontal planda eğimi ölçülmektedir. Pelvis pozisyonundan etkilenmez, yaşam boyu asetabulum eğiminin gelişimi hep aynı ölçüm yöntemi ile saptanabilir. Üst sınır olarak 42 derece belirtilmiştir. Her iki göz yaşı damlasını birleştiren yatay çizgi ile, göz yaşı damlasının orta alt noktasından başlayarak kemik asetabulumun en dış noktasından geçen çizgi arasında ölçülen klasik açıdır.

11) Femur başının örtünme oranı: Femur başının örtünme oranı Heyman ve Hernold tarafından tariflenmiştir. Bu yöntemde başın asetabulumuna oranı ve başın asetabulumdan dışarıya doğru taşma oranı hesaplanır. Ön-arka pelvis grafisinde %30'un üzerindeki femur başı örtünmeme oranı patolojik olarak kabul edilir. Bu yöntemin hem çocuklarda, hemde erişkinlerde oldukça güvenilir olduğu gösterilmiştir. CE açısının

kullanılmadığı 5 yaş altı çocuklarda da kullanılabilir .

Koehler'in göz yaşı figürü (U figürü):

Normal bir radyografik görüntü olup, ancak infant birkaç aylık olunca görülür. Asetabulumun medialinde bulunur ve üç hattan oluşur. Lateraldeki hat asetabulumun inferomedial duvarı, medialdeki hat küçük pelvis duvarı ve inferiordaki hat da asetabuler çentik tarafından oluşturulur. Göz yaşı figürünün görülmesi yapılacak ölçümler için önemlidir. Böylece röntgen tüpü tam ortaya odaklanmış olup, pelvis rotasyonu elimine edilir. Gelişmesindeki gecikme femur başının asetabulumuna konsantrik redükte olmadığını ve neticesinde asetabuler gelişme stimülasyonundaki gecikmeyi ifade eder. Kalçalardan birisi sublukse ise o taraf göz yaşı figürünün genişliği normal tarafa göre daha fazladır. Göz yaşı figürünün lateral sınırı ile proksimal femoral metafizin medialinden geçen dik düzlem arasındaki mesafe de “göz yaşı figürü mesafesi” olarak tanımlanmıştır. Lateralde asetabuler fossanın 1/3 orta kısmının kortikal yüzeyi, inferiorda obturator foramenin kotiloid çıkıntısı ve medialde pelvisin kortikal yüzeyleri arasında oluşan normal radyolojik görüntüdür. Gözyaşı figürü, normalde 6-24 aylık süre içerisinde ortaya çıkarken, çıkık kalçalarda geciktiği belirtilmektedir (65).

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans ile görüntüleme, yenidoğan kalçasında mükemmel bir değerlendirme sağlamasına rağmen, sedasyon veya genel anestezi gerektirmesi ve yüksek maliyetinden dolayı rutin olarak kullanılmaz (8). Yumuşak dokuların değerlendirilmesi ve tedavi sonrasında görülen femur başı avasküler nekrozunun erken döneminde tespiti açısından önemlidir (66).

Bilgisayarlı Tomografi

Özellikle multitravmalı hastalarda pelvisi değerlendirmek için kullanılır. Gelişimsel kalça displazisinde kapalı redüksiyon, alçılama yapılan hastalarda redüksiyonun değerlendirilmesi amacı ile kullanılır. Koronal ve aksiyel kesitlerde asetabulum kemik stoğu, anteversiyon, femur başının ilişkisi değerlendirilir. İleri yaş çocuklarda ameliyat öncesi femoral ve asetabular versiyonu değerlendirmek için kullanılır. Periasetabular osteotomi yapılacaksa displazi açısından değerlendirme için önemlidir (61).

Artrografi

Kalça artrografisi invazif işlem olması sebebi ile genel anestezi altında uygulanmalıdır. Skopi eşliğinde steril olarak adductor longus kasının altından girilmelidir. Yenidoğanda ve 6. aya kadar olan bebeklerde femur başı kemikleşmemiştir ve kalça eklemine büyük bir bölümü kıkırdaktır. Artrografi kıkırdak yapıların indirekt olarak gösterilmesinde iyi bir yöntemdir. Femur başı, asetabulumun derinliği, başın santralizasyonu değerlendirilebilir (67). Artrografik olarak invert olmuş labrum, merkezde hipertrofik ligamentum teresi de kapsayan merkezi dolma defektini, alt bölümde de gergin inferomedial kapsül ve/veya kalınlaşmış transvers asetabuler ligamenti de kapsayan inferior dolma defekti değerlendirilir. Artrografilerde, femur başının en iç noktası ile asetabulum duvarının en dış noktası arasında kalan medial kontrast madde göllenmesi milimetre olarak ölçüldüğünde 0–2 mm iyi redüksiyon, 3–7 mm arasında ölçülmesi vasat redüksiyon, 7 mm üzerinde olması kötü redüksiyon olarak değerlendirilir (68). Skopi ile yapılan radyografik kontrole, artrografi emniyet zonunun saptanmasını, redüksiyon konsantrikliğini ve kalça instabilitesinin anatomik faktörlerini saptamak için dinamik olarak yapılır. Gelişimsel kalça displazisi ameliyatından sonra redüksiyonun değerlendirilmesi için kullanılabilir. Ameliyat sırasında yapılan artrografi için tönnis evrelemesi şu şekildedir; evre 1 ‘de femur başı tam olarak redüktedir, evre 2 ‘de femur başı asetabulumun altındadır fakat kapsül, labrum, transvers asetabular bağdaki gerginlikten dolayı lateraldedir, evre 3’de femur başı asetabulum dışındadır (69).

2.16. Gelişimsel Kalça Displazisinde Tedavi

Erken teşhis ve tedavi ile yüksek başarı elde edilebilen gelişimsel kalça displazisinde en önemli amaç; epifiz harabiyeti olmadan konsantrik redüksiyon yapılması ve stabilite gelişinceye kadar redüksiyonun devam ettirilmesidir. Böylece asetabulum ve proksimal femur ilişkisi sağlanarak displazi oluşmadan normal gelişim sağlanmış, ağrısız ve işlevsel kalça eklemi elde edilmiş olur (2,8,70). Tedavinin başarısını etkileyen faktörler; tedaviye başlangıç yaşı, çıkığın tipi (teratolojik yada tipik çıkık), displazinin evresi, deplasman derecesi, çıkığın oluş zamanı (antenatal, perinatal, postnatal), redüksiyonun niteliğidir (69).

Tedavi konservatif ve cerrahi olarak iki ana gruba ayrılır. Tedavi yaşa göre şekillendirilir. Erken yaşta ki hastalarda; asetabulum femur başının redüksiyonu, anatomik yapı normale yakın olduğu için nisbeten daha kolay olur. Konservatif tedavi için en uygun dönemdir. 0-6 ay arası konservatif yöntemler ön planda iken 6 -18 ay arası kapalı ve açık redüksiyon, 18 ay üzeri hastalarda femoral ve pelvik osteotomiler ön plandadır. Kalçanın abduksiyon ve fleksiyon pozisyonu ile konsantrik redüksiyonunun sağlanması en iyi tedavi yöntemidir.

Bu amaçla kullanılan abduksiyon cihazları:

- 1) Arabezi
- 2) Frejka yastığı
- 3) Pavlik bandajı
- 4) Tubingen splinti
- 5) Von-rosen cihazı
- 6) Craig ilfeld ateli
- 7) Dennis-brown ateli'dir

İlk kez 1896 yılında Lorenz, zorlayıcı redüksiyon ve maksimum abduksiyonda pelvipedal alçı metodunu anlatmışken, 1921' de ise Ortaloni ilk kez abduksiyon cihazı ile tedaviyi tarif etmiştir.

1923'te Le Damanay, Gruca ve Kafka, çıkık kalçanın manuel redüksiyonundan sonra kalçayı redükte tutan bantları kullanmışlardır (71). 1935'te ise Bauer kalçada adduksiyon ve ekstansiyona engel olacak şekilde harekete izin veren ve adına " Abduksiyon Bandajı" dediği bandajı tariflemiştir (71). 1941 yılında Frejka, kendi adı ile anılan yumuşak yastığını tarif etmiş, 1962 yılında ise Von Rosen aliminyum cihazını tariflemiştir (71).

GKD tedavisi gören çocukların % 30'nda avasküler nekroz görülmesi üzerine Arnold Pavlik işlevsel tedavi adını verdiği yöntemi geliştirmiş ve bu yöntem ile ilgili deneyimlerini sunmuştur. Pavlik, displazik kalçanın doğru tedavi edilmesi için hareketin temel şart olduğunu belirtmiş ve bu çıkış noktası " kalça hareket eden bir organdır" sözünün kaynağı olmuştur. Bu nedenle, GKD tedavisinin ilk basamağı olan redüksiyon için temel şartın hareket olduğunu belirtmiştir (72). Pavlik bandajı usulüne uygun kullanıldığında, başarı oranı yüksek olan bir tedavi metodudur ve etkinliği birçok kez

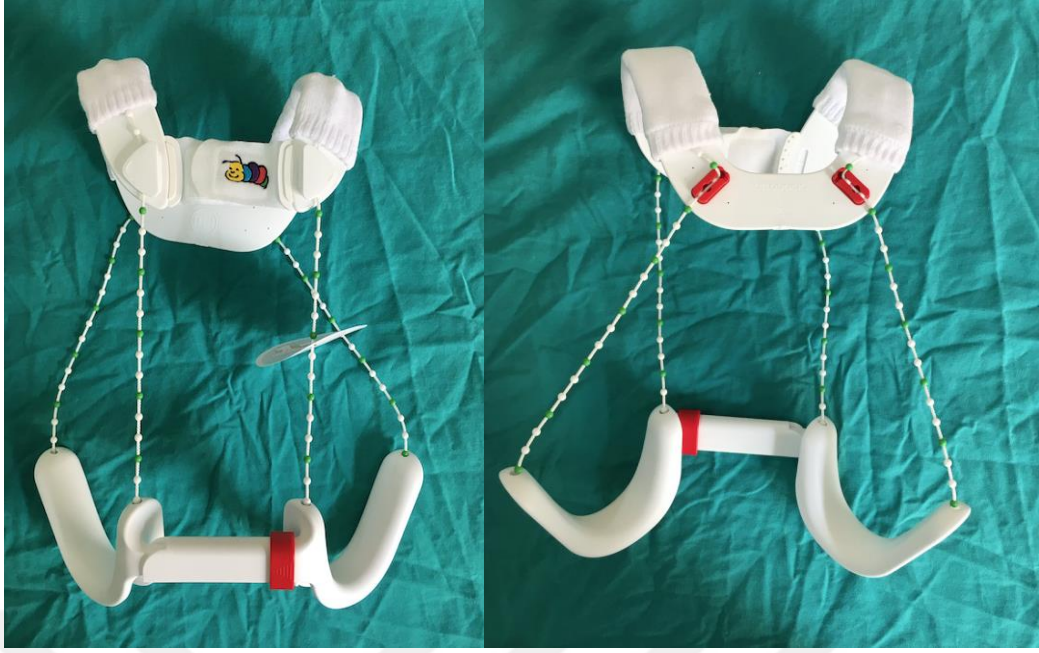
yayınlanarak kanıtlanmıştır (73).

Bu bandaj, kalçaların addüksiyon ve ekstansiyonunu engellerken, güvenli zonda fleksiyon ve aşırı olmayan abduksiyonuna izin verir (73). Pavlik bandajın komplikasyonları; redüksiyon sağlanamaması veya devam ettirilememesi, femoral sinir felci, avasküler nekroz, cilt problemleri, dizde medial kollateral ligaman gevşekliği'dir (73).



Şekil 19. Pavlik bandaj görünümü(8)

1990 yılında Bernau tarafından tanımlanan ve çalışma prensibi olarak pavlik bandajına benzeyen Tübingen kalça fleksiyon abduksiyon ortezi literature kazandırılmıştır (74). Bu cihaz da Pavlik bandajı gibi kalçayı abduksiyon ve fleksiyon pozisyonunda tutarak femur-asetabulum ilişkisini korumaktadır. Pavlik bandajından farklı olarak bu cihazın her iki bacak modülü arasında ayarlanabilir bir bar bulunmaktadır; bu bar sayesinde çocuk sağına-soluna döndüğünde dahi kalçalar abduksiyon pozisyonunu koruyabilmekte, diz ve ayak bileği serbest hareket edebildiği için pavlik bandajında görülen medial kolleteral ligaman gevşekliğinden kaçınılmış olmaktadır. Bez değişimi esnasında cihazın çıkarılması gerekmekte çocuk mevcut abduksiyondan 10 ila 15 derece daha fazla pasif abduksiyon yapabilmektedir (15,75).



Resim 1: Tubingen kalça fleksiyon abduksiyon splinti

6 ay ile 2 yaş arasında GKD tanısıyla başvuran veya konservatif yöntemlerin uygulamasının başarısız olduğu çocuklarda başlıca iki tedavi yöntemi: kapalı redüksiyon ve açık redüksiyondur. Cerrahi redüksiyon denemesinden önce traksiyon da uygulanabilir.

2.16.1.Traksiyon

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

Cilt traksiyonu kontraktürleri azaltır ve güvenli nazik bir kapalı redüksiyon sağlar. İki yaşından daha büyük çocuklarda cilt traksiyonu uygulanmaz (77).

2.16.2.Kapalı Redüksiyon

İlk kez 1880 yılında Lorenz tarafından kansız redüksiyon olarak tanımlanmış ve 1953 yılında Sommerwille'in cerrahi redüksiyon yöntemini yayınlamasına kadar çok

geniş olarak uygulama alanı bulmuştur (12). Kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması genel anestezi altında yapılmalıdır. Kapalı redüksiyon kalça fleksiyon ve abduksiyona getirilerek nazikçe yapılır. Eğer redüksiyon aşırı abduksiyon ya da 10-15 dereceden fazla iç rotasyon gerektiren pozisyonda oluyorsa instabil redüksiyon denir. Kapalı redüksiyona addüktör tenotomi eklenebilir. Kapalı redüksiyonun uygulaması ile yorumu zordur. Deneyim gerektirir. Kalça fleksiyonu 90 dereceden daha fazla artırarak Ortolani manevrasında olduğu gibi trokanter majordan nazikçe kaldırırken abduksiyon yaptırarak redükte edilmelidir. Redüksiyon sonrasında kalçanın çıktığı noktaya kadar addüksiyon yaptırılır. Kalça yeniden redükte edilir. Çıktığı pozisyona kadar ekstansiyona getirilir. Ramsey ve arkadaşlarının tanımladığı güvenli alan nispeten genişse redüksiyon stabil sayılır. Kapalı redüksiyondan sonra kalçaların redüksiyonu konsantrik ve güvenli aralığında ise kalçalar bilateral pelvipedal alçıya alınır. Kalçaların alçı içindeki pozisyonları önemlidir. Kalçanın en uygun pozisyonu human pozisyonudur. Bu pozisyonda kalça 40°-50° abduksiyonda 90°-100° fleksiyondadır (8).

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

2.16.3.Cerrahi Tedavi

6-18 ay arasındaki bebeklerde bandajlar veya kapalı redüksiyon başarısız olmuşsa cerrahi redüksiyon gereklidir. Genellikle açık redüksiyon kararı ameliyathanede artrografi ve başarısız kapalı redüksiyonu takiben verilir (77).

Teratolojik çıkıklarda patoloji intrauterin hayatın erken evrelerinde meydana gelir ve bu çocukların kapalı tedavi yöntemleri ile kalçalarının redüksiyon şansları yoktur (78).

2.16.3.1 Açık Redüksiyon

2.16.3.1.1. Anterior Girişim

İlk kez 1953 yılında, Sommerwille tarafından tarif edilmiştir (79). Klasik Smith Peterson veya bikini insizyonu ile yapılabilir. Çok fazla diseksiyon gerekir fakat geniş, rahat ve ek girişimlere izin veren bir yaklaşımdır. Daha iyi görüş alanı ve kapsülorafiyeye olanak sağlar. Olumsuz yönleri ise iliayak apofiz ve kalça abdükörlerinin hasar görebilmesi, daha fazla kan kaybı, addüktör tenotomi için ayrı bir kesi gerektirmesi sayılabilir.

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

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

2.16.13.1.2. Medial Yaklaşım

İlk kez 1908 yılında Ludloff tarafından tarif edilmiştir. Ferguson ise 1973 yılında addüktör longus adelesinin posteriorundan girişimi tekrar tarif ederek modifiye etmiştir(80). Anteromedial (ludloff) yolda addüktör longus ve pektineus önünden küçük trokantere ulaşılır. Diğer yolda (ferguson- posteromedial) ise addüktör brevis ve addüktör magnus arasından direkt küçük trokantere ulaşılır (80). 12 ay'dan küçük, kapsül plikasyonu gerektirmeyen vakalarda yapılabilir. Teknik olarak daha kolaydır. Az kan kaybı, konsantrik redüksiyona engel olan ilopsoas tendonu, kontrakte anteroinferior kapsül, transvers ligamana kolay ulaşılabilirdiğinden tercih edilebilir.

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

Bu yaklaşımla kapsülorafiy yapılması kolay değildir. Bu nedenle stabilite de human pozisyonda yapılan alçı ile elde edilebilir. Anteromedial açık redüksiyondan sonra yeniden çıkık, geç avasküler nekroz ve rezidüel displazi görülebilmektedir.

Human pozisyonda yapılan alçı femur başını asetabulumun merkezler. Fakat bununla ilgili avasküler nekroz riskinde artış görülebilir (81).

Avasküler nekrozun bu formu hafiftir ve femur boynundan yukarı çıkan damarlara posterolateral labrumun baskısından kaynaklandığı düşünülmektedir. 3-4 ay süreyle kalçanın hiperfleksiyon pozisyonu alçı içinde korunduğundan alçı çıkarıldıktan sonra kalça ekstansiyonu ile birlikte eklem kapsülünde bir stres oluşmakta bu da rezidüel displazinin sebebi olabilmektedir (77).

Medial girişimin avantajları, basit olması, minimal diseksiyon gerektirmesi, kan kaybının az olması ve kapsül içi redüksiyonu engelleyen yapılar için direk görünüm sağlaması şeklinde sıralanabilir. Bununla birlikte, genişlemiş ve uzamış kapsül için yeterli görüş alanı temin etmez ve kapsül tamiri oldukça zordur (8).

2.16.3.2. Pelvik Osteotomiler

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

2.16.3.2.1. Salter İnnominate Osteotomisi

İlium'u siatik çentik ile anteroinferior iliak spine arasından keserek, distal fragmanı asetabulumla birlikte öne, laterale ve aşağıya çevirerek femur başının anterosuperiordan örtülmesini sağlayan, asetabular indekste en fazla 10-15 derece düzeltme yaptığına inanılan açık kama osteotomisi'dir. Asetabulumun şeklini bozamaz, asetabulum hacmini azaltmaz. Salter innominate osteotomisinin üst yaş sınırı 6 yaş olarak tanımlanmıştır (82). Daha büyük çocuklarda simfizis pubis esnekliğini kaybeder, distal fragmanın rotasyonu simfizis pubisin elastikiyetine bağlı olması nedeni ile bu rotasyon yaptırılamaz.

1,5 yaşından küçük çocuklarda ise kemiksel gelişim potansiyelinin iyi olması nedeni ile asetabuler yetmezliğin yapılmış olan açık redüksiyon ile düzeleceği varsayılır. Bu yaş gurubunda, pelvis kemiklerinin ve alınacak greftin çok ince olması nedeni ile internal fiksasyon problemleri ortaya çıkabilir (83). Bu nedenle 1.5 yaşın

altında uygulama yapılmaz.

2.16.3.2.2. Pemberton Perikapsüler İliak Osteotomisi

Pemberton'ın 1957 yılında tanımlamış olduğu perikapsüler ilium osteotomisi, spina iliaka anterior superior ile spina iliaka anterior inferior arasından başlayan kalça eklemi etrafından devam ederek triradiat Y kırıkta sonlanan, Y kırığının menteşe olarak kullanan tavan osteotomisidir. Pelvik halkanın bütünlüğünü bozmayan tam olmayan bir osteotomidir (84).

Ameliyatın başarısı tamamen Y kırığının fleksibilitesine ve asetabulumun yeniden şekillenmesine bağlı olup, 7 yaşın üzerinde Y kırığı elastikiyeti azaldığından başarı oranı azalmaktadır (84).

2.16.3.2.3. Dega İliak Osteotomisi

Dega asetabular osteotomisi, yürüme yaşı sonrası GKD'li çocuklarda iyi bir asetabular örtünme ve stabil bir kalça sağlamaktadır (85).

Spina iliaka anterior inferiorun hemen üzerinden başlayan , önden arkaya siyatik çentiğe yaklaşık 1-1,5 cm kalana dek ve lateralden mediale doğru medial korteksi sağlam bırakarak ve triradiat kırığa yönelerek supraasetabular yay şeklinde bir osteotomi yapılmakta ve yerleştirilen greft ile asetabular devrilme sağlanmaktadır (86). Belirgin bir yaş sınırı bulunmamakla beraber 4-6 yaşlarda, asetabulum arka duvar yetersizliklerinde ise 6-10 yaşlarda birincil pelvik osteotomi olarak kullanılabilir.

2.16.4 Tedavi Edilmemiş Hastalarda Süreç

Displazi femoral baş ve/veya asetabulumun yetersiz gelişimini gösterir. Radyografik olarak, displazili bir hastada intakt bir Shenton hatı ile beraber femur başı ve/veya asetabulumda anatomik anomaliler (anatomik displazi) bulunur. Subluksasyonu olan bir hastada ise kırık Shenton hattı ile beraber femur başı ve/veya asetabulumda anatomik anomaliler bulunur. Kalçanın subluksasyonunda doğal seyir nettir; genellikle hayatın 3. ve 4. dekatlarında eklemının dejeneratif hastalığı tüm hastalarda gelişecektir. Tedavi edilmemiş displazili yetişkin hastalarda hastalığın doğal seyrini öngörmek daha zordur, çünkü genelde muayene bulguları görülmez ve radyolojik tetkiklerde rastlantısal olarak veya semptomatik olurlarsa tanı konabilir (77).

Tedavi edilememiş kalça çıkıklarının doğal süreci tutulumun tek taraflı veya bilateral olmasına ve yalancı asetabulumun gelişip gelişmemesine bağlıdır. Tedavi edilememiş bilateral yüksekte kalça çıkığı olan hastaların kalça hareket açıklıkları iyidir ve ağrıları olmaz (77). Bununla birlikte zamanla hiperlordoz ve bel ağrısı gelişir. Eğer tamamen çıkık femur başı ilium ile eklem yaparsa ve hastada yalancı asetabulum gelişirse yalancı asetabulumda sekonder dejeneratif değişiklikler görülecektir (77). Tek taraflı yüksekte kalça çıkığı olan hastalarda ağrının olup olmaması, yalancı asetabulumun gelişip gelişmemesine bağlıdır. İlişkili diğer problemler; major ekstremite eşitsizliği (10 cm' nin üzeri), aynı taraf dizde valgus deformitesi ile beraber medial kollateral ligament zayıflığı, dizin lateral kompartmanında dejeneratif değişiklikler, yürüme bozukluğu ve sekonder skolyozdur .



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2014 – Nisan 2017 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran veya dış merkezden gelişimsel kalça displazisi ön tanısı ile sevk edilen hastaların Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti ile tedavi sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi.

Yapılan dosya taraması sonucunda 10'u erkek, 40'ı kız olmak üzere 50 hastanın 75 kalçası çalışmamıza dahil edildi.

Myelomeningosel, nöromusküler ve kollajen bağ doku hastalığı olan hastalar ile teratolojik kalçalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların 25'inde bilateral kalça, 19'unda sol kalça, 6'sında ise sağ kalça tutulumu mevcuttu.

Hastalara Tubingen splinti uygulamaya başlandığında ortalama yaşları 3,48 (1.5-5.5) aydı.

Tüm hastaların tanıları araştırmacılar tarafından konuldu. Tanı konulduktan sonra 24 saat içerisinde splint uygulandı. Hastaların tanı, kontrol ve tedavileri aynı ekip tarafından yapıldı. Hastalardan dört tanesinin takipleri sırasında kalça gelişimi yeterli görülmediğinden ameliyathane koşullarında genel anestezi altında kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama uygulandı.

Tanı aşamasında tüm hastaların fizik muayeneleri yapılarak, Ortolani testi, Barlow testi, abduksiyon kısıtlılığı açısından değerlendirme yapıldı ve kayıt altına alındı.

Ultrasonografi yapılan hastaların Graf tip 2a(-) ve üzeri kalçaya sahip olanları çalışmaya dahil edildi.

Femur başı epifizinin 4-6. aylarda ossifiye olması nedeni ile 4 aylık ve daha geç başvuran hastalar ile takiplerinde 4 ayı geçen hastalara ultrasonografiye ilave olarak direk ön-arka pelvis radyografisi çekilerek ölçümler yapıldı ve kayıt edildi. Dış merkezden gelen hastaların çokluğu ve dış merkezde ultrasonografi çekilmeleriyle ilgili

cihaz standardizasyonu sağlanamadığından, tanı doğruluğu açısından tüm hastalara başvuru anında direk ön – arka pelvis radyografisi çekildi.

Radyografilerde Shenton-Menard hattının kırık olup olmaması, femur başının perkin's kadranslarında aldığı yer ve asetabular indeks ölçümleri yapıldı.

Hastaların kalçaları displazik, sublukse ve disloke olarak değerlendirildi ve Tönnis evreleme sistemine göre sınıflandırıldı. Graf tip D olanlar için Graf 2b'ye, tip 3 ve 4 için Graf tip 2c, 2b veya 1'e dönüşüm 6 haftada bir yapılan kalça ultrasonografisi ile değerlendirildi. Yaşı 6 ayı geçen hastalar ise direk ön-arka pelvis grafileri ile takip edilerek femur başlarının asetabulumla ilişkisi ve asetabular indeks açısı(Aİ) değerlendirildi. Ultrasonografide normal kalça tesbit edilen ve/veya direk ön-arka pelvis grafisinde femur başlarının asetabulumuna konsantrik olarak redükte olduğu (Tönnis evreleme sistemine göre evre 1), asetabular indeks değerinin yeterli olduğu, aseptik nekroz gelişmeyen olgular başarılı sonuç olarak değerlendirildi. Bu kriteri sağlamayan hastalar başarısız kabul edildi.

Tönnis Evreleme Sistemi

EVRE	KRİTER
I	Femur başı kemikleşme merkezi asetabulumun üst dış kenarından geçen vertikal hattın (Perkin's ya da Ombredanne çizgisi) medialindedir.
II	Kemikleşme merkezi Perkin's hattının lateralinde, asetabulumun üst dış kenarından geçen transvers hattın altındadır.
III	Kemikleşme merkezi asetabulumun üst-dış kenarından geçen transvers hat hizasındadır.
IV	Kemikleşme merkezi asetabulumun üst-dış kenarından geçen transvers hattın superiorundadır.

Tablo 3. Tönnis evreleme sistemi (45)

Hastaların takip süreleri 3 ile 36 ay arasında olmak üzere, ortalama 13,4 ay idi. Hiç bir hasta takipten çıkmadı.

Tedavi kararı alınan tüm hastalara aile onayı alındıktan sonra 24 saat içinde Tübingen splinti uygulandı. Başlangıçta; fleksiyon 90-110 dereceye ve abduksiyon 40-50 dereceye ayarlandı. Çocuğun 10-15 derece pasif abduksiyon yapmasına izin verildi. Splint içinde femur başlarının asetabulumuna konsantrik olarak redükte olması ultrasonografi ve/veya direk ön-arka pelvis grafisi ile doğrulandı. Redüksiyon sağlanamayan olgular 2 hafta süre ile takip edildi. Bu süre sonunda redüksiyon sağlanmış ise tedaviye devam edildi. Redüksiyon sağlanmayan olgularda ise başka tedavi yöntemleri uygulandı. Redüksiyon elde edilen hastalarda fleksiyon tedrici olarak 70 dereceye kadar düşürüldü. Splint bütün hastalarda en az 6 hafta günde 24 saat takılı bırakıldı. Daha sonra yapılan ultrasonografi ve/veya direk ön-arka pelvis grafisinde stabil, asetabular indeks değerlerinin yeterli olduğu tesbit edilen olgularda, displazinin şiddetine göre 4-10 hafta daha günde 14 saat (gece uykusunda) olmak üzere tedaviye devam edildi. İskelet matüritesi tamamlanıncaya kadar da tedrici olarak aralıkları artan sürelerle hastaların kontrolleri planlandı.



Resim 2: Tübingen kalça fleksiyon abduksiyon splinti uyguladığımız hastamız



Resim 3: Splinti çıkarmadan bez değişimi yapılabileceğini gösteren resim

Hastaların en son takip grafileleri; femur başı avasküler nekrozu açısından Kalamchi ve MacEwen'in kriterlerine göre değerlendirildi.

Grup	Radyolojik Görünüm
I	Kemikleşme merkezinde değişiklikler
II	Grup I + lateral fizis hasarı
III	Grup I + santral fizis hasarı
IV	Grup I + tüm fizis hasarı

Tablo 4. Kalamchi ve MacEwen'in AVN değerlendirme Kriterleri (76)

,Elde edilen veriler IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp, 2012 programına girilerek istatistiksel testler yapıldı. Cinsiyet, taraf, tedaviye başlama yaşı muayene bulguları gibi değerlere göre başarı durumunu değerlendirmede Fisher's Exact testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kriter olarak alındı.

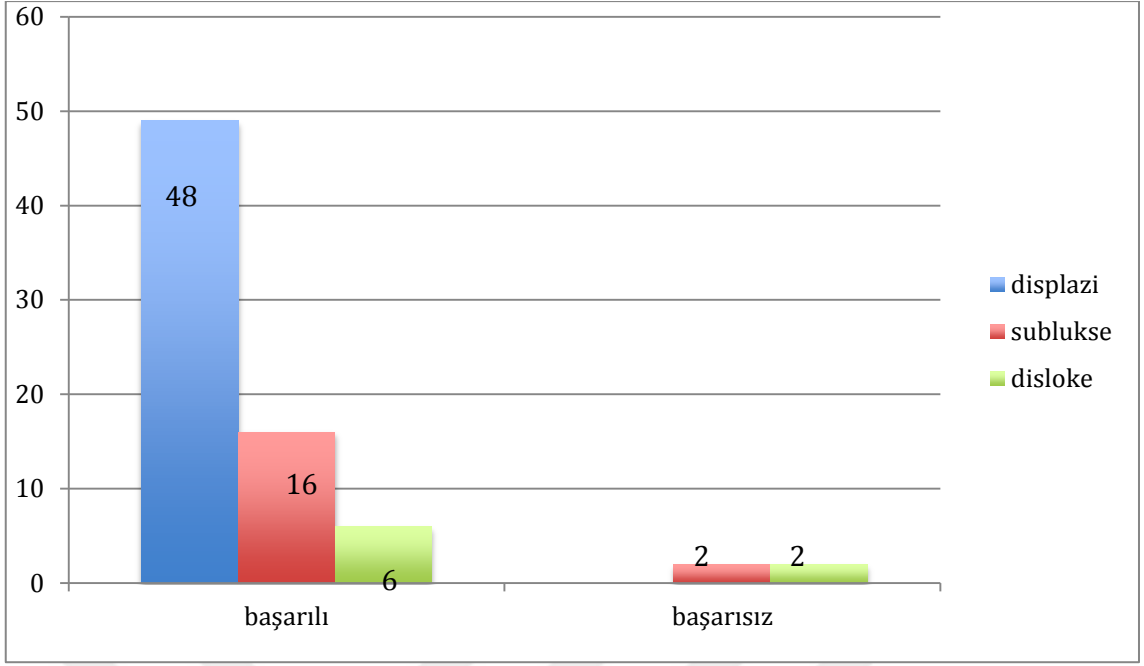
4. BULGULAR

Çalışmamızda 50 hastanın 75 kalçası değerlendirildi. 40 hasta (%80) kız, 10 hasta (%20) erkek idi. Olguların 8'inde aile öyküsü, 2'sinde makat prezentasyonu, 2'sinde ise kundak uygulaması mevcuttu. 35 GKD'li kalçası olan 20 hasta anne-babanın ilk çocuklarıydı. Hastaların 49 kalçası displazi (%65.3), 18 kalça sublukse (%24) ve 8 kalçası disloke (%10.6) olarak değerlendirildi. Splint ile tedavi süresi ortalama 5.5 (3-9) ay olarak gerçekleşti. 50 hastadan 4'ünün tedavisi başarısızlıkla sonuçlandı. Bunlardan 3'ü kız 1'i erkekti. Başarısız olunan hastalardan 3'ü sol kalça 1'i sağ kalça idi. Kalça yönü ile başarı arasında anlamlı ilişki tesbit edilmedi ($p=0,638$).

Çalışmamızda genel başarı oranı hasta sayısı dikkate alındığında %92 olarak belirlendi. Splintin tedavi başarısı istatistiksel olarak anlamlı bulundu. %8'lik kısımdaki başarısız 4 hastanın 2 tanesinin ultrasonografi sonucuna göre tip 3, 2 tanesinin ise tip 4 irredüktable kalçaya sahip olduğu gözlemlendi. 4 hastada dış merkezden sevk edilmişlerdi ve başvuru yaşları ortalama 5 (4-5.5) ay idi.

Çalışmamızda yer alan 25 hastada bilateral, 19 hastada izole sol kalça, 6 hastada izole sağ kalça tutulumu vardı. Bilateral tutulumu olan 25 hastanın tamamında başarılı sonuç elde edildi. Başarısız olunan 4 hastanın 3'ünde sol, 1'inde ise sağ kalça tutulumu olduğu tesbit edildi. Sağ ve sol kalça arasında tedavinin başarısı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Tedavi edilen kalça sayısına göre başarı oranı %94.7 olarak belirlendi. Disloke ve/veya ultrasonografide tip 3 ve 4 olarak tesbit edilen kalçalarda başarısızlık oranı diğerlerine göre daha fazla olarak tesbit edildi. Takip süresi içinde hiç bir hastada femur başı aseptik nekrozu oluşmadı. Başarısız olunan 4 hastaya kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulandı.

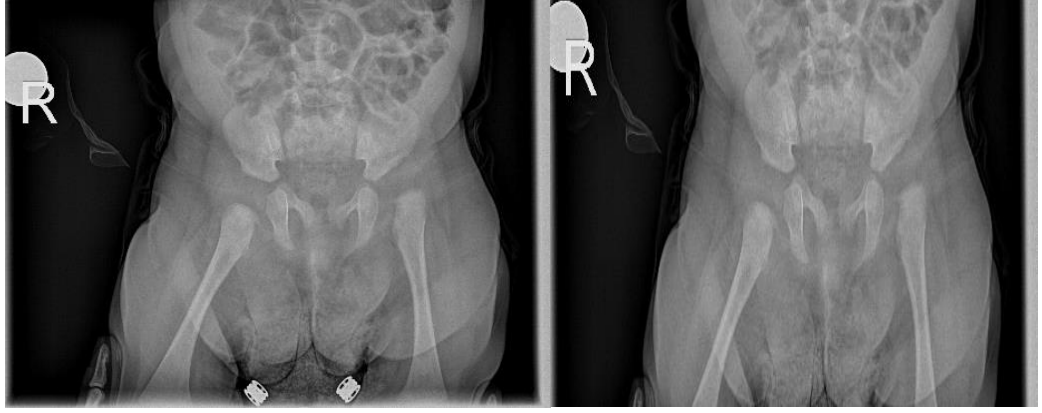
Tedavi olan hastalarımızdan 3 tanesinin son kontrollerinde Tönnis kriterlerine göre evre 1, ultrasonda normal ancak son kontrol direk grafilerinde minimal asetabuler displazi mevcut iken , geriye kalan 43 hastanın tümünde kalça maturasyonu tamamen normaldi.



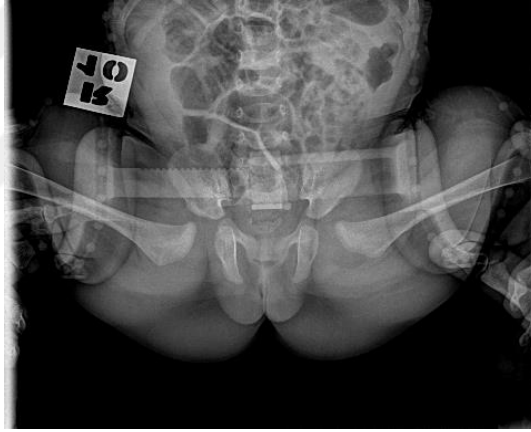
Tablo 5. Hastaların kalça tipine göre başarı ve başarısızlık grafiği

Vakalarımızdan Örnekler

1) B.K. , ilk başvuru 4 ay



Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uygulandıktan sonra kontrol grafisi



12. ay grafisi



2) M.E.C , ilk başvuru 4 ay

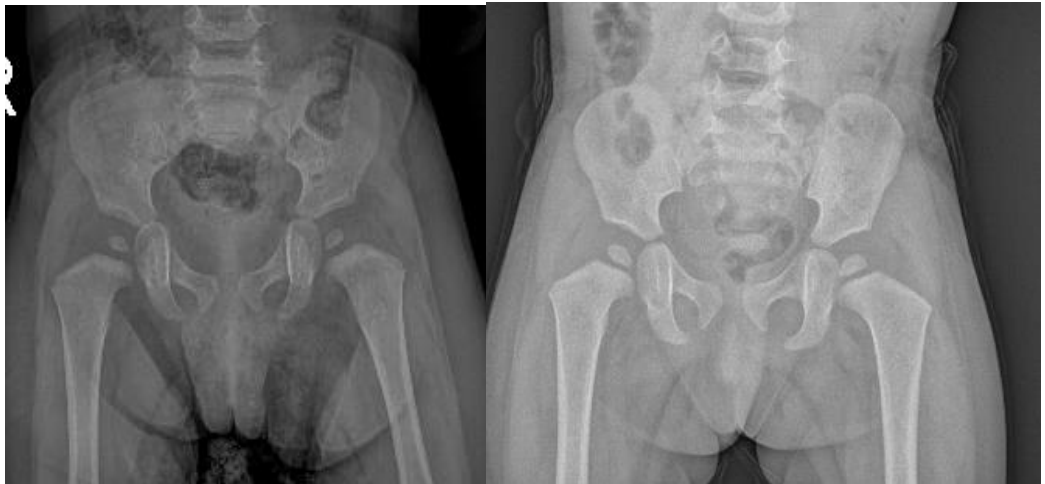


Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uygulandıktan sonra kontrol grafisi



6. ay grafisi

12. Ay grafisi



3) E.S.D , ilk başvuru 5.5 ay



7. ay grafisi



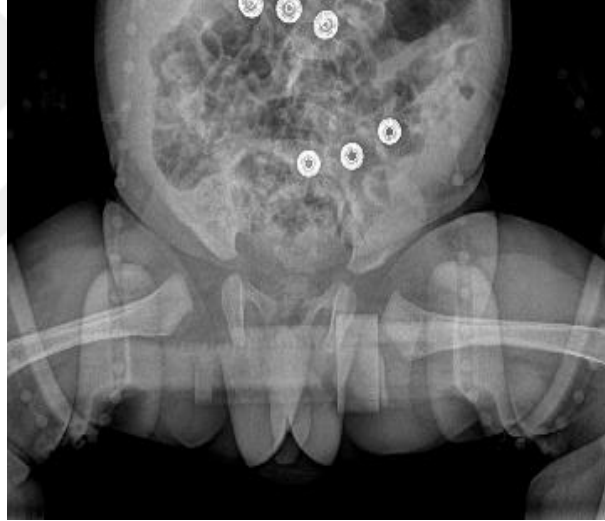
12. ay grafisi



4) Ö.A.F , ilk başvuru 4 ay



Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uygulandıktan sonra kontrol grafisi



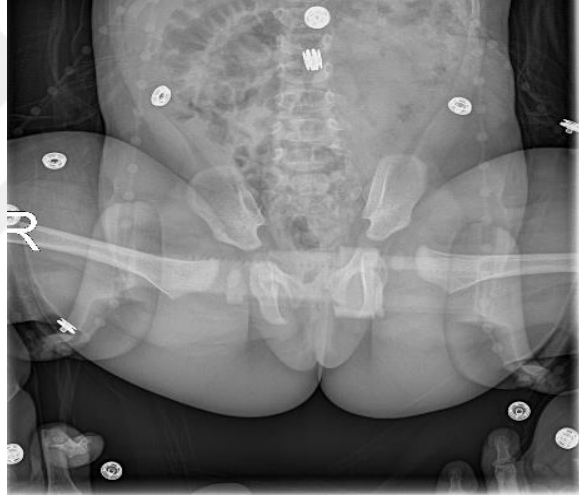
19. ay grafisi



5) Z.N.Ç , ilk başvuru 4 ay



Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uygulandıktan sonra



9. ay kontrol grafisi



6) E.S. , ilk başvuru 5 ay



Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti uygulandıktan sonra



12. ay grafisi



5.TARTIŞMA

Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde birincil amaç kalçayı fleksiyon ve abduksiyonda tutarak konsantrik redüksiyon elde etmek ve bu durumu femur başında avasküler nekroz oluşmadan sürdürmektir (15). Pavlik'in 1950'li yıllardaki yaklaşımı kalça hareketine izin verirken abduksiyon ve fleksiyon sağlamasıydı ve bu yöntemi ile genel olarak başarılı sonuçlar aldı.

Gelişimsel kalça displazisi multifaktöriyel etyolojiye sahip bir hastalıktır. İntrauterin pozisyona bağlı olarak sol tarafta daha yüksek oranda görüldüğü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda diğer çalışmalara kıyasla iki taraflı GKD daha yüksek olmasına rağmen; 19 hastada izole sol kalça (%38), 6 (%12) hastada ise sağ kalça etkilenmişti.

Gelişimsel kalça displazisi ile ilgili çalışmalarda; intrauterin dönemde, relaxin hormonunun etkisi sebebi ile kızlarda erkeklerden daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da kız hastaların sayısı erkek hastalardan 4 kat fazlaydı.

Pozitif aile öyküsü ve makat gelişi GKD ile ilgili en sık görülen risk faktörü olarak sunulmuştur (87). Çalışmamızda 5 hastada (%10) pozitif aile öyküsü, 2 (%4) hastada da makat prezentasyon mevcuttu. Köse ve ark yaptıkları çalışmada ultrasonografi ile tanı konulan ve tedavileri düzenlenen GKD'li bebeklerin %28' inde bir risk faktörüne rastlamışlar ve en fazla karşılaşılan risk faktörünün pozitif aile öyküsü olduğunu bildirmişlerdir (87). Bu çalışmaya göre Orta Anadolu'da kundak uygulanan 4173 bebekte % 1.34 oranında GKD ortaya çıkmıştır. Bizim hastalarımızın 2'sinde (%4) kundak uygulaması tesbit edildi.

Kundak uygulaması ülkemizde halen devam eden GKD'yi belirgin olarak artıran bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Kutlu ve ark. yaptıkları çalışmada GKD'nin kundak uygulananlarda daha fazla görüldüğünü göstermişlerdir (88).

Bazı çalışmalarda primiparitenin risk faktörü olduğu belirtilmiş, sebep olarak uterusun esnememiş rijit yapısının çocuk üstünde oluşturduğu mekanik etki gösterilmiştir (20). Bizim çalışmamızda da 20 hasta (%40) ilk gebelikte ve birtanesinde oligohidroamnios mevcuttu.

GKD'li 0-6 ay arası çocuklarda pavlik bandajı tedavisi ve etkinliği kabul edilmiş bir yöntemdir (72). Bu bandaj kalça fleksiyonunu arttırırken çocuğun adduksiyon yapmasını engelleyecek kadar abduksiyona destek olan ve bu şekilde kalça redüksiyonunu hedefleyen dinamik bir cihazdır. Pavlik bandajı ile tedavi edilmiş hastaların sonuçlarının incelendiği literatüre bakıldığında karşımıza çıkan komplikasyonların çoğunun hasta ve ailenin uyum sorunlarına ikincil geliştiğini görmekteyiz. Fleksiyon-abduksiyon derecesi ayarı hiç değiştirilmemesi gereken bir cihaz olduğundan, ailelerin uyumu hemen her zaman zor olmaktadır. Bunun yanında çocukların 4 ay civarında kendi etrafında dönme kabiliyetini kazanması cihazın etkinliğini kaybetmesine yol açmaktadır. Pavlik bandajı sık teknik ayarlamalar, sürekli ebeveyn izlemi ve çok sık tıbbi kontrol gerektirir. Bu durum ebeveynlerde maddi ve manevi olarak baskı oluşturur ve tedaviye uyum zorlaştırır. Pavlik bandajın olası komplikasyonlarına baktığımızda AVN, Femoral sinir paralizisi, dizde subluksasyon, cilt lezyonları gibi komplikasyonları görmekteyiz.

Biz bu çalışmamızda uygulanması ve kullanımı kolay, aile uyumu yüksek olan; ayak bileği ve diz hareketine izin veren; 4 aydan sonra çocuğun kendi etrafında dönmesi sırasında aradaki plastik bar sayesinde redüksiyonun devamını sağlayan semi-rijid Tübingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti kullandığımız hastaların sonuçlarını paylaşmayı ve bulguları literatür ile karşılaştırmayı amaçladık.

Literatürde Pavlik bandajı ile yapılmış çalışmalarda kalça fleksiyonu 80 -110 derece arasında ayarlanmıştır (89-91). Atalar ve arkadaşları 90 dereceden az fleksiyon derecesi vermenin femur başını asetabulumun süperioruna yönlendireceğini ve redüksiyon için uygun olmadığını belirtmişlerdir (89). Erken tedaviye başlayan araştırmacılardan Bin ve arkadaşları (90) ortalama tedaviye başlama yaşını 5 gün, Atalar ve arkadaşları(18) 8 hafta, Uçar ve arkadaşları (92) 14.8 hafta olarak bildirmişlerdir. Diğer çalışmalarda bizim çalışmamıza benzer şekilde ortalama 4 aylıkken tedaviye başlanmıştır. Tedavi süresinde Bin ve arkadaşları erken tedaviye başlayarak ortalama 34 günlük tedavi süresi uygulamışlardır. Diğer çalışmalarda 7 hafta ile 6.3 ay arasında değişen süreler belirtilmiştir. Van de sande ve arkadaşları geç başvuran hastalarda 7 haftalık Pavlik bandaj uygulamasının ardından 1 yıl daha abduksiyon splinti ile yarı zamanlı tedaviye devam etmişlerdir (93). Bütün çalışmalarda ultrasonografi ve/veya direk radyografi ile takipler yapılmış, ortalama 3 haftada gelişim göstermeyen kalçalar için kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulamasına

geçilmiştir. Pavlik bandajı ile tedavi edilen hastalarda proksimal femoral avasküler nekroz oranları %2.38 (94) ile %20 (95) arasında bildirilmiş ve 110 dereceden daha fazla fleksiyon verilmesinin avasküler nekrozun asıl sebebi olduğu ileri sürülmüştür. Ultrasonografik takiplerinde Graf tip 1'e dönüşüm, simetrik abduksiyon elde edilmesi, %50 den fazla femoral baş örtünümü, ultrasonografide alfa açısının 60 dereceden fazla olması tedaviyi sonlandırma kriteri olarak belirtmişlerdir. Tedavide başarılı olunan hastaların asetabular displazi açısından en az bir yıl daha takip edilmesi ve asetabular indeks ölçümünün displaziyi tesbit etmek için etkin bir yöntem olduğu genel kabul gören görüşleridir. Çalışmalarda; özellikle Graf tip 4 hastalarda başarı oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Sluijs ve arkadaşları Graf tip 4'de uzatılmış tedavinin faydasız olduğunu belirtmişlerdir (95). Murnaghan ve arkadaşları yaptığı çalışmada femoral sinir felci gelişmesinin Pavlik bandajın başarısını olumsuz etkilediğini belirtmiş, takiplerde kuadriseps kas fonksiyonunun her kontrolde muayene edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir (96).

Çalışmalarda ortak kanı tedaviye ne kadar erken başlanırsa başarı oranının o kadar yüksek olacağıdır. Tedavi sürecini etkileyen bir diğer faktör ise tedavi başlangıcında ki Graf evresi olarak belirtilmiştir; evre arttıkça başarı oranının düşeceği ileri sürülmüştür. Van de sande ve arkadaşlarının çalışmasında Graf tip 3 için %73 başarı, Graf tip 4 için % 30 başarı bildirilmiştir. Walton ve arkadaşları Pavlik bandajı ile tedavi ettikleri hastalardan disloke ve irredüktabl olan hastaların hepsinde başarısız olduğunu ve Pavlik bandajının bu grup için etkin tedavi yöntemi olmadığını belirtmişlerdir (97). Vadillo ve arkadaşları Pavlik bandaj tedavisinin başarısız olduğu hastalarda yarı-rijid abduksiyon ortezi tedavisini önermişlerdir (91).

Pavlik bandajı kullanımı için en önemli kısıtlayıcı faktörün aile uyumu olduğu belirtilmiş olup Grill ve arkadaşları adduksiyonu engelleyen kayışların cilt problemi oluşturduğunu bunun da aile ve çocuk uyumunu negatif etkilediğini belirtmişlerdir(94).

1990 yılında Bernau tarafından yarı sert bir cihaz olan Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti tanımlanmıştır. Bernau intrauterin kalça konumunun 90 dereceden fazla fleksiyon derecesine sahip olan çömelme pozisyonu ile benzer olduğunu ve bu pozisyonun bebek kalçalarının fizyolojik gelişimi için en iyi ön koşul olduğunu bildirmiştir. Bu pozisyonda kapsül basıncının eşit şekilde dağıtıldığını ve kapsüller kan damarlarında gerginlik olmayacağını belirtmiştir. Basit şekilde yenidoğanın kalçasının

90 dereceden daha fazla bir fleksiyon açısında ve kontrollü abduksiyon da tesbitini sağlayan kalça fleksiyon splintini tarif etmiştir (14).

Seidl ve Lohmaier, 2012 yılında Almanya’da, 2007-2010 yılları arasında Tübingen fleksiyon-abduksiyon splinti ile tedavi ettikleri 42 yenidoğanın 50 kalçası üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışmadaki hastaların 35’i kız 7’si erkek; 6’sı sağ, 28’i sol, 8’i ise bilateral GKD’ne sahiptir. Hastalar Graf yöntemine göre sınıflandırılmış: 6 hasta Graf 2c, 33 hasta Graf D, 10 hastada tip 3a ve 1 hastada tip 4 kalça mevcuttur. Tedaviye başlama yaşı 3.5 (1-8) gündür. Bütün hastaların aileleri cihaz kullanımı ile ilgili ayrıntılı bilgilendirilmiş; kalçalar 100/110 derece fleksiyon ve maksimum 45 derece abduksiyonda olacak şekilde aynı ortopedik teknisyen tarafından splint uygulanmıştır. 24 saat kullanım sağlanmış ve kontroller 3 haftada bir yapılmış. Tedavi süresi 21 ila 87 gün sürmüştür, tedavi sonlandırma noktası olarak alfa açısının 64 dereceden büyük olması belirlenmiştir. Hastaların 49’u (%98) başarı ile tedavi edilmiş olup, başarısız olan tek hasta tip 4 kalçaya sahip olan bir çocuktur. Tedaviye başlama yaşı ve Graf tipi ile cihaz başarısı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Tübingen ile tedavinin başarılı olabilmesi için ebeveyn uyumunun şart olduğu belirtilmiştir (100). Bizim çalışmamızda da aile uyumuna özen gösterilmiş ayrıntılı bilgi verilip splinti uygun kullanmaları sağlanmıştır.

Uras ve arkadaşları 2006 ile 2012 yılları arasında, ülkemizde yaptıkları çalışmada GKD için başlangıç tedavisi olarak yarı sert kalça ortezinin sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Çalışma grubu, evrensel GKD tarama programı tarafından hastanede taranan veya Ocak 2006 ile Ocak 2012 tarihleri arasında diğer kuruluşlardan sevk edilen tip IIB veya daha kötü kalçaları kapsamaktadır. Teratolojik kalça çıkıkları, nöromusküler hastalığı olan hastalar, bağ dokusu bozukluğu olan hastalar ve hayati tehdit eden hastalık nedeniyle tedavisi kesilen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. 75 hastanın 98 kalçası geriye dönük olarak değerlendirilmiştir. Tedavi başlangıcındaki ortalama yaş 3.2 (1-6) ay idi. Sekiz hastaya erken tedavi (5 haftadan önce) ve 67 hastaya gecikmiş tedavi (5 haftadan sonra) uygulanmıştır. Ortalama takip süresi 49.9 (12-86) ay olmuştur. USG ile takip sağlanmış, alfa açısı 60 derecenin üzerine çıkan hastalarda 1 ay daha cihaz sadece geceleri takılmış ve 1 ayın sonunda direk radyografiler çekilmiştir. Hiçbir hastada erken ya da geç dönemde AVN ya da rezidüel displazi rastlanmamıştır. Hastalar 1. yıl sonunda ve yürüme yaşında tekrar kontrole çağrılmış, kontrol grafileri çekilmiştir. Tedavi öncesi Graf sınıflamasına göre kalçaların 46’sı (%46,9) tip IIB, 28’i

(%37,3) tip IIc, 10'u (%10,2) tip D, 9'u (%9,1) tip III ve 5'i tip IV (%5,1) olarak tesbit edilmiştir. Ortalama tedavi süresi 4.2 (2-8) ay olarak belirtilmiştir. Başarıyla tedavi edilen 72 hastanın 5'inde ileri yaş nedeniyle Dennis-Brown ortezi tedavisine devam edilmiştir. Erken tedavi grubundaki tüm hastalar başarı ile tedavi edilmiştir. Gecikmiş tedavi grubundaki 3 hastanın tedavisi başarısız olmuş ve bu hastaların hepsi tip IV kalçaya sahip olup fizik muayenede abduksiyon kısıtlılığı mevcut olan hastalardan oluşmaktadır. Başarı oranının (%96) olarak belirtildiği bu çalışmada; tip IV kalça için tedavi sonuçları, tip II ve tip III kalçalara göre istatistiksel olarak önemli derecede farklı bulunmuştur. Bir hastada geçici femoral sinir felcine rastlanılmış ve avasküler nekroz hiçbir hastada görülmemiştir. Tedavi başarı oranının yüksek olması, hasta grubundaki tip II displazi oranının yüksekliğiyle ilişkili bulunmuştur. Yarı sert kalça ortezinin, 6 aydan küçük hastalarda tip IV kalçalar haricinde GKD için ilk basamak tedavi yöntemi olarak güvenli ve etkili olduğu vurgulanmıştır. Kapalı redüksiyon ve alçılama tedavisinin tip IV kalçalarda yarı sert kalça ortezi tedavisinden daha etkili olduğu ancak bu yöntemin, maliyet artışı, genel anesteziden kaynaklanan komplikasyonlar, alçılamanın uzun süreli kullanımı ve bilgisayarlı tomografi ile kontrol nedeniyle radyasyona maruz kalma gibi dezavantajları içerdiği belirtilmiştir. Kapalı redüksiyonun dezavantajlarını önlemek için tedavinin başlangıcında tip IV kalçalarda femur başının redüksiyonu için yarı sert kalça ortezinin denenmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir (101).

Munkhuu ve arkadaşları eylül 2010 ile ağustos 2011 yılları arasında doğan ve yaşamın ilk 2 günü içerisinde ultrasonografileri yapılan 8389 çocuğu incelemişlerdir. 33 bebek diğer malformasyonlar olması sebebi ile çalışmadan çıkarılmıştır. Hastalar makat doğum, çoklu doğum, cinsiyet, doğum ağırlığı, aile öyküsü riskleri açısından incelenmiştir. Graf 'a göre tip 1a olan kalçalar gözlemsiz taburcu edilmiş tip 2a ve tip 2b ultrasonografi kontrollerine çağrılmış, bu hastalardan gelişim geriliği gösterenler tedavi programına alınmıştır. Graf tip 2c ve daha kötü kalçalar Tubingen kalça fleksiyon splinti ile tedaviye alınmıştır. Hastaların 24 saat splinti kullanmaları sağlanmıştır. Graf'a göre tip 2c ve daha kötü 99 hasta Tubingen kalça fleksiyon splinti ile %98 gibi yüksek oranla tip 1 kalçaya dönüştürülmüştür. Çalışmada takipden çıkan ve kontrollere gelmeyen hasta oranının yüksek olması dezavantaj olarak belirtilmiştir (102). Çalışmada Tubingen kalça fleksiyon splintinin yeniden kullanılabilir, uygulaması kolay, hijyenik, plastik materyalden yapıldığı belirtilmiştir. Makat prezentasyonun gelişimsel kalça displazisi riskini %4.8 kat artırdığı, kadın cinsiyette riskin 4.8 kat daha fazla

olduğu, 4500 gramdan daha fazla doğum ağırlığı ile doğan bebeklerde gelişimsel kalça displazisi riskinin 2.5 kat daha fazla olduğu, tekli doğum ile çoklu doğumun riski etkilemediği ileri sürülmüştür. Bizim çalışmamızda 2 (%4) hastada makat prezentasyon tesbit edilmiş olup genel hasta sayısı dikkate alındığında kız/erkek oranı 4:1 olarak bulunmuştur.

Pavone ve arkadaşlarının 2015' de yayınlanan çalışmasında; ocak 1997 ile temmuz 2012 yılları arasında, İtalya'da, yaşamın ilk 3 ayı içindeki 5137 bebeğin 10274 kalçası incelenmiştir. Pavone gelişimsel kalça displazisinin insidansının 1000 canlı doğumda 1,5 ile 2,5 arasında olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada pozitif aile öyküsü, makat prezentasyon, oligohidroamnios, ilk doğan, intra uterin dönemde dizin ekstansiyonda olması dahil olmak üzere pek çok faktörün GKD yönünden risk oluşturduğu da ileri sürülmüştür. İncelenen çocuklardan 351'inin 544 kalçasında displazi tesbit edilmiştir. Teratolojik ve konnektif bağ doku hastalığı, nöromüsküler hastalığı olan çocuklar çalışmaya dahil edilmemiştir. Displazik kalçalar ultrasonografik olarak sınıflandırılmıştır. 355 kalça Graf tip 2B, 127 kalça Graf tip 2C ve D 51 kalça Graf tip 3, 11 kalça Graf tip 4 olarak belirtilmiş ve tüm hastalar Tubingen kalça fleksiyon splinti ile tedavi edilmiştir. Tedavi sonlandırma kriteri olarak ultrasonografide alfa açısının 64 dereceden yüksek olmasını öngörmüşlerdir. Hastalarda risk faktörü olarak %10.09 hastada makat prezentasyon, %7.12 hastada pozitif aile öyküsü tesbit edilmiştir. Tedaviye başlama yaşı ortalama 39. gün olarak belirtilmiştir. Hastaların 24 saat splinti kullanmaları sağlanmıştır. Tedaviye alınan kalçalar 90-110 derece fleksiyon, 45-55 derece abduksiyon olacak şekilde splint ayarlanmıştır. Takiplerde 1 yaşını dolduran hastalara direk grafi çekilmiştir. Hastalar 3-4 haftada bir kontrole çağrılmış. Ultrasonografik olarak normalizasyon sağlandıktan sonra geceleri olmak üzere günde 14 saat daha cihazı 2-10 hafta kullanmaları sağlanmıştır. Tedavi ortalama 3.8 (2-9 ay) devam ettirilmiştir. 9 hastada başarızlık sonucu genel anestezi altında kapalı redüksiyon uygulanmıştır. 502 kalça (%92.3) ultrasonografik olarak alfa açısı 64 derecenin üzerine çıkarılarak başarı ile tedavi edilmiştir. 3 hasta da avasküler nekroz kalçanın ossifikasyon çekirdeğinin homojenliğinin marjinal derecede bozulması ile radyografik olarak izlenmiştir. Tedavi süresi ile tedavi başlama yaşı arasında anlamlı ilişki tesbit edilmemiştir (75).

Atalar ve arkadaşları ocak 2007 ile şubat 2013 yılları arasında Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti ile tedavi ettikleri 49 hastanın 60 kalçasının sonuçlarını

yayınlamışlardır. Hastaların 45'i kız, 4'ü erkektir. Tüm hastalar Graf'a göre sınıflandırılmış 2B ve daha kötü olan kalçalar tedavi programına alınmıştır. 7 hasta daha öncesinde pavlik tedavisi almıştır. Tedavi için kalça fleksiyonu 110 derece olarak ayarlanmış, gelişim gösteren kalçalarda 70 dereceye kadar düşürülmüştür. Abduksiyon için ayarlanan açıdan 10 ila 15 derece daha pasif abduksiyon yapmasına izin verilmiştir. Kalçaları tip 2b olan hastaların 24 saat içinde 1 saat splinti çıkarmalarına izin verilmiş, aynı açı değerlerini bulmak için boncuk yerlerinin işaretlenmesi ve sayılması önerilmiş, diğer kalça tipleri için ise 24 saat kullanım önerilmiştir. Tedavi başlangıcından 3-4 hafta sonra ultrasonografi ile yeniden değerlendirme yapılmış, gelişme göstermeyen kalçalarda tedavi sonlandırılmıştır. Her ziyarette kuadriseps fonksiyonu ve femoral sinir felci açısından değerlendirme yapılmıştır. Tönnis kriterlerine göre asetabular indeks ile ölçülen rezidüel displaziyi saptamak için takip sırasında her hastaya direk röntgen grafisi çektirilmiştir. Tedavi başlangıcında ortalama yaş 18 hafta, ortalama tedavi süresi ise 8 haftadır. Takip edilen hiç bir hasta takipten çıkmamıştır. Tedavi sonunda 60 kalçanın 56 sı (%93) başarı ile tedavi edilmiştir. Başarısız olunan dört hastanın birinde redüksiyon sağlanamamış, diğer 3 hastada displazi tesbit edilmiştir. Hiç bir hastada avasküler nekroz, femoral sinir felci yada cilt problemi izlenmemiştir. Sonuç olarak Atalar ve arkadaşları Tubingen kalça fleksiyon splintinin Pavlik bandajından farklı olarak bacak arasındaki bar bulunması sayesinde çocuk kendi etrafında döndüğünde bile redüksiyon kaybı olmayacağını ve ayak bilek ve diz hareketlerinin serbest olmasının avantaj olduğunu belirtmiş ve gelişimsel kalça displazisi için Tubingen kalça splintinin etkin bir tedavi yöntemi olduğunu ileri sürmüşlerdir (15).

Literatür Pavlik bandaj ve Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splint kullanımı açısından değerlendirildiğinde; Graf tip 2b ve Graf tip 3 kalçalarda tedaviye başlama yaşı, ortalama takip ve tedavi süresi ve başarı oranları birbirlerine yakın, femur proksimal avasküler nekroz oranları ise Tubingen kalça fleksiyon –abduksiyon splinti ile tedavi edilen hastalarda daha düşük bulunmuştur. Tubingen splinti tedavisi sırasında kalıcı femoral sinir felci bildirilmemiş olup, cilt problemi ile de karşılaşılmamıştır. 4 aydan sonra çocuğun kendi etrafında dönmesi ile ortaya çıkan redüksiyon kaybının Pavlik bandaj tedavisinde engellenememesine karşın sert ara bar sayesinde Tubingen splinti tedavisi sırasında böyle bir problem görülmemiştir. Graf tip 3 ve Graf tip 4 hasta gruplarının tedavi sonuçları karşılaştırıldığında tip 4 kalçalarda başarı oranının her iki ortez seçeneğinde de düştüğü görülmekte olup, Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon

splintinin yüzde oran olarak daha yüksek başarı gösterdiği görülmüştür. Tubingen splintinin yapısı gereği çocuğun diz ve ayak bilek hareketini rahatlıkla yapabilmesi, aile uyumunun bariz daha yüksek olması, plastik yapısı sayesinde yıkanıp tekrar kullanılabilmesi, bez değişimi sırasında çıkarılmasının gerekmemesi diğer önemli avantajları olarak göze çarpmaktadır .

Tubingen kalça fleksiyon-abduksiyon splinti ile yapılan çalışmaları kendi çalışmamız ile kıyasladığımızda; daha geç başlangıç yaşına sahip olmamıza rağmen benzer başarı oranları (%92) elde edildiği görülmektedir. Tedavi sırasında bütün çalışmalarda kalça fleksiyonu 90-110 derece, abduksiyon 45-50 derece olarak ayarlanmış çocuğun belirlenen abduksiyon derecesinden 10-15 derece daha fazla abduksiyon yapmasına izin verilmiştir. Genel olarak alfa açısının 60 derecenin üzerine çıkması başarı kriteri olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızdaki hastaların geç başvurması ve femur proksimal epifizinin 4-6. aylarda ossifiye olması nedeni ile ultrasonografik alfa açısının 60 derecenin üzerinde olması yanında lüzumu halinde direk grafide kalçalarda konsantrik redüksiyonun elde edilmesi ve asetabular indeks açılarının yeterli olmasıda başarı kriteri olarak kabul edilmiştir. Literatürde Graf tip 4 hariç yüksek başarı oranı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da Graf tip 4 hariç diğer hastalarda yüksek başarı elde edilmiştir. Graf tip 4 hastalarımızda ise başarı oranı düşük bulunmuştur. Başarısız olunan Graf tip 4 hastaların hepsinin irredüktabl olduğu belirlenmiştir. Pavone ve arkadaşlarının çalışmasında 3 (%0.55) hastada femur proksimal avasküler nekroz bildirmiş olup biz hiçbir hastada avasküler nekroz ile karşılaşmadık. Takip süremizin kısa olmasının bu konuda sınırlayıcı faktör olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmalarda erken bebeklik döneminde olmak kaydıyla tedavi başlangıç yaşı ile başarı arasında anlamlı ilişki olmadığı, ancak tedavi süresinin değişebildiği görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda; Tübingen kalça fleksiyon-abduksiyon splintinin gelişimsel kalça displazisinin erken bebeklik dönemindeki tedavisinde kullanılabilecek etkin ve başarılı bir yöntem olduğu tesbit edilmiştir.

Diğer abduksiyon cihazlarına göre; kullanımı kolay, pratik, aile uyumu yüksek, plastik yapısı sayesinde temizlenmesinin kolay olması, diz ve ayak bileklerinin serbest hareketine izin vermesi, bacak arasındaki plastik bar sayesinde çocuk kendi etrafında döndüğünde bile redüksiyonun devamının sağlanabilmesi, çocuğun ayarlanan abduksiyon derecesinden 10-15 derece daha abduksiyon yapabilmesi ve alt değiştirme sırasında cihazın çıkarılmasının gerekmemesi Tübingen fleksiyon-abduksiyon splintinin üstünlükleri olarak görülmektedir.

Tedavinin başarısı için aile uyumu önemlidir. Bu nedenle de ailenin hastalık ve tedavi süreci ile ilgili ayrıntılı bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Ultrasonografide Graf tip 4 GKD olduğu belirlenen hastalarda bu splintle başarılı sonuç alma oranı diğer ortezlerde olduğu gibi düşüktür. Ancak yine de cerrahi tedaviden önce denenmelidir.

Splint tedavisi sonlandırılrsa bile; Proksimal femoral avasküler nekroz ve asetabular displazi gibi muhtemel komplikasyonlar yönünden hastalar uzun süre takip edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Kutlu A, Memik R, Mutlu M, Kutlu R, Arslan A. Congenital dislocation of the hip and its relation to swaddling used in Turkey. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1992;12:598&hyphen.
2. Doğruel H, Atalar H, Yavuz Oy, İsmail U, Günay C, Şayli U. An evaluation of developmental hip dysplasia frequency and screening programs in Turkey: review. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*. 2008;28(3):357.
3. Coleman SS. Developmental dislocation of the hip: evolutionary changes in diagnosis and treatment. *J Pediatr Orthop*. 1994;14(1):1-2.
4. Bennett JT, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip. Recent advances and current problems. *Clin Orthop Relat Res*. 1989(247):15-21.
5. Ömeroglu H, Özçelik A, Inan U, Seber S. Assessment of the correlation between commonly used radiographic parameters in normal, subluxated and dislocated hips. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2006;15(3):172-177.
6. Dogruel H, Atalar H, Yavuz O, Sayli U. Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasia of the hip. *International orthopaedics*. 2008;32(3):415-419.
7. Broughton N, Brougham D, Cole W, Menelaus M. Reliability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. *Bone & Joint Journal*. 1989;71:6-8.
8. Herring JA. *Tachdjian's pediatric orthopaedics: from the Texas Scottish Rite Hospital for children*: Elsevier Health Sciences; 2013.
9. Hass J. Can congenital dislocation of the hip be prevented. *N Y State J Med*. 1958;58(6):847-852.
10. Schuler P, Feltes E, Kienapfel H, Griss P. Ultrasound examination for the early determination of dysplasia and congenital dislocation of neonatal hips. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990;258:18-26.

11. Lorenz A. My life and work: the search for a missing glove: C. Scribner's sons; London: C. Scribner's sons, ltd.; 1936.
12. Ege R. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. Turkish Aeronautical Association Publising House Ankara. 1994.
13. Kalamchi A, MacEwen G. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1980;62(6):876-888.
14. Bernau A. [The Tubingen hip flexion splint in the treatment of hip dysplasia]. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1990;128(4):432-435.
15. Atalar H, Gunay C, Komurcu M. Functional treatment of developmental hip dysplasia with the Tubingen hip flexion splint. Hip Int. 2014;24(3):295-301.
16. Doğruel H, Atalar H, YAVUZ OY, İsmail U, GÜNAY C, ŞAYLI U. Türkiye'de Gelişimsel Kalça Displazisi Sıklığının ve Tarama Programlarının Değerlendirilmesi. Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences. 2008;28(3):357-360.
17. Bayindir S, Tanis ZB. batin filmlerinde tesadüfen kar-ş ila ş ilan dogu ş tan kalça çikigi ve diger kalça patolojileri. Hacettepe Tip Cerrahi Bult. 1970;3:220-226.
18. Atalar H, Sayli U, Yavuz OY, Uras I, Dogruel H. Indicators of successful use of the Pavlik harness in infants with developmental dysplasia of the hip. Int Orthop. 2007;31:145-150.
19. Mulpuri K, Song KM. AAOS Clinical Practice Guideline: Detection and Nonoperative Management of Pediatric Developmental Dysplasia of the Hip in Infants up to Six Months of Age. J Am Acad Orthop Surg. 2015;23:206-207.
20. Leck I. An epidemiological assessment of neonatal screening for dislocation of the hip. J R Coll Physicians Lond. 1986;20:56-62.
21. Chan A, McCaul KA, Cundy PJ, Haan EA, Byron-Scott R. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1997;76(2):F94-100.

22. Paton RW, Choudry Q. Neonatal foot deformities and their relationship to developmental dysplasia of the hip: an 11-year prospective, longitudinal observational study. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:655-658.
23. Minihane KP, Grayhack JJ, Simmons TD, Seshadri R, Wysocki RW, Sarwark JF. Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2008;37:E155-8; discussion E8.
24. Jensen BA, Reimann I, Fredensborg N. Collagen type III predominance in newborns with congenital dislocation of the hip. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 1986;57:362-365.
25. Dezateux C, Godward S. Evaluating the national screening programme for congenital dislocation of the hip. *J Med Screen.* 1995;2:200-206.
26. Filipe G, Carlioz H. Use of the Pavlik harness in treating congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop.* 1982;2:357-362.
27. Kotlarsky P, Haber R, Bialik V, Eidelman M. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years? *World journal of orthopedics.* 2015;6:886.
28. Strayer LM, Jr. Embryology of the human hip joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1971;74:221-240.
29. Watanabe RS. Embryology of the human hip. *Clinical orthopaedics and related research.* 1974;98:8-26.
30. Witt C. Detecting developmental dysplasia of the hip. *Adv Neonatal Care.* 2003;3(2):65-75.
31. Harris NH, Lloyd-Roberts G, Gallien R. Acetabular development in congenital dislocation of the hip. *Bone & Joint Journal.* 1975;57(1):46-52.
32. Ferrer-Torrelles M, Ceballos T, Ferrer-Loewinsohn A. Development of the hip joint in relation to congenital dislocation. *Acta Orthop Belg.* 1990;56:13-22.

33. Mészáros T, Kéry L. Quantitative Analysis of the Growth of the hip joint: A Radiological Study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1980;51:275-283.
34. Pediatrics AAO. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics*. 2000;105:896-905.
35. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. *Clinically oriented anatomy*: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
36. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. cilt*. Güneş Kitabevi, Ankara. 1995;388.
37. Nordin M, Frankel VH. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
38. Ponseti I. Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. *JBJS*. 1978;60:575-585.
39. Arıncı K. *Anatomi 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları*: Güneş kitabevi; 2006.
40. Dunn P. Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 1976;119:11-22.
41. Tachdjian MO. *Congenital dislocation of the hip*: Churchill Livingstone; 1982.
42. MENDES DG. Total hip arthroplasty in congenital dislocated hips. *Clinical orthopaedics and related research*. 1981;161:163-79.
43. Aubert B, Barate R, Boutigny D, Gaillard J-M, Hicheur A, Karyotakis Y, et al. Evidence for the rare decay and measurement of the branching fraction. *Physical review letters*. 2003;91:221802.
44. Lewallen DG. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons-Neurovascular Injury Associated with Hip Arthroplasty*†. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79:1870-1880.
45. Tönnis D, Itoh K, Heinecke A, Behrens K. 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. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete*. 1983;122:50-61.

46. Dhar S, Taylor J, Jones W, Owen R. Early open reduction for congenital dislocation of the hip. *Bone & Joint Journal*. 1990;72:175-180.

47. Patel H, Care CTFoPH. Preventive health care, 2001 update: screening and management of developmental dysplasia of the hip in newborns. *Canadian Medical Association Journal*. 2001;164:1669-1677.

48. Jones D. An assessment of the value of examination of the hip in the newborn. *Bone & Joint Journal*. 1977;59:318-22.

49. Macnicol M. Results of a 25-year screening programme for neonatal hip instability. *Bone & Joint Journal*. 1990;72:1057-1060.

50. Grissom L, Harcke H, Thacker M. Imaging in the surgical management of developmental dislocation of the hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 2008;466:791-801.

51. Tönnis D, Storch K, Ulbrich H. Results of newborn screening for CDH with and without sonography and correlation of risk factors. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1990;10:145-152.

52. Demirhan M, Şar C, Aydınok Ç, Çakmak M, Çoban A. Doğumsal kalça çıkığının tanısında ultrasonografi. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1994;28:8-14.

53. Uzel M, Ergun GU, Ekerbicer HC. The knowledge and attitudes of the primary care physicians on developmental dysplasia of the hip. *Saudi medical journal*. 2007;28:1430-1434.

54. İbrahim S, Ercan ÇM. Treatment of developmental dysplasia of the hip in children older than 18 months. *totbid dergisi*. 2014;13:416-429.

55. Tosun Hb, Bulut M, Karakurt L, Belhan O, Serbest S. Gelişimsel kalça displazisi taraması için yapılan kalça ultrasonografisi sonuçlarının değerlendirilmesi. *Fırat Tıp Dergisi*. 2010;15:178-183.

56. Graf R, Aksu M, Farkas P, Tschauner C, Lercher K. Kalça ultrasonografisi el kitabı. Yalçın S, Çabukoğlu C . 2001;1.
57. İC T. Yenidoğan Kalça Ultrasonografisinin Değerlendirilmesi. Totbid Dergisi. 2004;3:3-4.
58. Catterall A. What is congenital dislocation of the hip? Bone & Joint Journal. 1984;66(4):469-470.
59. Orak MM, Onay T. Gelişimsel kalça displazisinde ultrasonografik inceleme.
60. Scoles PV, Boyd A, Jones PK. Roentgenographic parameters of the normal infant hip. Journal of Pediatric Orthopaedics. 1987;7(6):656&hyphen.
61. Ünlü S, Çatma MF, Bilgetekin YG. Pediatrik kalça sorunlarında görüntüleme yöntemleri.
62. Hilgenreiner H. Zur frühdiagnose und frühbehandlung der angeborenen hüftgelenksverrenkung. Med Klin. 1925;21:1425-1429.
63. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. Clinical orthopaedics and related research. 1976;119:39-47.
64. Andren L, Von Rosen S. The diagnosis of dislocation of the hip in newborns and the primary results of immediate treatment. Acta radiologica. 1958(2):89-95.
65. Smith JT, Matan A, Coleman SS, Stevens PM, Scott SM. The predictive value of the development of the acetabular teardrop figure in developmental dysplasia of the hip. Journal of Pediatric Orthopaedics. 1997;17:165-169.
66. Bos C, Bloem JL, Obermann WR, Rozing PM. Magnetic resonance imaging in congenital dislocation of the hip. Bone & Joint Journal. 1988;70:174-178.
67. Demirhan M, Dikici F, Eralp L, Önen M, Göksan B. Gelişimsel kalça displazisinde 0-18 aylık bebekler için tedavi algoritması ve prospektif sonuçlarımız. Acta Orthop Traumatol Turc. 2002;36:42-51.

68. Bicimoglu A, Agus H, Omeroglu H, Tumer Y. Gelişimsel kalça çıkığıının kapalı redüksiyonunda artrografi ile saptanan yumuşak doku interpozisyonu ve lateralizasyonun orta dönem sonuçlar üzerine etkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2004;38.
69. Tönnis D. *Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults: Springer Science & Business Media; 2012.*
70. Kabukçuoğlu Y, Kuzgun Ü, Görgeç M. Doğumsal kalça çıkığıının Pavlik bandajla tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 1992;26:74-6.
71. Chung S. The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *JBJS.* 1976;58:961-970.
72. Bialik V. Pavlik's method in developmental dysplasia of the hip. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica.* 2006;41:19-24.
73. Mostert AK, Tulp NJ, Castelein RM. Results of Pavlik harness treatment for neonatal hip dislocation as related to Graf's sonographic classification. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2000;20:306-310.
74. Bernau A. The Tübingen hip flexion splint in the treatment of hip dysplasia. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete.* 1990;128:432-435.
75. Pavone V, Testa G, Riccioli M, Evola FR, Avondo S, Sessa G. Treatment of developmental dysplasia of hip with tubingen hip flexion splint. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2015;35:485-489.
76. Kalamchi A, Schmidt TL, Macewen GD. Congenital Dislocation of the Hip: Open Reduction by the Medial Approach. *Clinical orthopaedics and related research.* 1982;169:127-132.
77. Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II. Instructional course lectures. 2004;53:531-542.
78. Ege R. Kalça cerrahisi ve sorunları el kitabı, ed: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1994. 183-328 p.

79. Staheli LT. Surgical management of acetabular dysplasia. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991;264:111-121.
80. Ferguson JR AB. Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. *JBJS*. 1973;55(4):671-89.
81. Morcuende JA, Meyer MD, Dolan LA, Weinstein SL. Long-term outcome after open reduction through an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *JBJS*. 1997;79:810-817.
82. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Bone & Joint Journal*. 1961;43:518-539.
83. Salter RB, Dubos J-P. The First Fifteen Years' Personal Experience with Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 1974;98:72-103.
84. Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. *JBJS*. 1965;47:65-86.
85. Erdem M GT, Şahin SA, Bostan B, Aşçı M, Şen C. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde Dega asetabular osteotomisi-erken dönem sonuçlarımız. 2009.
86. Ömeroğlu H. Tümer Y. Çocuklarda kalçanın sık görülen hastalıkları. *Çocuk Ortopedi İstanbul: Bayçınar*. 2012:149-170.
87. Köse N, Ömeroğlu H, Özyurt B, Akcar N, Özçelik A, Inan U, et al. Üç-dört haftalık bebeklerde yürütülen ultrasonografik kalça taraması programında üç yıllık deneyimimiz. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2006;40.
88. Kutlu A, Memik R, Mutlu M, Kutlu R, Arslan A. Congenital dislocation of the hip and its relation to swaddling used in Turkey. *Journal of pediatric orthopedics*. 1991;12:598-602.
89. Atalar H, Arikan M, Yavuz Oy, Kinik H, Şayli U. Gelişimsel Kalça Displazisi'nin Pavlik Bandajı ile Konservatif Tedavisindeki Önemli Noktalar. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*. 2005;25:289-294.

90. Bin K, Laville J-M, Salmeron F. Developmental dysplasia of the hip in neonates: Evolution of acetabular dysplasia after hip stabilization by brief Pavlik harness treatment. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2014;100:357-361.
91. Vadillo P, Encinas-Ullan CA, Moraleda L, Albinana J. Results of the Pavlik harness when treating Ortolani-positive hips: predictors of failure and arthrographic findings. *Journal of children's orthopaedics*. 2015;9:249-253.
92. Ucar DH, Isiklar ZU, Kandemir U, Tumer Y. Treatment of developmental dysplasia of the hip with Pavlik harness: prospective study in Graf type IIc or more severe hips. *J Pediatr Orthop B*. 2004;13:70-74.
93. van de Sande MA, Melisie F. Successful Pavlik treatment in late-diagnosed developmental dysplasia of the hip. *International orthopaedics*. 2012;36(8):1661-1668.
94. Grill F, Bensahel H, Cañadell J, Dungal P, Matasovic T, Vizkelety T. The Pavlik harness in the treatment of congenital dislocating hip: report on a multicenter study of the European Paediatric Orthopaedic Society. 1988.
95. Van der Sluijs J, De Gier L, Verbeke J, Witbreuk M, Pruys J, Van Royen B. Prolonged treatment with the Pavlik harness in infants with developmental dysplasia of the hip. *Bone & Joint Journal*. 2009;91:1090-1093.
96. Murnaghan ML, Browne RH, Sucato DJ, Birch J. Femoral nerve palsy in Pavlik harness treatment for developmental dysplasia of the hip. *JBJS*. 2011;93:493-499.
97. Walton M, Isaacson Z, McMillan D, Hawkes R, Atherton W. The success of management with the Pavlik harness for developmental dysplasia of the hip using a United Kingdom screening programme and ultrasound-guided supervision. *Bone & Joint Journal*. 2010;92:1013-1016.
98. Hedequist D, Kasser J, Emans J. Use of an abduction brace for developmental dysplasia of the hip after failure of Pavlik harness use. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2003;23:175-177.

99. Wahlen R, Zambelli P-Y. Treatment of the Developmental Dysplasia of the Hip with an Abduction Brace in Children up to 6 Months Old. *Advances in orthopedics*. 2015;2015.
100. Seidl T, Lohmaier J, Hölker T, Funk J, Placzek R, Trouillier H. Die Tübinger Hüftbeugeschiene als Repositionsorthese? *Der Orthopäde*. 2012;41:195-199.
101. Uras I, Yavuz OY, Uygun M, Yldrm H, Kömürçü M. The efficacy of semirigid hip orthosis in the delayed treatment of developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2014;23:339-342.
102. Munkhuu B, Essig S, Renchinnyam E, Schmid R, Wilhelm C, Bohlius J, et al. Incidence and treatment of developmental hip dysplasia in Mongolia: a prospective cohort study. *PloS one*. 2013;8:e79427.