

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**PEMBERTON OSTEOTOMİSİNDE
MODİFİYE ÇİFT GREFTLEME
TEKNIĞININ ASETABULAR GELİŞİME
OLAN ETKİSİ**

Dr. Mehmet DEMİR

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMANLAR
Prof. Dr. Naci EZİRMİK
Dr. Öğr. Üyesi Kutsi TUNCER

ERZURUM-2020

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Tanımlama.....	4
2.3. Görülme sıklığı.....	5
2.4. Etiyoloji.....	6
2.4.1. Ligament Laksitesisi.....	7
2.4.2. Doğum Öncesi Pozisyon	7
2.4.3 Doğum Sonrası Pozisyon	8
2.4.4. Irksal Tercihler	8
2.5. Eşlik Eden Durumlar	8
2.6. Patofizyoloji	9
2.6.1. Normal Kalça Gelişimi.....	9
2.6.2. GKD'de Kalça Gelişimi	10
2.7. Gelişimsel Kalça Displazi'sinde Tanı.....	12
2.7.1. Klinik Görünüm ve Fizik Muayene.....	12
2.7.1.1. Yenidoğan Dönemi.....	12
2.7.1.2. İnfant Dönemi	14
2.7.1.3. Yürüme Dönemi	17
2.7.2. Radyolojik Muayene	18
2.7.2.1. Ultrasonografi	18
2.7.2.2. Konvansiyonel Radyografi	20
2.7.2.3. Artrografi	22
2.7.2.4. Manyetik Rezonans	22

2.8. Türkiye' de Tarama Programı ve Tarama Kriterleri.....	23
2.9. Gelişimsel Kalça Displazi'sinde Tedavi.....	24
2.9.1. Yenidoğan Tedavisi (0-1 ay).....	24
2.9.2. Küçük Çocuk Tedavisi (1-6 ay).....	25
2.9.3. Çocuk Tedavisi (6 ay- 2 yıl).....	25
2.9.4. Büyük Çocuk Tedavisi (>2 yaş).....	27
3. MATERYAL VE METOD.....	28
3.1. Demografik Veriler.....	28
3.2. Cerrahi Teknik.....	31
3.3. Ameliyat sonrası takip.....	35
3.4. İstatistiksel Analiz.....	36
4. BULGULAR VE HASTALAR.....	37
4.1. Genel Değerlendirme Bulguları.....	37
4.2. Radyolojik Değerlendirme Bulguları.....	38
4.3. Komplikasyon bulguları.....	48
4.4. Hasta Örnekleri.....	49
5. TARTIŞMA.....	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
7. KAYNAKLAR.....	67

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Gelişimsel Kalça Displazisinde İnsidans	6
Tablo 2. Kalça USG Açıklarına Göre Gelişimsel Kalça Displazisinde Graf Sınıflandırma Sistemi.....	20
Tablo 3. Gelişimsel Kalça Displazisinin Severin Sınıflandırma Sistemi	29
Tablo 4. Tönnis'e göre Dislokasyon Derecelendirmesi	30
Tablo 5. Standart ve Modifiye Çift Greftleme Tekniklerinin Genel Değerlendirme Verileri	37
Tablo 6. Greftleme Teknikleri ile Operasyon Yaşları Karşılaştırması.....	38
Tablo 7. Standart Greftleme ve Modifiye Çift Greftleme Tekniklerinin Kendi Aralarındaki Aİ'nin İstatistiksel Karşılaştırması.....	39
Tablo 8. Standart Greftleme ile Modifiye Çift Greftleme arası İstatistiksel Veriler	41
Tablo 8. Standart Greftleme ile Modifiye Çift Greftleme arası İstatistiksel Veriler (devamı).....	42
Tablo 9. Standart Greftleme ve Modifiye Çift Greftleme Tekniklerinin Kendi Aralarındaki AA'nın İstatistiksel Karşılaştırması	44
Tablo 10. Avasküler Nekroz ile Tönnis Grubu ve Operasyon Yaşı İlişkisi	48
Tablo 11. Greftleme Teknikleri Arasında Avasküler Nekroz - Severin Skoru Karşılaştırması	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Normal gelişmiş kalça	10
Şekil 2. Sublukse Kalça Görünümü	11
Şekil 3. Disloke Kalça Görünümü	11
Şekil 4. Barlow Testi	13
Şekil 5. Ortolani Testi	14
Şekil 6. Abduksiyon Kısıtlılığı	15
Şekil 7. Pili Asimetrisi	15
Şekil 8. Galleazi Belirtisi	16
Şekil 9. Klisic Testi (A normal; B disloke kalça)	17
Şekil 10. Trendelenburg Yürüyüşü (A normal; B disloke kalça)	18
Şekil 11. USG'da α ve β açısı.....	19
Şekil 12. Pelvis A-P'de Klasik Çizgiler.....	21
Şekil 13. Tönnis'e göre Dislokasyon Derecesi	30
Şekil 14. Pemberton ostetomi ve Greft ostetotomi Hattımız	33
Şekil 15. Alınan Greft Boyutu	34
Şekil 16. İlk yerleştirilen greft medial görünüm şekil A, İlk yerleştirilen greft lateral görünüm şekil B	34
Şekil 17. İlk yerleştirilen greftlen 2. greft alımı.....	34
Şekil 18. İkinci greft yerleşimi süperior görünüm şekil A, İkinci greft yerleşimi lateral görünüm şekil B	35
Şekil 19. Modifiye çift greftleme uygulaması şematik çizimi.....	35
Şekil 20. Standart greftleme tekniği uygulanan hastalardaki aylara göre Aİ değişim miktarları.....	40
Şekil 21. Modifiye çift greftleme uygulanan hastalardaki aylara göre Aİ değişim miktarları	40
Şekil 22. Standart greftleme uygulanan hastalardaki aylara göre AA değişim miktarları	45
Şekil 23. Modifiye çift greftleme uygulanan hastalardaki aylara göre AA değişim miktarları	45

KISALTMALAR DİZİNİ

AA	: Asetabular Açđ
AHBS	: Aile Hekimliği Bilgi Sistemi
Aİ	: Asetabular İndeks
A-P	: Anterior-Posterior
Ark	: Arkadaşları
AVN	: Avasküler Nekroz
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CE	: Merkez Kenar
GKD	: Gelişimsel Kalça Displazisi
Lig	: Ligamentum
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
SİAS	: Spina İliaka Anterior Süperior
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
USG	: Ultrasonografi

TEŞEKKÜR

Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine ilk geldiğim günden bu yazıyı yazdığım ana kadar ortopedi cerrahi eğitimimde büyük emeği olan ve en önemlisi etik çalışma prensiplerini gözlemleyip öğrendiğim değerli tez danışmanım Prof. Dr. Naci EZİRMİK hocama tüm saygımla,

Cerrahi eğitimimde büyük katkısı olan, klinik tecrübesini bana aktaran ve uzmanlık sürecimde ve ileride planladığım akademik kariyerimde bir kliniğin nasıl yönetilmesi gerektiğini bana öğreten Ortopedi ve Travmatoloji ABD başkanımız saygıdeğer Prof. Dr. Orhan KARSAN hocama,

Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde geçirdiğim beş yılda, özellikle başasistanlık sürecimde desteğini her zaman hissettiğim, klinik ve cerrahi bilgi ve tecrübesini benimle paylaşan ve bana kazandırdığı bu birikimlerle uzmanlığımı hakkıyla yapacağımı düşündüren değerli hocam Prof.Dr.Ömer Selim YILDIRIM'a,

Kliniğimizde geçirdiğim yorucu yıllarda özellikle travma cerrahi yaklaşımını gözlemleyip öğrenme fırsatı yakaladığım, cerrahi disiplinin ne demek olduğunu bana öğreten Doç. Dr. Ali AYDIN'a,

Beraber çalışma fırsatı yakaladığım için kendimi şanslı hissettiğim, tez ve asistanlık sürecimde bilgi ve birikimini benimle paylaşan, vertebra cerrahisi alanında uyguladığı operasyonlardaki tecrübesini benimle paylaşan ve bunu uygulatarak öğreten Dr. Öğr. Üyesi Sinan YILAR'a,

Klinikte geçirdiğim yıllarda spor cerrahisi alanındaki tecrübesini paylaşan, her zaman bana ve diğer asistan arkadaşlarıma bir şeyler öğretme amacıyla olan, bende yabancı dil öğrenme farkındalığını yaratan Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÖSE'ye,

Ailemden biri olan olarak gördüğüm ve bu klinikte bir abi kazanmanın vermiş olduğu mutluluğu ikinci tez danışmanım olarak daha da artıran, beraber çalışma fırsatından dolayı kendimi çok şanslı hissettiren, akademik yayın araştırma ve yayımlamadaki bilgisini benimle paylaşan, BAP projeleri ve TUBİTAK Projesinde beraber çalışma fırsatı yakaladığım, Ortopedi ve Travmatoloji cerrahi tecrübesini benimle paylaşan değerli abim Dr. Öğr. Üyesi Kutsi TUNCER'e tüm saygımla ve sevgimle,

Kliniğe başladığım ilk aylardan sonra başasistanım olarak beraber çalışma imkanı yakaladığım, hem başasistanlık döneminde hem de öğretim görevlisi olduğu dönemde akademik çalışkanlığına hayran olduğum Dr. Öğr. Üyesi M.Çağatay ENGİN'e,

Asistanlığa başladığım ilk aylarda kıdemlim olarak tanıdığım ve asistanlık dönemimin son aylarında kliniğimize öğretim üyesi olarak göreve başlayan Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Emre PAKSOY'a,

Asistanlık sürecimde ve tez yazma dönemimde bana yardım eden, fikir ve tecrübelerine benimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Murat TOPAL'a,

Tez sürecimde istatistik çalışmasında bana yardımcı olan Biyoistatistik ABD başkanı Dr. Öğr. Üyesi Kamber KAŞALI hocama,

Birlikte çalıştığım asistanlık sürecindeki zorlu yolları beraber aştığımız asistan arkadaşlarıma ve klinikteki işleyişte yardımlarından dolayı hemşire, personel ve bütün diğer çalışma arkadaşlarıma,

Üzerlerimdeki emeğini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim annem Gülcan DEMİR ve babam Süleyman DEMİR'e, tıp fakültesini ve uzmanlık eğitimini aynı zamanda kazanıp ve beraber bitirmeyi başardığım, bu yolda sırt sırta emek verdiğim ikiz kardeşim Uz. Dr. Orhun DEMİR'e,

Cerrahi asistanlık eğitiminin zorluğunu bilen ve bu yoldan beraber geçtiğim, her zaman yanımda olduğunu bildiğim, anlayışlı, sabırlı, mutluluk varlığım sevgili eşim Uzm. Dr. Kadriye YAZICI DEMİR'e,

Son 3 yılda ailemize katılan, hayata bakışımı değiştiren, baba olmanın nasıl güzel bir şey olduğunu bana tattıran, sevgi kaynaklarım Süleyman Eymen ve Ayşe Erva'ya,

Teşekkür ederim...

Dr. Mehmet DEMİR

ÖZET

Pemberton Osteotomisinde Modifiye Çift Greftleme Tekniğinin Asetabular Gelişime Olan Etkisi

Giriş ve Amaç: Gelişimsel Kalça Displazisi(GKD) tarama programları ile erken yaşta tespitine ve tedavi uygulamalarına rağmen ortopedide önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. İleri yaşta tespit edilen GKD'li hastalarda pelvik osteotomi ihtiyacı olmaktadır. Pemberton osteotomisi inkomplet bir osteotomi çeşidi olmakla beraber uzun yıllardır GKD tedavisinde kullanılmaktadır. Bizde bu çalışmamızda Pemberton'un tanımladığı ve günümüzde halen aynı şekilde kullanılmaya devam edilen osteotomi hattındaki greft kullanımı yerine modifiye çift greftleme tekniğimizi kullandık. Modifiye çift greftleme tekniğimizin standart greftleme tekniğine göre asetabular gelişime radyolojik olarak nasıl etki ettiğini göstermek amacındayız.

Materyal ve Metod: Ocak 2008 – Aralık 2017 arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran GKD'li 103 hastanın 81 kalçasına standart greftleme, 80 kalçasına modifiye çift greftleme uygulanmıştır. Her iki greft grubunda preoperatif, intraoperatif, postoperatif 2.-6.-12.-24. aydaki asetabular indeks(Aİ), Sharp'ın asetabular açısı(AA) ile son çekilen grafideki Wiberg'in merkez kenar(CE) açısı ölçüldü. Son olarak Severin sınıflaması kullanıldı. Elde edilen radyolojik sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Modifiye çift greftleme uygulanan hastalarda ölçülen intraoperatif Aİ ile 2.-6.-12.-24. aylarda ölçülen Aİ değerleri arasındaki farklar standart greftleme uygulanan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı idi($p<0.05$). Standart greftleme yapılan hasta grubundaki CE açısı ile modifiye çift greftleme yapılan hastalardaki CE açısı farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Her iki grup arasında Sever skorlaması ve avasküler nekroz(AVN) açısından anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Sonuç: Modifiye çift greftleme tekniğinde standart greftleme tekniğine göre daha iyi Aİ, AA ve CE açısı elde edilmiştir. Modifiye çift greftleme tekniğinde greft rezorbsiyonuna bağlı Aİ'deki çökme postoperatif 2.aya kadar devam ederken, standart greftleme yapılan hastalardaki bu çökme postoperatif 12.aya kadar devam etmiştir. Modifiye çift greftleme tekniğimizdeki asetabular gelişimin standart greftleme tekniğindeki asetabular gelişime göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gelişimsel kalça dispazisi, pemberton osteotomisi, iliak krest greft, modifiye çift greftleme, asetabular gelişim



ABSTRACT

The Effect of Modified Double Grafting Technique on Acetabular Development In Pemberton Osteotomy

Introduction and Purpose: Developmental Dysplasia of the hip (DDH) continues to be an important problem in orthopedics, despite its early diagnosis and treatment with screening programs. Pelvic osteotomy is needed in patients with DDH detected at a late age. Although Pemberton osteotomy is an incomplete type of osteotomy, it has been used in DDH treatment for many years. In this study, we used our modified double grafting technique instead of using the grafts on the osteotomy line defined by Pemberton and still being used in the same way today. We aim to show how our modified double grafting technique affects acetabular development radiologically compared to the standard grafting technique.

Materials and Methods: 103 patients with DDH who were diagnosed in the Department of Orthopedics and Traumatology at Atatürk University Faculty of Medicine between January 2008 and December 2017 were included in the study. 81 hips of 103 patients were standard grafted and 80 hips were modified double grafting. 81 hips of 103 patients were treated with open reduction + pemberton osteotomy + standard grafting technique, and 80 hips with open reduction + pemberton osteotomy + modified double grafting technique. In both graft groups, preoperative, intraoperative, postoperative 2nd-6th-12th-24th month acetabular index (AI), Sharp's acetabular angle (AA) and the central edge (CE) angle of Wiberg on the last graph were measured. Finally, the Severin classification was used. The radiological results obtained were compared statistically.

Results: In the modified double grafting patients, the differences between the intraoperative AI and measured in the 2nd-6th-12th-24th months AI were statistically significant compared to the standard grafting group ($p < 0.05$). The difference between CE angle in standard grafted patient group and CE angle in modified double grafted patients was statistically significant ($p < 0.05$). There was no significant

difference between the two groups in terms of Sever classification and avascular necrosis($p>0.05$).

Conclusion: The modified double graft technique achieves a better AI, AA and CE angle than standard grafting technique. The collapse yield in AI due to graft resorption in modified double graft technique continued until the postoperative second months, while this collapse yield in patients undergoing standard graft continued until the postoperative twelfth month. It has been concluded that acetabular development in our modified double graft technique is better than acetabular development in standard grafting technique.

Keywords: Developmental dysplasia of the hip, pemberton osteotomy, iliac crest graft, modified double grafting, acetabular development

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişimsel kalça displazisi(GKD), kalça gelişimindeki bozuklukların farklı yaşlarda farklı formlarda bulunan bir yelpazesidir. Ortak etiyoloji, femur başının asetabulum içinde tutulmamasıyla birlikte kalça kapsülünün aşırı gevşekliliğidir(1). GKD genellikle femur başı subluksasyonunu, asetabular displazi ve femur başının gerçek asetabulumdan tamamen dislokasyonunu içerir. GKD'si olan bir yenidoğanda femur başı disloke edilebilir ve gerçek asetabulumun içine yeniden konabilir. Daha büyük bir çocukta femur başı disloke kalır ve femur başı ve asetabulumda ikincil değişiklikler gelişir(2).

Kalça eklemının normal gelişmesi için asetabulum ve femur başının anatomik redüksiyonu çok önemlidir. Çünkü bu iki yapının gelişimi birbirine bağlıdır(3). Bundan dolayı tedavinin başarısında da en önemli nokta kalça eklemının anatomik redüksiyonudur(7). GKD'de bu ilişki bozulmuş olduğundan asetabulum ve femur başında yapısal değişiklikler meydana gelir(4). Bu yüzden geç tanı almış GKD hastasının tedavisi zor, başarı şansı az, tedavi süresi uzun ve hastane maliyetleri fazla olmaktadır(5-6).

Tanı geçtikçe tedavi sonuçlarının başarısızlık oranları artar. Hayatın ilk aylarında tedavinin daha basit ve iyi prognoza sahip olması bu hastalıkta erken tanı ve tedavinin önemini vurgulamaktadır(7,8). Ülkemizde de ilk kez 2013 yılında T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü ve TOTBİD Çocuk Ortopedisi Şube'sinin katkılarıyla 'GKD Tarama Programı' oluşturulmuştur. Bu program 03/07/2013 tarih ve 2013/4 sayılı mülga ile Türkiye Halk Sağlığı Kurumunca yayımlanmıştır(9). Daha sonra bu program 01.07.2019 tarih 2019/13 sayılı mülga ile yayımlanan Genelge ile revize edilmiştir, 2013 yılında yayımlanan genelge ise yürürlükten kaldırılmıştır(10).

Tarama programları sayesinde erken dönemde GKD tanısı konulan hastalarda konservatif tedavi seçenekleri uygulanabilir(11). Konservatif tedavinin başarısız olduğu veya yetersiz kaldığı hastalarda genel anestezi altında kapalı redüksiyon ve

pelvipedal alçılama yapılabilir(12). Kapalı redüksiyonun başarısız olduğu durumlarda açık redüksiyon çok ileri yaşlara kalmadan yapılabilmektedir(13,14).

2009-2017 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde GKD tanısı almış ve tedavisinde açık redüksiyon+pemberton osteotomisiyle beraber uygulanan standart greftleme tekniği ve modifiye edilmiş greftleme tekniği kullanılan 106 hastada greftleme tekniklerinin asetabular gelişime olan etkisi belirlenen radyolojik ölçüm parametreleriyle değerlendirilecektir. Standart uygulanan greftleme tekniği ile modifiye uyguladığımız greftleme tekniğinden elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Tarihte ilk kez Hipokrat, GKD'yi "gebelik sırasındaki uterus içi basınç artışı ve doğum eylemi sırasındaki travmalara bağlı gelişir" şeklinde tanımlamıştır(15). GKD'nin modern anlamdaki ilk tanımını 'orijinal veya doğumsal kalça çıkığı olarak' 1832 yılında Guillaume Dupuytren yapmıştır ve bu hastalıkta uylukta kısalık, abduksiyonda eksiklik, kas atrofisi, pelviste belirgin genişleme, trokanter majorde belirginleşme olduğunu belirtmiştir(16).

Pravaz cilt traksiyonu ve kapalı redüksiyonu uygulayan ilk kişi idi(15). Putti 1 yaşından küçükler için erken tedavinin önemini vurguladı(17). 1935 de Ortolani bebeğin altını yıkarken klik sesi geldiğini farkedene bir annenin 5 aylık bebeğini gördüğünde radyografi çekerek kalçanın çıkık olduğunu farkettiler ve bunu 'Ortolani Bulgusu' olarak yayımladı(18). Daha sonra 1962 de Barlow kendi adıyla anılan ve bir instabilite testi olan "Barlow Testini" tanımladı(20). Yirminci yüzyılın başlarında Adolph Lorenz, kalçanın kapalı redüksiyon tekniklerini gösterdi. Bununla beraber redüksiyon sırasında çok fazla güç kullandığı için "avasküler nekrozun babası" olarak adlandırıldı(1). Fettweis 1968'de femur başı avasküler nekrozunun Lorenz'in kapalı redüksiyon sırasındaki aşırı zorlamasından ve alçı pozisyonundan olduğunu gözlemlemiş ve kalçaları 110 - 120 derece fleksiyona ve 40 - 50 derece abduksiyona getirerek alçılama yaptı(19). Salter 1969'da bu pozisyonu yaptığı hayvan deneylerinde keşfetmiş ve bunu "human pozisyonu" olarak tanımlamıştır(20). Pavlik 1959 yılında bugün kendi adıyla anılan bandaj ile tedavi sonuçlarını yayımladı(21).

Açık redüksiyonu 1908 yılında Ludloff medial girişim ile yaptı, sonuçlarını 1913 yılında yayımladı. Daha sonra 1951'de Chiari, 1958'de Dega, 1961'de Salter, 1965'de Pemberton kendi adlarıyla anılan osteotomi tekniklerini tanımladılar(15,20,22,23). 1973'te Ferguson medial girişimi yayınlarıyla tekrar gündeme getirdi(22).

1980’de Graf GKD tanımı ve değerlendirilmesinde ultrasonografi (USG) uygulamalarını bildirmesiyle yeni bir dönem başladı(24). 1980’de Kalamchi, GKD tedavisi sonucu avasküler nekroz (AVN) gelişimi ve bunun tedavisi ile ilgili makalelerini yayımladı(14,25). Önceleri ‘doğumsal kalça çıkığı’ olarak isimlendirilen bu hastalık ilk kez Klisic tarafından 1989 yılında ‘gelişimsel kalça deplasmanı’ adıyla kullanıldı(28). 1991 yılında da The American Academy of Orthopaedic Surgeons, The Pediatric Orthopaedic Society of North America ve The American Academy of Pediatrics bu hastalığı ‘Gelişimsel Kalça Displazisi’ isminin daha iyi tanımladığını açıkladı(29).

Ülkemizde de GKD ortopedinin temel sorunlarından biri olmuştur. Akif Sakir Sakar’ın 1931 yılında ilk Ortopedi ve Çocuk Cerrahisi dersleri ile başlayan Türk Ortopedi tarihi ile birlikte GKD ile ilgili çalışmalar da başlamıştır(15). Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi Kliniği’nin çalışmalarına başlaması ile 1960’lı yıllardan sonra Prof. Dr. Rıdvan EGE tarafından GKD ile medikal ve sosyal boyutlarda yoğun olarak ilgilenilmeye başlanmıştır (26,27). Milattan Önce 400 lere Hipokrat’a kadar uzanan GKD’nin tarihine baktığımızda GKD’de tedavi zamanlamasının ve yaklaşımının nasıl değiştiği görmekteyiz. GKD’nin tümüne yönelik bir çok araştırma yapılmış olmasına karşın, henüz yeterli seviyeye erişildiğinden bahsetmek mümkün değildir. Halen bu araştırmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir.

2.2. Tanımlama

Gelişimsel kalça displazisi(GKD) farklı yaşlarda farklı formlarda bulunan kalça gelişim bozukluklarının bir yelpazisidir(1). Gelişimsel terimi embriyolojik, fetal ve infantil dönemler dahil olmak üzere gerçek organ büyümesi ve farklılaşması anlamında kullanılır(29). GKD kısaltması, kalçanın hem dislokasyonunu hem de displazisini belirtmek için kullanılmıştır(3).

Dislokasyon, orijinal eklem yüzeyleri arasında temas olmadan bir eklem tamamen yer değiştirmesi olarak tanımlanır. Subluksasyon, eklem yüzeyleri arasında bir miktar temas olan bir eklem yer değiştirmesi olarak tanımlanır. Displazi, asetabulumun eksik gelişimini ifade eder(3,30).

Kalçanın teratolojik çıkığı, genellikle diğer nöromusküler sendromlarla, özellikle kas felci ile ilişkili olanlarla (örn., Miyelodisplazi, artrogripoz) ortaya çıkan farklı bir kalça çıkığı şeklindedir. Bu hastaların kalçaları doğumdan önce çıkar, sınırlı hareket aralığına sahiptir ve muayenede redükte edilemez(1,31)

2.3. Görülme sıklığı

Hastalığın tanımındaki farklılıklar, kalça anormalliklerini tespit etmek için kullanılan muayene türleri, araştırmacıların farklı beceri seviyeleri ve incelenen popülasyonlar nedeniyle GKD insidansını belirlemek zordur(32,33,34,35).

Yenidoğanda bir dereceye kadar olan kalça instabilitesi sıklığına ilişkin tahminler %0.2 ile %3.4 arası değişmektedir. GKD taramasında klinik muayene ve ultrasonografi beraber kullanıldığında daha yüksek sıklık bildirilmektedir(36). GKD'nin gerçek sıklığı ile ilgili veriler daha tutarlıdır ve raporlarda 1000 canlı doğumda 1 ila 1.5 vaka arasında değişmektedir(37,38,39,40,41,42,43).

GKD sıklığındaki coğrafi ve ırksal farklılıklar belirgindir. Dünyanın bazı bölgelerinde yüksek endemik sıklık görülürken, diğer bölgelerde GKD neredeyse yoktur. Coğrafya bazında bildirilen sıklık İsveç'teki 1000 canlı doğumda 1,7(35). Yugoslavya da 1000 canlı doğumda 75 arasında değişmektedir(44). Kanada'nın Manitoba bölgesinde 1000 canlı doğumda 141 ila 188 arası değişmektedir(45).

Tablo 1. Gelişimsel Kalça Displazisinde İnsidans

Yazar	Coğrafik yer	Her bin kişideki insidans
Walker, 1973	Island Lake Region (Manitoba, Canada): Canadian Indians	188,5
Klasic, 1975	Belgrade, Yugoslavia	75,1
Coleman, 1956	Utah	20
Hiertonn and James, 1968	Adademiska Sjulchuset, Uppsala, Sweden	20
Stanisavljevic, 1961	Detroit, Michigan	10
Paterson, 1976	Adelaide, Australia	6,2
Von Rosen, 1962	Malmö, Sweden	1,7
Barlow, 1962	Salford, England	1,5
Hoaglund et al, 1981	Hong Kong: Chinese	0,1
Edlestein, 1966	Africa: Bantus	0

Ülkemizde yapılan araştırmalar neticesinde GKD'nin 1000 canlı doğumda 5 ile 15 arasında olduğu öngörülmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu(TUİK) verilerine göre son 20 yıldaki yıllık doğum sayısı 1.200.000-1.300.000 arası değişmektedir. GKD görülme sıklığı göz önüne alındığında 6.000-19.500 arası sakat kalma ihtimali olan yenidoğan dünyaya gelmektedir (46,47).

2.4. Etiyoloji

GKD'nin etiyojisi tek başına bir etkenden ziyade birden fazla faktöre dayanır. Bu faktörler ligamentöz gevşeklik, doğum öncesi pozisyon, doğum sonrası pozisyon ve ırksal tercihi içerir. GKD'deki bu faktörler ise hormonal ve genetik unsurlardan etkilenir(1).

2.4.1. Ligament Laksitesisi

Ligamentöz gevşeklik GKD ile çeşitli yollarla ilişkilidir. Yenidoğanın maternal relaksin hormonlarına yanıtı, kızlar arasındaki daha yüksek GKD insidansını açıklayabilir. Maternal pelvisin genişlemesi için gerekli olan bağ gevşekliğini üreten bu hormonlar plasentayı geçer ve bebekte gevşekliği indükler. Bu etki kız çocuklarda erkek çocuklara göre çok daha güçlüdür(1).

GKD ile ilgili yapılan genetik çalışmalarda Wynne-Davies, tek yumurta ikizlerde GKD riskini % 34 çift yumurta ikizlerde ise sadece % 3 bulması bu hastalık üzerinde genetik etki olduğunu göstermektedir(48). Coleman'ın çalışmasında Navajo aileleri üzerinde yaptığı çalışmada, bir aile üyesinde GKD olmasının diğer aile üyeleri için riski beş kat artırdığını göstermiştir(49). Başka bir çalışmada 44 GKD'li yenidoğanda, kontrol guptaki hastalara kıyasla kollajen III oranının kollajen I oranına göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir(50). Bu çalışmalar GKD'li hastalarda bağ dokusu anormalliği olduğunu göstermektedir.

2.4.2. Doğum Öncesi Pozisyon

Doğum öncesi pozisyon GKD ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bebeklerin sadece % 2-3'ü makat gelişle doğmaktadır. GKD'li bebeklerin %16'sı makat gelişle doğmaktadır(51). Makat geliş doğum olan bebeklerde tek veya iki diz ekstansiyonda iken GKD görülme olasılığının %20'yi geçen bir oranda olması önemlidir(52). Lowry ve arkadaşları, vajinal yolla doğan bebeklere (% 8.1) kıyasla sezaryen ile doğan bebeklerin(% 3.7) GKD insidansında önemli bir azalma olduğunu göstermiştir(53). Oligohidroamniozda ve ilk gebeliklerde, intrauterin sıkışma nedeni ile GKD görülme oranı daha fazla bulunmuştur(54). GKD sol kalçada yaklaşık %60 görülürken, sağda %20 görülür (%20 bilateral). Bazı yazarlar bunun nedeni olarak, annenin genellikle sol yanına yatmasına bağlı olarak fetusun sol kalçasının adduksiyonda anne sakrumuna dayanması olarak görürler(55,56).

2.4.3 Doğum Sonrası Pozisyon

Yenidoğanda ve bebekte kalçanın fizyolojik pozisyonu fleksiyon abduksiyondur. Orta Afrika, Çin, Hindistan gibi dünyanın bir kısım bölgelerinde yenidoğanın kalçaları bu pozisyonda tutulduğundan tipik GKD insidansı düşüktür. Buna karşın Türkiye, Kuzey İtalya, Almanya'da kalçalar ekstansiyon adduksiyonda tutulmaktadır (kundaklama nedeniyle), GKD insidansı buna göre artmaktadır(56,57).

Bazı çalışmalarda primer asetabulum gelişim geriliği GKD'nin bir nedeni olarak ileri sürülmektedir. Kadavra çalışmaları, asetabulumun doğumda fetal dönemden daha sığ olduğunu gösterdi(58,59). Beals, asetabular gelişim geriliğinin kalıtsal olduğuna ve dislokasyonun bir öncüsü olabileceğine inanır(60). Bununla birlikte primer asetabular gelişim geriliğini reddeden yazarlar da azımsanmayacak kadar çoktur (55,61)

2.4.4. Irksal Tercihler

Irksal tercihlerde GKD üzerinde bir rol oynamaktadır. Bazı etnik gruplar GKD'ye yatkınken, diğerleri biraz daha etkilenmemiş görünmektedir. Siyahiler ve Asyalılar nispeten düşük GKD görülme sıklığına sahiptir (1000'de 0.1-5). Beyazlar ve Yerli Amerikalılarda GKD görülme sıklığı daha yüksektir (1000'de 15) (62,63).

2.5. Eşlik Eden Durumlar

Bazı hastalıkların GKD ile birliktelikleri gözlenmiştir. Tortikollisi olan bir çocukta %15-20, metatarsus adduktusu olan bir çocukta %1.5-10 GKD olma ihtimali vardır(64,65,66). Talipes Ekinovarusun GKD ile anlamlı ilişkisi gösterilememiştir(67).

2.6. Patofizyoloji

2.6.1. Normal Kalça Gelişimi

Kalça eklemine normal bir şekilde büyümesi ve gelişmesi için, asetabulum ve triradiat kırıkdağın genetik olarak belirlenmiş bir büyüme dengesi ve asetabulumun iyi yerleşmiş bir femur başı olmalıdır (3). Doğumdan sonra kalça eklemine sürekli gelişimi, proksimal femur ve asetabulum kırıkdağ kompleksinin birbirleriyle ilişkili olan büyümesine bağlıdır (68).

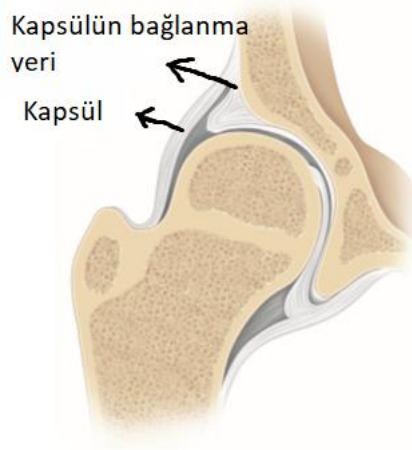
Embriyolojik olarak, kalça eklemi, asetabulum ve femur başı bileşenleri aynı ilkel mezankimal hücrelerden gelişir. Prekartilajöz hücrelerde gebeliğin yedinci haftasında bir yarık gelişir. Bu yarık asetabulumu ve femur başını belirler. Gebeliğin 11. haftasında kalça eklemi tamamen oluşur. Bundan dolayı teorik olarak, intrauterin 11. hafta, GKD'nin gelişebileceği en erken zamandır, ancak bu nadiren gerçekleşir(69).

Doğumda, yenidoğanın asetabulumu tamamen kırıkdağdan oluşur, Labrum adı verilen ince bir fibrokartilaj kenarı vardır. Asetabulumun hiyalin kırıkdağı, pelvisin üç kemik bileşenini (yani ilium, ischium ve pubis) bölen ve birbirine bağlayan triradiat kırıkdağlarla süreklilik gösterir. Pelvisin kemiğine bitişik olan asetabulum kırıkdağın yüzeyi, bir yarım küre şeklinde epifiz kırıkdağından oluşur ve bu epifiz büyük bir büyüme plakası olarak işlev görür. Bu fizisin büyümesi asetabulum gelişim için gereklidir ve periasetabulum bölgede herhangi bir hasar büyüme bozukluğuna neden olabilir. Labrum ayrıca asetabulum derinliğinin gelişmesine önemli ölçüde katkıda bulunur; bu nedenle GKD tedavisi sırasında labrumun eksizyonunun yapılması tavsiye edilmez(70,71).

Proksimal femur karmaşık ve sıklıkla yanlış anlaşılan bir büyüme modeline sahiptir. Yenidoğanda, femur başı, büyük ve küçük trokanter kırıkdağlı bir yapıya sahiptir. Proksimal uyluk kemiğindeki üç ana büyüme alanı, fizis plakası, büyük trokanterin büyüme plakası ve femur boynu isthmusudur (72). Normal uyluk kemiğinde, doğum sonrası yaşamın dördüncü ve yedinci ayları arasında femur başı

merkezinde bir ossifikasyon merkezi belirir. Bu merkez geç ergenlik döneminde fizisi kapanana kadar büyür. Büyüme döneminde, bu kemik çekirdeğini çevreleyen kıkırdağın kalınlığı ve asetabular kıkırdağın kalınlığı yavaş yavaş azalır.

Çocuk olgunlaştıkça, üç asetabular epifiz merkezi gelişir ve kalçanın son konturlarını oluşturur. Üçünün en büyüğü olan os asetabulum, yaklaşık 8 yaşında ortaya çıkar ve pubisin bir parçası olarak ön duvar boyunca oluşur. Yaklaşık 8 yaşında kemikleşen asetabular epifiz, iliumun bir parçası olarak asetabulumun üst kenarı boyunca oluşur ve çocuk yaklaşık 18 yaşındayken füzyon yapar. Üçüncü merkez, çocuk 9 yaşındayken gelişen ve 17 yaşındayken kaynaşan posterior veya ischial bölgede küçük bir epifizdir(1).



Şekil 1. Normal gelişmiş kalça

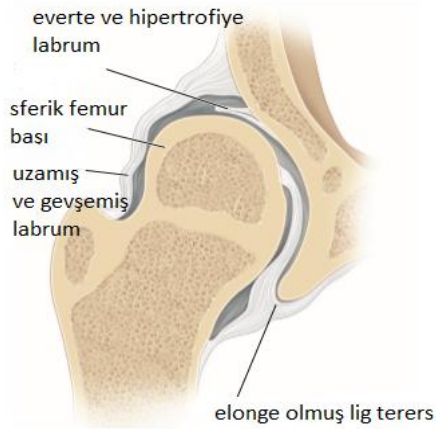
2.6.2. GKD'de Kalça Gelişimi

GKD, başlangıçta geri dönüşlü olan embriyolojik dönemde normal olarak gelişen anatomik yapıların malformasyonu ile ilişkili kademeli olarak ilerleyen bir hastalıktır(1).

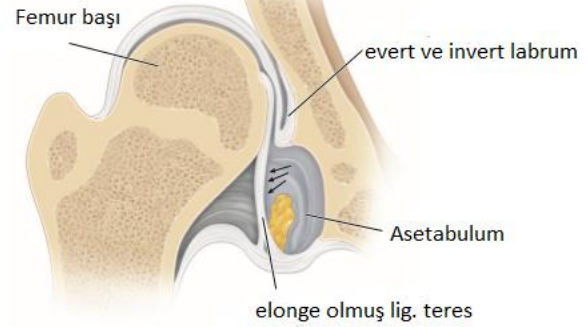
Tutulan kalça genellikle kendiliğinden yuvaya girip çıkabilir. Bunun nedeni asetabulumun posterolateral kenarının keskin özelliğinin kaybolması ve düzleşmesidir. Baş yuvaya girip çıktıkça burada neolimbus adı verilen kalınlaşmış

bir yapı ortaya çıkar. Başın girip çıkması esnasındaki “klunk” sesinin nedeni bu yapıdır(70,71).

Doğum esnasında instabil olan kalçaların bir kısmının sonradan redükte olarak tüm anatomik bozuklukların gerilediği söylenmektedir. Sürekli yuva dışında kalan kalçalarda ise sekonder değişiklikler başlar. Disloke olan kalçalarda meydana gelen sekonder değişikliklerden biri de pulvinar olarak bilenen yağlı doku kalınlaşmasıdır ve bu redüksiyonu engeller. Ligamentum teres kalınlaşır ve asetabulum içini daraltır. Benzer şekilde transvers asetabular ligament de kalınlaşır ve redüksiyonu engeller. Kalçanın inferior kapsülünün etrafını sıkıştıran m. iliopsoas tendonu da kapsüldeki “kum saati” görüntüsünden sorumludur(73).



Şekil 2. Sublukse Kalça Görünümü



Şekil 3. Disloke Kalça Görünümü

GKD’de femur başının yukarı yer değiştirmesi nedeniyle kısalan adduktor kaslar, hamstring, gracilis, sartorius, tensor fasya lata, pektineus ve rektus femoris kasları kalçanın redüksiyonunu zorlaştırır.

GKD’li hastalarda femur başı, femur boynu, asetabulum ve pelvik kemiklerde önemli değişiklikler meydana gelir. Femoral anteversiyonda artış, femur başı yuvarlaklığının kaybolarak medial ve posterior yüzlerinin düzleşmesi, asetabuler anteversiyonun atması ve asetabulumun normal morfolojisinin bozulması bu

hastalıkta görülen temel kemiksel değişikliklerdir. Zamanla bozulan asetabulumun içinde pulvınar, hipertrofik ligamentum teres ve kapsülün bir bölümü yer işgal eder. Femur başı da iliak kemiğin çökük kısmına yerleşerek “neokotil” (yalancı asetabulum) denilen patolojiyi oluşturur(1).

2.7. Gelişimsel Kalça Displazi'sinde Tanı

2.7.1. Klinik Görünüm ve Fizik Muayene

GKD fetal hayattan başlayıp doğum sonrası da ilerleyebilen bir süreç olduğu için yaşa göre farklı muayene bulguları olabilir. Bu yüzden GKD klinik olarak değerlendirilirken yaşa göre neonatal, infant ve yürüme sonrası olarak ayrılmıştır (1).

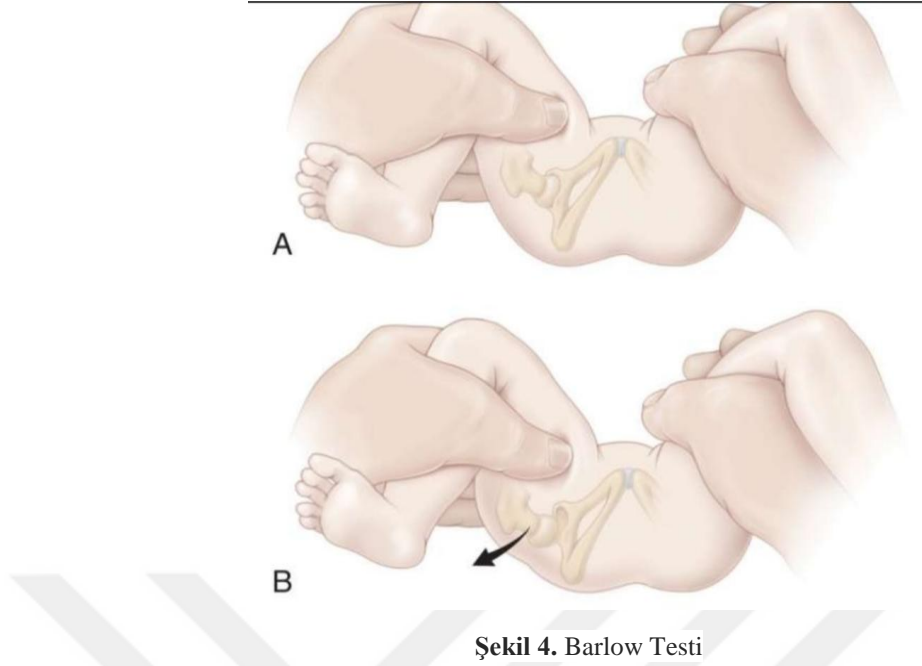
2.7.1.1. Yenidoğan Dönemi

Yenidoğan döneminde GKD'nin tanısı, Ortolani ve Barlow testlerinin değerlendirilmesi veya belirgin şekilde kalçanın ultrasonografik morfolojisindeki değişimler yardımıyla koyulur(1).

1.Barlow Testi

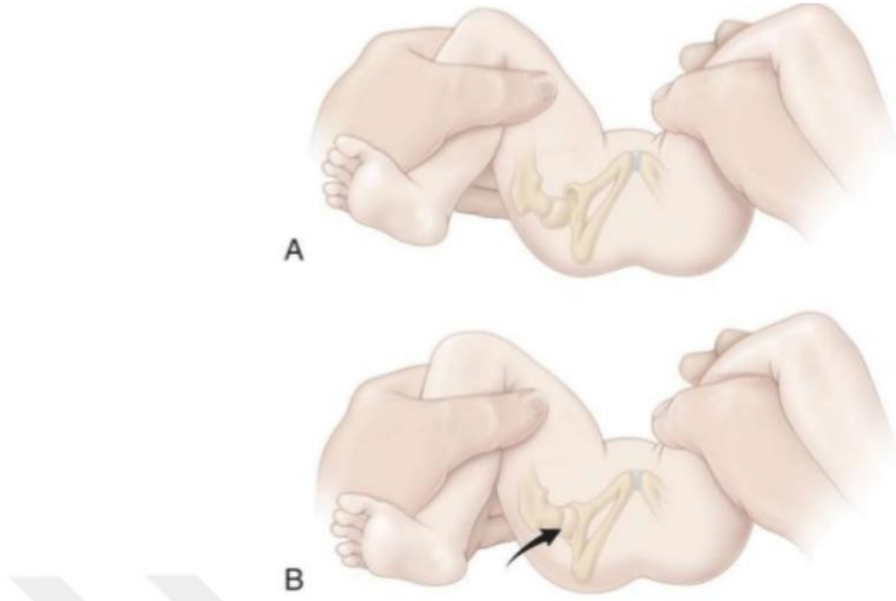
Muayene için uygun koşullar sağlandıktan sonra muayeneyi yapan hekim, her biri bir elinde olacak şekilde çocuğun dizlerini kavrar ve her seferde bir kalçayı muayene eder.

Barlow testinde muayeneyi yapan hekim femur başını asetabulumun içinden sublukse etmeye çalışır. Kalça adduksiyona getirilir ve kalçayı arkaya kaydırmak üzere nazikçe bir itme uygulanır. Hekim parmaklarını trokanter major üzerine yerleştirir ve trokanter majörün laterale kaymasına izin verir. Müspet bir testte kalçanın asetabulumdan dışarı kaydığı hissedilir. Hekim proksimale doğru itmeyi bırakacak olursa, kalçanın asetabulumun içine doğru geri kayarak oturduğu hissedilir (1,37).



2.Ortolani Testi

Muayeneyi yapan hekim disloke bir kalçayı redükte etmeye çalışır. Hekim, çocuğun uyluğunu başparmağı ve işaret parmağı arasında kavrar ve kalçayı abduksiyona getirirken dördüncü ve beşinci parmakla trokanter majoru kaldırır. Test müspetse, femur başı palpe edilebilen, ancak işitilemeyen cılız ‘klunk sesi’ ile yuvaya kayar. Hekim bulgudan emin olmak için bu işlemi dört veya beş kez tekrarlamalıdır. Barlow ile Ortolani testini nazikçe dönüşümlü olarak uygulamalıdır. Daha sonra diğer kalça aynı tarzda muayene edilir. Ortolani testi kalça disloke olsa bile 4-5. aydan sonra pelvifemoral kas gerginliği nedeniyle alınamayabilir(1,71).

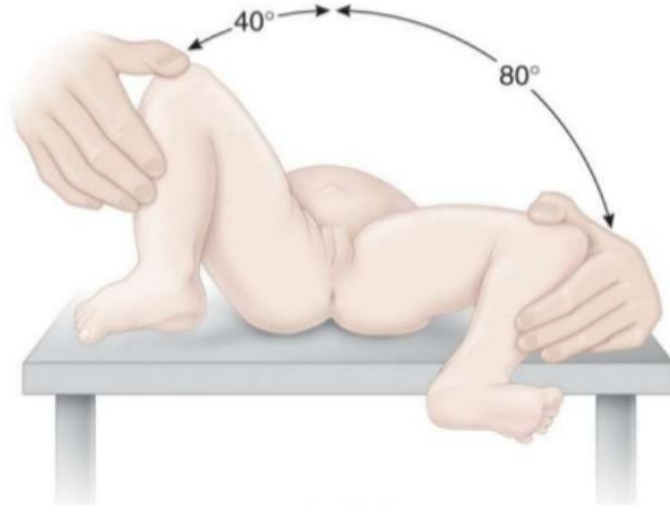


Şekil 5. Ortolani Testi

2.7.1.2. İnfant Dönemi

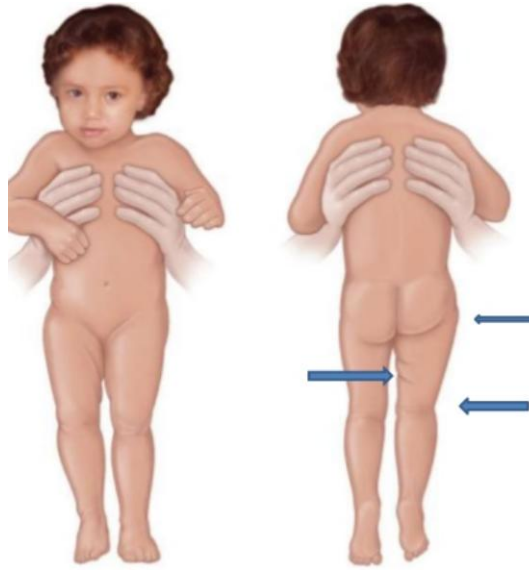
Bebek yaşamın 2-3. ayına girdiğinde farklı bulgular ortaya çıkar.

1. Abduksiyon Kısıtlılığı: Yeni doğan döneminde, kalçadaki abduksiyon kısıtlılığı yegane muayene bulgusu olabilir. Bu test en iyi bebek sert yüzeyde her iki kalçayı birlikte abduksiyona getirerek ortaya konur. Tek taraflı disloke bir kalça da normal tarafa oranla abduksiyonda görünür bir azalma meydana gelir(1). Abduksiyon kısıtlılığı Ortolani ve Barlow testinden farklı olarak deneyim gerektirmez ve ortopedist olmayan hekimlerin daha kolay bakabileceği bir muayene bulgusudur(74).



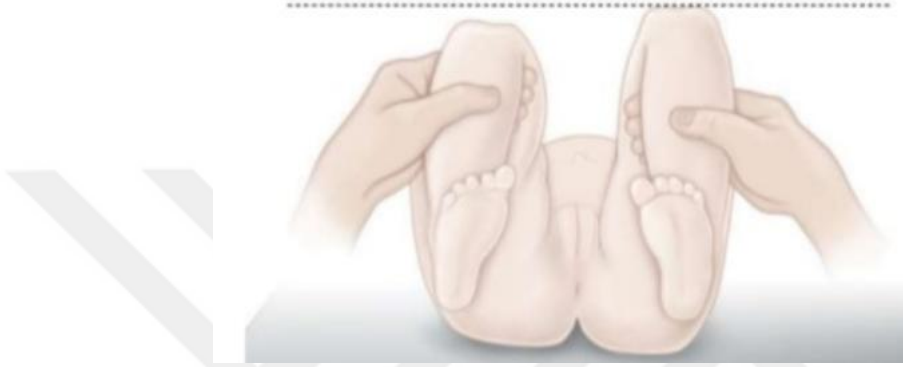
Şekil 6. Abduksiyon Kısıtlılığı

2. Pili Asimetrisi: Normalde sırt üstü veya yüz üstü yatırılan bebekte kasık ile diz, gluteal bölge ile popliteal fossa arasında birkaç kıvrım veya büküm (pili) bulunur. Bunlar sayı ve derinlikçe eşit ve simetriktir. Tek taraflı kalça dislokasyonu olanlarda her iki bacadaki bükümlerin sayı ve derinliği aynı değildir, asimetriktir. Tamamen normal çocukların yaklaşık %20'sinde pili asimetrik olabileceği gibi, bilateral GKD'li hastalarda bu bulgu normal olabilir. Bu nedenle güvenilir bir muayene bulgusu değildir (1,3).



Şekil 7. Pili Asimetrisi

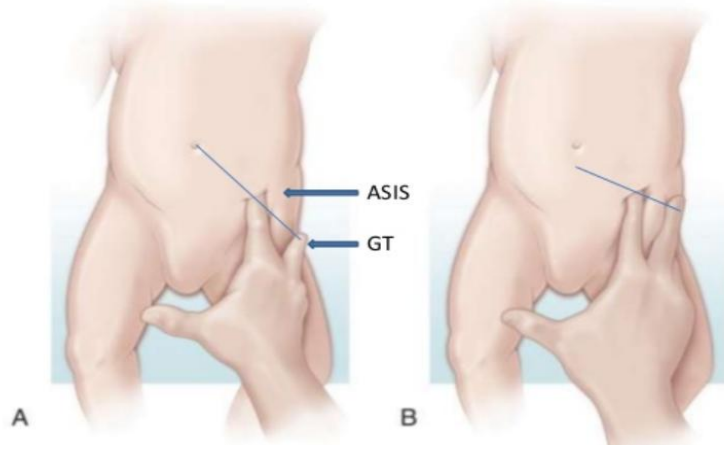
3. Allis (Galleazi) veya Cetvel Belirtisi: Her iki diz 90 derece fleksiyonda iken dizler yan yana getirildiğinde aynı düzlemde olmalıdır. Fakat kalça disloke ise, patoloji olan taraf da alt ekstremitte kısalacağı için dizi daha aşağıda gözlemlenir. Doksan derece fleksiyonda yan yana duran dizler üzerine cetvel konulursa cetvel düz durmaz, patolojik tarafa doğru eğim gösterir. Bilateral GKD’de bu bulgunun negatif olacağı unutulmamalıdır(1,3).



Şekil 8. Galleazi Belirtisi

4. Teleskop (Piston) Belirtisi: İliumdan desteklenerek uyluk aşağı yukarı hareket ettirildiğinde femur başının asetabulumuna girip çıktığı hissedilebilir.

5. Klisic Testi: Muayeneyi yapan hekim orta parmağını trokanter majör, işaret parmağını da spina iliaca anterior süperior üzerine koyar. Normal kalçada iki parmak arasında çizilen hayali bir hat göbekten geçer. Kalça disloke ise trokanter yukarıdadır. Bu yüzden hayali hat göbek ile pubis arasında bir yerden geçer (1).



Şekil 9. Klisic Testi (A normal; B disloke kalça)

6. Thomas Testi: Yenidoğan döneminde diz ve kalçada olması gereken fizyolojik fleksiyon kontraktürünün bulunmaması GKD'yi akla getirmelidir.

2.7.1.3. Yürüme Dönemi

GKD'si bulunan çocuklarda normal çocuklara göre yürümesi gecikebilir. Yine yürürken uyluğun kısa olmasına bağlı olarak parmak ucunda yürüyüş izlenebilir. Her adım atıldığında pelvis sağlam tarafa doğru eğilirken, gövde ise kompensasyon amaçlı disloke tarafa doğru eğilir. Bu bulguya “Trendelenburg yürüyüşü” denir. Yürüme çağında da aynı şekilde Galeazzi bulgusu ve abduksiyon kısıtlılığı görülebilir (1,3). Bilateral GKD'de ise “Ördekvari yürüyüş” görülürken, kalçaların kontraktürüne bağlı olarak lomber lordoz artışı da izlenebilir (1,3).



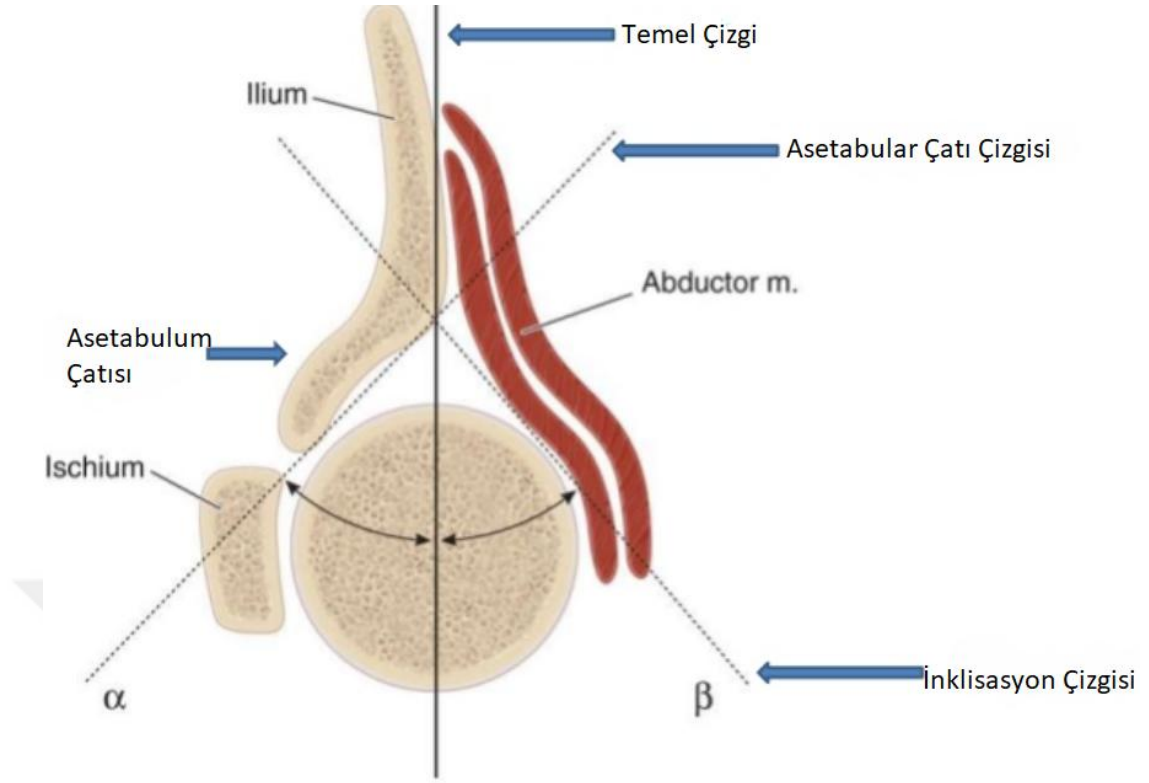
Şekil 10. Trendelenburg Yürüyüşü (A normal; B disloke kalça)

2.7.2. Radyolojik Muayene

Gelişimsel kalça displazisinin tanı ve tedavi sonuçları klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmektedir. Görüntüleme yöntemleri olarak konvansiyonel radyografi, ultrasonografi(USG), bilgisayarlı tomografi(BT), manyetik rezonans görüntüleme(MRG) ve artrografi farklı yaş gruplarında farklı amaçlar için kullanılmaktadır.

2.7.2.1. Ultrasonografi

USG, GKD'nin tanı için taramasında ve konservatif tedavi sürecindeki takiplerinde kullanılan bir yöntemdir (1,24). Kalça eklemi yenidoğanda esas olarak kırkırdaktan oluştuğundan kalça eklemine radyografik olarak görüntülenmesi güçtür. Bu yüzden yenidoğan ve bebeklik döneminde kalça eklemine değerlendirilmesinde USG en iyi tanı yöntemidir(46). Yenidoğan kalça ultrasonografisi bebek lateral dekübitus pozisyonunda, kalça ve diz yarı fleksiyonda, 15-20° iç rotasyonda yatarken yapılır. Bu pozisyonda femurun trokanter majorü tam olarak lateralde ve probun altındadır. Ultrasonografide kalçanın görüntüsü ön-arka planda çekilmiş radyografiye karşılık gelmektedir(75)



Şekil 11. USG'da α ve β açısı

Graf yönteminde çeşitli noktalardan çizilen çizgilerle açısal bir ölçüm değerlendirilmesi yapılır. Elde edilen koronal kalça görüntüsünde üç adet çizgi çizilir. İlk çizgi ilium kemiğinin lateral kenara paralel olacak şekilde çizilir ve temel çizgi adı verilir. İkinci çizgi ilium ossifiye ucundan asetabulum inferior kemik kenarından geçen teğet çizgidir. İki çizgi arasındaki açı alfa açısı olarak adlandırılır ve kemik çatı ölçümüdür. Üçüncü çizgi labrumun merkezinden asetabulumda konkavitenin konveksiteye döndüğü noktaya çizilendir ve temel çizgi ile yaptığı açıya beta açısı denir. Beta açısı kırıkta asetabulum (labrum) ölçümüdür(24,75). Bu açıların sonuçlarına göre GKD'nin Graf Sınıflaması yapılır.

Tablo 2. Kalça USG Açılarına Göre Gelişimsel Kalça Displazisinde Graf Sınıflandırma Sistemi

Tip	Alfa açısı	Beta açısı	Tanımlama	Tedavi
Tip 1	>60°	<55°	Normal	Gerek yok
Tip 2a	50° - 60°	55° - 77°	<3 ay (immatür)	Takip
Tip 2b	>50° - 60°	55° - 77°	>3 ay	Pavlik
Tip 2c	43° - 49°	>77°	Sublukse kalça	Pavlik
Tip 2d	43° - 49°	>77°	Sublukse kalça	Pavlik
Tip 3	<43°	>77°	Sublukse kalça	Pavlik
Tip 4	Çok düşük	Çok yüksek	Disloke kalça	Pavlik ve/veya kapalı ya da açık redüksiyon

Kalça USG'sinin önemli avantajları; iyonize radyasyon içermemesi, girişimsel olmaması, basit ve ucuz olması, her yerde bulunma imkânı olmasıdır. Ancak deneyim gerektirmesi önemli bir dezavantajıdır.

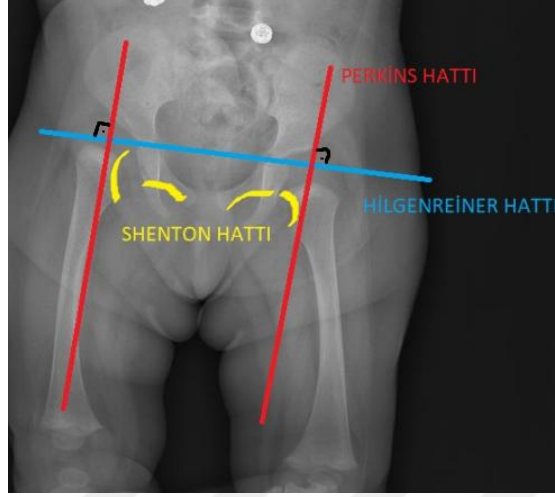
2.7.2.2. Konvansiyonel Radyografi

Pelvisin düz radyografisi genellikle herhangi bir yaşta bireyde açık bir şekilde displazik kalçayı gösterir. Bununla birlikte, tipik GKD'li yenidoğanlarda, instabil kalça radyografik olarak normal görünebilir. Çocuk 3 ila 6 aylık olduğunda, displazi radyografik olarak belirginleşecektir ancak muayene eden kişi anormalliği tanımak için olgunlaşmamış pelvisin belirtilerini bilmelidir. Olgunlaşmamış kalçayı değerlendirirken birkaç klasik çizgi bize yardımcı olur(1).

Hilgenreiner Hattı: Her iki Y kırırdağından geçen hattır(1,3)

Perkins Hattı: Asetabulumun lateral kenarından Hilgenreiner çizgisine inilen dik çizgi olarak bilinen Perkins hattı ile kalça eklemi 4 kadrana ayrılmış olur. Normalde alt-iç kadranda bulunan femur başı; sublukse ise genellikle alt-dış, disloke ise üst-dış kadranda görülür(1,3).

Shenton Hattı: Trokanter minörden başlayıp femur boynunu geçerek pubis iç kenarı boyunca uzanan bir hattır(1,3).



Şekil 12. Pelvis A-P'de Klasik Çizgiler

Normal bir kalçada femur başı, Perkins ve Hilgenreiner hatlarının kesişmesiyle oluşan alt-iç kadranda yer alır. Normal kalçada Shenton hattı bozulmamıştır. Disloke olan kalçada femur başı Perkins hattının lateralinde yer alır ve femur boynu pubis hattının proksimalinde olduğu için Shenton hattı kırılır(1,3).

Başka yararlı ölçümlerde vardır. Asetabular indeks, Y kırırdağı ile asetabulum tavanının üst dış kenarını birleştiren çizgi ile Hilgenreiner çizgileri arasındaki açıdır. Normal yenidoğanlarda asetabular indeks ortalama 27.5 derecedir. 6 aylıkken, ortalama 23.5 derecedir. 2 yaşına gelindiğinde, indeks genellikle 20 dereceye düşer. Otuz derece normalin üst sınırı olarak kabul edilir. Ağır yük taşıyan bölgenin asetabular indeksi normalde 15 dereceden azdır(76,77).

Medial aralık proksimal femoral metafizin en medial kısmı ile kemikleşmiş pelvisin en lateral kısmı arasındaki mesafedir. Medial aralık değerinin 4 mm'den küçük olması normal, 5 mm'den büyük olması şüpheli, 6 mm'den büyük değeri ise disloke kalça olarak yorumlanmıştır(1,3).

Daha büyük çocukta, merkez kenar (CE açısı) açısı kalça pozisyonu için yararlı bir ölçüdür Bu açı, Perkins hattının, asetabulumun lateral kenarını femur

başının merkezine bağlayan bir çizgi ile oluşur. 6 ila 13 yaş arası çocuklarda normal olarak 19 dereceden fazla bir açı bildirilmiştir; 14 yaş ve üstü çocuklarda 25 dereceden fazla bir açı normal kabul edilir(78).

Yararlı olan bir diğer radyolojik grafide Von rosen görünümüdür. Çocuğun her iki bacağı 45° abduksiyona alınıp ayaklar 25° içe döndürülür. Tam A-P grafi çekilir. Femur shaftından geçen çizgi normalde asetabulumun üst-dış kenarından geçer. Displazi mevcut ise bu hat bozulmuştur(35).

Pelvisin bir ön-arka (A-P) radyografisinde görüldüğü gibi asetabular gözyaşı şekli, birkaç çizgi tarafından oluşturulur. Lateralde asetabulum duvarından, medialde pelvis boşluğu duvarından inferiorda asetabular çentikten oluşur. Normal bir kalçada 6-24 ay arasında asetabular gözyaşı figürü belirir, displazik olan kalçada gözükmesi geçikebilir(79).

2.7.2.3. Artrografi

Artrografi genel anestezi altında uygulanan, asetabulum ile femur başının ilişkisini; limbus ve transvers ligamentin şeklini ve ligamentum teresin yeri ve durumunu saptamak için kullanılan invaziv bir tetkiktir(80).

2.7.2.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik Rezonans Görüntüleme(MRG) çocukta kalçanın mükemmel görüntülemesini sağlar. Fakat sedasyon gerektirmesi ve maliyetin yüksek olması nedeni ile sık kullanılmaz. Gadolinyum kontrast artrografisi olan MRG kalça displazisi ve ağrısı olan ergen hastanın değerlendirilmesi için önemli bir araçtır. Bu teknik labrumun ve kalça eklem kıkırdaklarının değerlendirilmesine izin verir(81,82).

2.8. Türkiye' de Tarama Programı ve Tarama Kriterleri

Ülkemizde de ilk kez 2013 yılında T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü ve TOTBİD Çocuk Ortopedisi Şube'sinin katkılarıyla 'GKD Tarama Programı' oluşturulmuş. Bu program 03/07/2013 tarih ve 2013/4 sayılı mülga ile Türkiye Halk Sağlığı Kurumunca yayımlanmıştır(9). Daha sonra bu program 01.07.2019 tarih 2019/13 sayılı mülga ile yayımlanan genelge ile revize edilmiştir, 2013 yılında yayımlanan genelge ise yürürlükten kaldırılmıştır(10).

Bu programın amacı yenidoğan döneminde (3-4 hafta) tüm bebeklerin GKD açısından muayenelerinin yapılması, riskli ve klinik muayenede şüpheli grubun ileri tetkik için (USG) yönlendirilmesi, tedavi gerektiren olgularda erken ve uygun tedavilerinin başlatılması böylece kalça displazisi için yapılacak cerrahi tedavi sayısı ve muhtemel komplikasyonların en aza indirilmesidir(10).

GKD'de risk faktörleri;

GKD'li akraba(anne,baba,kardeş,ded,nine,teyze,dayı,hala,amca,kuzen), ilk doğan kız bebek, çoğul gebelik, amniyon sıvısı anormallikleri(sıvı azlığı yada fazlalığı), makat duruş, bebeğin ayağında şekil bozukluğu, düz kafa sendromu(plajiyosefali), skolyoz, pelvik oblisite, kalça adduksiyon kontraktürü, doğumsal tortikollis.

Doğumdan hemen sonra, taburculuk öncesi aileler GKD konusunda bilgilendirilecek ve yenidoğan hekim tarafından değerlendirilerek gerekli hallerde kalça ultrasonografisi yapılması sağlanacaktır.

Aile hekimi tarafından;

- a) Tüm bebeklerin, 4. izleminde (41. gün izlemi) GKD açısından fizik muayenesi yapılacak ve risk faktörleri sorgulanacaktır.

- b) Pozitif muayene bulgusu ya da risk faktörlerinden herhangi biri var ise ileri tetkik ve muayene için ortopedi veya pediatri kliniğine sevk işlemi yapılacaktır.
- c) Bebeğin tedavisi ile ilgili süreçler aile hekimince takip edilecektir.
- d) Sonuçlar Aile Hekimliği Bilgi Sistemine (AHBS) kaydedilecektir.

İkinci ve üçüncü basamak sağlık kuruluşlarınca;

- a) Ortopedi ya da pediatri kliniklerince muayene edilerek, bebeğin kalça ultrasonografisinin eğitim almış ortopedist ya da radyolog tarafından yapılması sağlanacaktır.
- b) Radyolojik inceleme sonucunun ortopedi kliniğince değerlendirilmesinin ardından tanı ve tedavisi planlanacaktır.
- c) Sonucundan aile hekimine bilgi verilecektir.

Bebeklerin 4. izleminde taraması yapılarak, bebek üç aylık olana dek sevk edilen olguların radyolojik ve klinik değerlendirmeleri tamamlanacak ve gereken olgularda tedaviye başlanmış olacaktır(10).

2.9. Gelişimsel Kalça Displazi'sinde Tedavi

GKD'de tedavinin amacı disloke olan femur başını yuvaya oturtup, elde edilen redüksiyonu korumak ve sonrasında da en iyi eklem fonksiyonunu sağlamaktır. GKD tedavisi, dispazinin tipi, deplasmanın derecesi ve hastanın yaşına göre değişmektedir. GKD'nin tedavi prensipleri yaş aralıklarına göre anlatılacaktır.

2.9.1. Yenidoğan Tedavisi (0-1 ay)

Yenidoğan döneminde Ortolani manevrası ile kolayca redükte edilebilen disloke kalçaların ve Barlow testi ile sublükse edilebilen kalçaların tedavisinde pavlik bandajının kullanılması önerilir (1). Pavlik bandajı takıldıktan sonra çocuk haftada bir muayene edilir ve redüksiyon klinik olarak değerlendirilir. Bandaj takıldıktan 3 hafta sonra kalça redüksiyonunu değerlendirmek için USG çekilir.

Bandaj tedavisi 6. haftaya kadar devam edilir, tekrar klinik olarak muayene edilir ve USG çekilir. Klinik muayene normal ve USG' de kalça redükte ise bandaj tedavisi sonlandırılabilir. Çocuk 3-4 aylık olduğunda pelvis ön arka grafisi çekilir. Kalça normal ise çocuk 1 yaşında kontrole çağrılır ayakta pelvis ön arka grafisi çekilir (1,3). Bir sonraki takipleri yılda ya da iki yılda birdir. İskelet gelişimi bitene kadar takip önerilir.

Pavlik bandajı kullanımı sırasında AVN, inferior çıkık, femoral sinir felci, cilt sorunları ve Pavlik hastalığı gibi komplikasyonlar görülebilir(1,3).

3-4 haftalık bandaj kullanımı sonrası kalça dislokeyse anestezi altında kapalı ya da açık redüksiyon yöntemlerine başvurulur(1,3).

2.9.2. Küçük Çocuk Tedavisi (1-6 ay)

Tedavi planı yenidoğan dönemine benzer, ancak kalça stabilitesi sağlanana kadar tedaviye devam edilmelidir. Bandaj ile redüksiyon sağlandıktan sonra bazıları çocuğu birkaç ay daha abduksiyon cihazında tutmayı tercih edebilir. Bandaj ile redüksiyon sağlanamazsa kapalı ya da açık redüksiyon seçeneklerini düşünmek gerekir(1,3).

2.9.3. Çocuk Tedavisi (6 ay- 2 yıl)

6 ay ile 2 yaş arasında çıkık kalça ile başvuran çocuk ve ilk splinti başarısız olan çocuk aynı şekilde tedavi edilir. Tedavide amaç yine redüksiyonu sağlamaktır. Bunun için kapalı ya da açık redüksiyon yöntemleri uygulanır. Bu iki tedavi seçeneğinden önce traksiyonda uygulanabilir(1,3)

Traksiyon, kapalı redüksiyon öncesi uygulandığında AVN oranını düşürdüğünü söyleyen yayınlar mevcuttur. Zaman içinde traksiyonun AVN oranını değiştirmedigini söyleyen yayınlarda literatüre girmiştir. Bu yüzden traksiyonun etkinliğinin sorgulandığı günümüzde yine de traksiyonu uygulayan kliniklerde mevcuttur(83,83,85).

Kapalı redüksiyon genel anestezi altında yapılmalıdır. Kalça fleksiyonu 90 dereceden fazlaya getirilerek ortoloni manevrasında olduğu gibi redükte edilir. Redüksiyondan sonra kalçaya abduksiyon, adduksiyon, ekstansiyon ve gerekirse iç rotasyon verilerek redüksiyonun korunduğu hareket açıklığı saptanır ve kaydedilir. Hareket sınırlar içinde redükte edilebilen bu aralığa emniyet zonu denir. Stabil kalçada hareket aralığının büyük çoğunluğunda kalça redükte kalır, Sadece adduksiyon ve ekstansiyonda disloke olur. İnstabil kalçalar kolay disloke olur ve redüksiyonu korumak için hekim trokanter majörü posteriordan sürekli bastırmak zorundadır. Tüm bu bulgularla hekim redüksiyonun stabilitesi hakkında karar verir. Eğer redüksiyon stabilse pelvipedal alçı uygulanır(bazı cerrahlar pavlik bandajı tercih etse de çoğunlukla pelvipedal alçı tercih edilir). Redüksiyon sonrası Salter'in tarif ettiği gibi kalçalar 90 - 110° fleksiyon ve 40 - 50° abduksiyonda (human pozisyonu) iken pelvipedal alçı uygulaması yapılır. Ameliyathanede açılama sonrası radyografi, tek kesit BT, MRG ile redüksiyon değerlendirilir. Alçı 6 hafta sonra anestezi altında ikinci kez tekrarlanır. 6 hafta sonra bazı klinikler abduksiyon cihazını tercih ederken bazı klinikler 6 haftalık üçüncü bir açılama tercihinde bulunmaktadır(1,3)

Kapalı redüksiyon sağlanamadığı zaman açık redüksiyona geçmek gerekir.

Açık redüksiyon, kapalı redüksiyon başarısız olduğunda medial ya da anterior yaklaşımlarla uygulanan bir tekniktir. 1 yaş altı çocuklarda medial yaklaşım, 1 yaş üstü çocuklarda kapsülorafî yapma ihtimali nedeniyle anterior yaklaşım tercih edilir(43,86).

Açık redüksiyon ile beraber yapılan pelvik osteotomi için alt yaş sınırdaki genel görüş 18 ay olsa da, 12 aya kadar olan hastalarda da pelvik osteotomi tercih eden yazarlar mevcuttur. Kalça redükte edildiğinde asetabulumun femur başı örtünmesi değerlendirilir. Femur başının üçte birinden fazlası örtünmüyorsa pelvik osteotomi endikedir(1,3). Salter ya da Pemberton osteotomisi tercih edilebilir. Önemli olan hangi osteotomi yapılırsa yapılsın asetabulum büyüme merkezine zarar vermeyecek şekilde, bu yapının üstünde kalarak osteotomiyi yapmak gerekir.(1,3)

2.9.4. Büyük Çocuk Tedavisi (>2 yaş)

2 yaş üstü disloke kalçanın tedavisi daha zor ve karmaşıktır. Femur başı daha proksimalde ve kalça kasları kontraksiyondadır. Bu yaştaki çocuklarda açık redüksiyona ek olarak pelvik osteotomi tercih edimelidir. Günümüzde daha çok Salter ve Pemberton osteotomileri tercih edilmektedir. Önemli bir noktada femoral kısaltma yapılıp yapılmayacağıdır. Femur başını redükte ettiğimizde aşırı bir basınç artışı varsa kısaltmayı düşünmek gerekir. Bu yaşlardaki GKD'li çocukların femur anteversiyonlarında ve valguslarındaki artışın sanıldığı gibi aksine sık görülmediği anlaşılmıştır. Bu yüzden her vaka derotasyon ve varusta düzeltme osteotomisi uygulanmaz(14,84,87).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Demografik Veriler

Atatürk Üniversitesi Etik Kurulundan 01.10.2020 tarihinde 08 toplantı sayılı ve 03 karar no'lu izin alındıktan sonra çalışmaya başlandı. Ocak 2008 – Aralık 2017 arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran GKD tanısı alan hastalar incelendi. Bu tarihler arasında açık redüksiyon + pemberton osteotomisi yapılan 209 hastanın geriye dönük filmleri kontrol edildi. Takiplerinde ara izlem grafipleri eksik olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. 150 hastanın çalışmamızda kullanacağımız kontrol grafipleri mevcut idi. Teratolojik kalça çıkığı olan 1 hasta, myelomeningosel, artrogriposis, serebral palsi gibi nöromusküler hastalığı olan 11 hasta, operasyon yaşı 3 yaşın üstünde olan ve çalışmamıza katılmak istemeyen 32 hasta çalışma dışı bırakıldı. Çalışmamıza 3 erkek 103 kız hasta olmak üzere 106 hasta çalışmaya dahil edildi. 106 hastanın 21'i tek taraflı sol, 30'u tek taraflı sağ, 55'i ise bilateral çıkık olarak kaydedildi. Çalışmaya alınan 54 hastanın 81 kalçasına açık redüksiyon + pemberton osteotomisi + standart greftleme uygulandı. Standart greftleme uygulanan 54 hastanın 12'si tek taraflı sol, 15'i tek taraflı sağ, 27'si ise bilateral çıkık idi. 52 hastanın 80 kalçasına açık redüksiyon + pemberton osteotomisi + modifiye çift greftleme tekniği uygulandı. 52 hastanın 9'unda tek taraf sol, 15'inde tek taraf sağ, 28'inde bilateral çıkık vardı.

Çalışmaya katılan hastaların preoperatif pelvis anterior-posterior(AP) grafipleri incelendi, bu kalçaların dislokasyon seviyeleri Tönnis sınıflandırma sistemi göre gruplandırıldı.

Çalışmaya katılan hastalarda adduktör tenotomi yapılan hastalar kaydedildi.

Çalışmaya katılan hastalar 12-24 ay arası operasyon yapılanlar Grup 1, 25-36 ay arası operasyon uygulananlar Grup 2 olarak yaş aralıklarına göre sınıflandırıldı.

Preoperatif pelvis AP graflerindeki asetabular indeks(Aİ) açıları ve Sharp'ın asetabular açısı (AA) ölçülerek kayıt edildi. Cerrahi işlem sona erdiğinde intraoperatif çekilen Pelvis AP graflerinden Aİ ve AA ölçülerek kayıt edildi.

Hastalar kontrole çağırıldığı postoperatif 2. ay, 6. ay, 12. ay ve 24. ay kontrol pelvis AP graflerinde ölçülen Aİ ve AA açıları kayıt edildi.

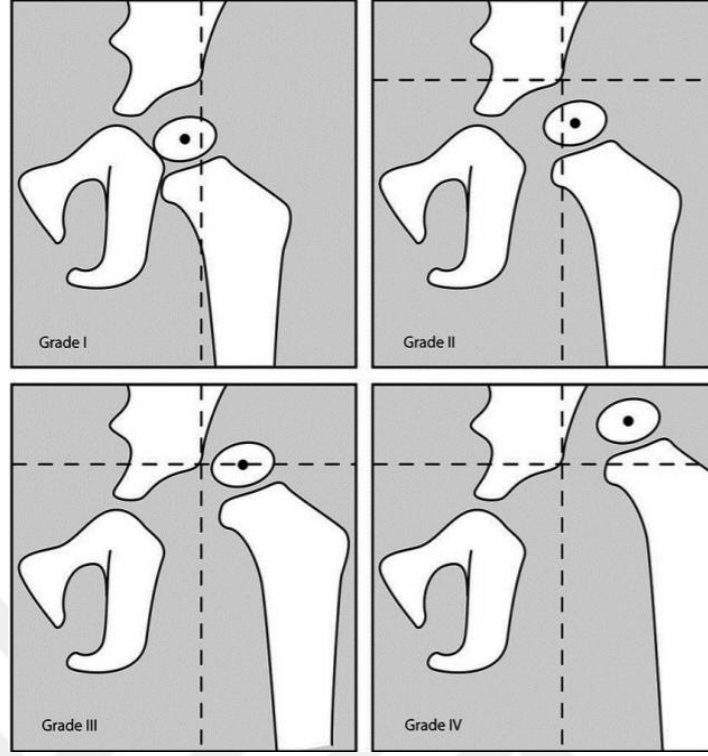
Hastalara çekilen preoperatif, intraoperatif, postoperatif 2. ay, 6. ay, 12. ay, 24. ay pelvis AP graflerinden ölçülen Aİ ve AA açıları ile bu açıların değişim miktarları ile değişim yüzdeleri hesaplanarak kayıt edildi.

Hastalara 5-7 yaş aralığında son çekilen pelvis AP graflerinden Wiberg'in merkez kenar(CE) açısı ölçülerek kayıt edildi.

Radyolojik değerlendirmede Severin Kriterleri kullanıldı.

Tablo 3. Gelişimsel Kalça Displazisinin Severin Sınıflandırma Sistemi

Sınıf	Radyolojik Görünüm	CE açısı
Ia	Normal kalça	>19°(6-13yaş) >25°(14yaş üzeri hastalar)
Ib	Normal kalça	15-19°(6-13yaş) 20-25°(14yaş üzeri hastalar)
IIa	Femur başı, boynu ya da asetabulumun orta dereceli deformitesi vardır, eklem diğer tüm bileşenleri normaldir.	>19°(6-13yaş) >25°(14yaş üzeri hastalar)
IIb	Femur başı, boynu ya da asetabulumun orta dereceli deformitesi vardır, eklem diğer tüm bileşenleri normaldir.	15-19°(6-13yaş) 20-25°(14yaş üzeri hastalar)
IIIa	Displazik kalça olmasına rağmen sublüksasyon yoktur.	< 15° (6-13 yaş aralığı için)
IIIb	Displazik kalça olmasına rağmen sublüksasyon yoktur.	< 20° (14 yaş üzeri hastalar için)
IVa	Eklem sublüksedir.	≥20°
IVb	Eklem sublüksedir.	<0°
V	Femur başı orijinal asetabulumun yukarısında, yalancı ya da sekonder bir asetabulumla eklemleşir.	
VI	Redislokasyon	



Şekil 13. Tönnis'e göre Dislokasyon Derecesi

Tablo 4. Tönnis'e göre Dislokasyon Derecelendirmesi

Evre	Tanımlama
Grade 1	Kapital femoral ossifikasyon merkezi perkins hattının medialindedir.
Grade 2	Kapital femoral ossifikasyon merkezi perkins hattının lateralinde superior asetabular köşenin altındadır.
Grade 3	Kapital femoral ossifikasyon merkezi perkins hattının lateralinde superior asetabular köşe ile aynı hizadadır.
Grade 4	Kapital femoral ossifikasyon merkezi perkins hattının lateralinde superior asetabular köşenin üzerindedir.

Asetabular İndeks (Aİ): Bu ölçümde asetabulumun lateralinden başlayan ve asetabulum tavanına paralel seyreden çizgi ile her iki Y kırırdağından geçen çizgi(Hilgenreiner çizgisi) arasında kalan açı asetabuler indeks olarak değerlendirildi. 0-4 ay 29°, 5 ay-2 yaş arasında 24°, 2-3 yaş arasında 23°, 3-7 yaş arasında 19° ve 7-14 yaş arasında 14° üst sınır olarak belirlendi. Hastaların redüksiyon öncesi ve en son kontrollerdeki asetabuler indeks değerleri arasındaki farkın, redüksiyon öncesi asetabuler indekse oranı asetabuler indeks 'düzeltme

yüzdesi' olarak kabul edildi. Hastalardaki intraoperatif Aİ ile postop 2.ay, postop 6.ay, postop 12.ay, postop 24.ay Aİ dereceleri arasındaki fark 'çökme derecesi' olarak, bu dereceler arası değişim yüzdesi de 'çökme yüzdesi' olarak hesaplandı.

Sharp'ın Asetabular Açısı: Bu ölçümde asetabulumun lateral kenarından başlayan çizginin, Köhler'in gözyaşı damlasının alt kenarını birleştiren çizgi ile yaptığı açı olarak ölçüldü. Sharp açısı için normalin üst sınırı 1-11 yaş arasında 49°, 11-13 yaş arasında 47°, 13-14 yaş arasında 45° ve 14 yaşın üzerinde 43° olarak bildirilmiştir.

Merkez Kenar Açısı (Wiberg'in CE Açısı): Düz radyografide frontal planda femur başı merkezini asetabulum lateral kenarıyla birleştiren çizgi ile merkezden dik olarak çizilen çizgi arasındaki açı olarak ölçüldü. Merkez kenar açısının 5-8 yaş arasında 19 derece altı olması, 9-12 yaş ve üzeri çocuklarda 25 derecenin altında olması, 12 yaş üstü kişilerde 26 derece ve altında olması patolojik olarak değerlendirildi.

3.2. Cerrahi Teknik

Bütün hastalar Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine ait ameliyathane odasında genel anestezi altında operasyona alındı. Hastalara operayona alınmadan yarım saat önce 50-75mg/kg 1. Kuşak sefalosporin grubu ilaç ile antibiyotik profilaksisi uygulandı.

Hastalar supin pozisyonda ameliyat masasına alındı. Her hastamıza operasyon masasında portatif direkt grafi cihazı ile pelvis AP grafi çekilerek taraf doğrulaması yapıldı ve filmler kayıt altına alındı. Ameliyat edilecek taraf alt kosta seviyesinden başlanarak ayak bileğine kadar tüm alt ekstremitte %10'luk povidon iyot ile hazırlandı. Ameliyat edilecek taraf kalça ve patella açıkta kalacak şekilde steril örtüldü. Opere edilecek tarafın kalçasının altına yaklaşık 30 derecelik eğim verecek şekilde yastık yerleştirildi. Adduktör kas gerginliği olan kalçalara öncelikle açık adduktör tenotomi uygulandı.

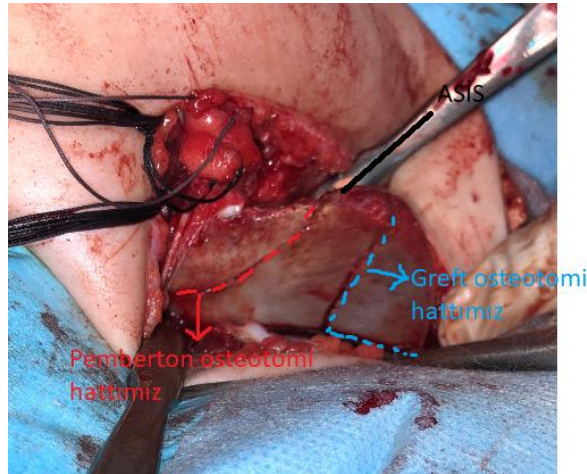
Smith-Peterson insizyonu ile cilt cilt altı doku geçildi. Sartorius kası fasyası açıldı. Proksimalde Lateral Femoral Kutanöz sinir bulunarak korundu. M. Sartorius spina iliaca anterior superior yapışma yerinden, M. Rectus Femoris inferior spina iliaca anterior inferior yapışma yerinden suture ile işaretlenerek ayrıldı. Rectus Femorisin yansıyan başı asetabulum superior kenarından kesildi, kapsül üzerindeki yapışık kısımlar temizlendi. Kapsül ortaya çıkarıldıktan sonra M. İliopsoas tendonu trokanter minöre yapışma yeri bulundu ve kesildi. Daha sonra kapsülün inferior tarafındaki yapışıklar temizlendi. Ortaya çıkarılan kapsül asetabulum superior kenarına ve femur boynuna paralel olacak şekilde T şeklinde kesildi.

Lig.teres femoris önce femur yapışma yerinden ayrıldı. Daha sonra teres femoris ligamanı takip edilerek gerçek asetabulum bulundu ve ligamanın asetabulum yapışma yeri kesilerek eksize edildi. Redüksiyonu engellendiği düşünülen hipertrofiye olmuş pulvinar doku eksize edildi, transvers asetabular ligament kesilerek gevşetildi.

Femur başı redükte edilerek femur başı ve asetabulum büyüklüğü, asetabulumdaki yeretsiz olan bölgeler, redüksiyonu engeleyen femur proksimal anteversiyonu değerlendirildi. Asetabulum anterior ve süperolateral yetmezliği düşünülen, femur başı asetabulum göre büyük olmayan ve asetabular indeksi fazla olan vakalarımıza pemberton perikapsüler osteotomi yapılması uygun görüldü. Hiçbir vakamıza femoral kısaltma ve derotasyon osteotomisi yapılmasına gerek duyulmadı.

İliak apofiz posteriora doğru bistüri ile kesildi. İlium subperiosteal olarak periost elavator yardımı ile ayrıldı. Siyatik çentiğe medial ve lateralden ekartör yerleştirilerek siyatik sinir, gluteal damar ve sinir korundu. Osteotomi yapılacak yer önce işaretlendi. Daha sonra spina iliaca anterior inferiorun biraz üzerinden dar ve eğri osteotom yardımı ile lateral korteksten osteotomiye başlandı. Siyatik çentiğe yerleştirilen ekartörün anterioruna gelene kadar osteotomiye devam edildi. Devam edilecek osteotomi hattı görme alanımızdan çıktığı için skopi yardımı ile osteotomun yeri kontrol edildi. Buradan sonraki osteotomi hattımızın yeterince inferiora doğru yöneldiğinden emin olmak gerekmektedir. Osteotomi yaklaşık 1,5 cm daha

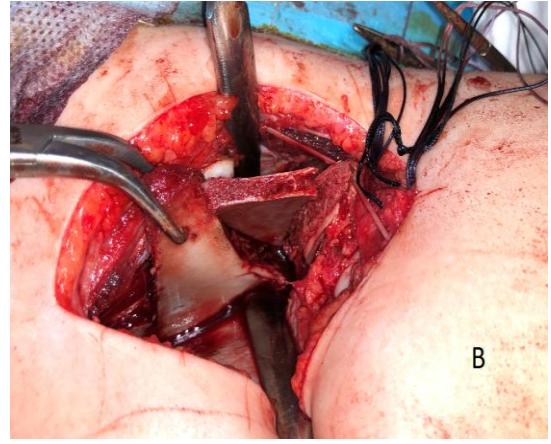
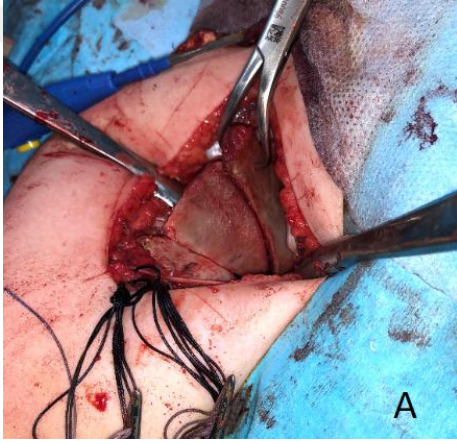
ilerletirilerek lateral korteks osteotomisi tamamlandı. Lateral osteotomi hattına paralel olacak şekilde medial korteks için osteotomi yapılarak Y kıkırdağına kadar ulaşıldı. Daha sonra iki osteotomi hattı eğri osteotom yardımı ile birleştirildi. Distal parça osteotom yardımı ile 2-3 cm açılacak şekilde distale doğru eğildi. 1965’de Pemberton’un tanımlandığı şekilde trikortikal kemik grefti alındı. Eğri osteotom yardımı ile osteotomi hattının distal kemik parçası laterale,anteriora ve distale doğru devrilerek alınan greft yerleştirildi ve stabilitesi klemp ile kontrol edildi(1,2,3,88,89).Modifiye çift greftleme olarak tanımladığımız yöntemde SİAS’ı koruyacak şekilde trikortikal greft kemik parçası alındı. Alınan greft osteotomi hattının distali lateral,anterior ve distale doğru devrilerek osteotomi hattına yerleştirildi. Greftin stabilitesi klemp ile kontrol edildi. Daha sonra yerleştirilen greftin süperiorundan yeni bir üçgen greft parçası kesilerek ilk yerleştirilen yerleştirdi. Böylece greftin toplam temas yüzeyini artırmış olduk. Greftin stabilitesi tekrar klemp ile kontrol edildi. Osteotomi yapıldığı sırada disloke olan kalça tekrar redükte edildi ve hareketlerine bakıldı. Kapsülorafı yapıldıktan sonra iliak apofiz ve cilt altı dokuları kapatıldı. Operasyon masasında intraoperatif pelvis AP çekildi ve kayıt altına alındı. Ameliyat edilen kalçalar 20-30 derece fleksiyon, 20-30 derece abduksiyon,10-15 derece iç rotasyon, diz 10-20 derece fleksiyon da olacak şekilde pelvipedal açılama yapıldı.



Şekil 14. Pemberton osteotomi ve Graft osteotomi Hattımız



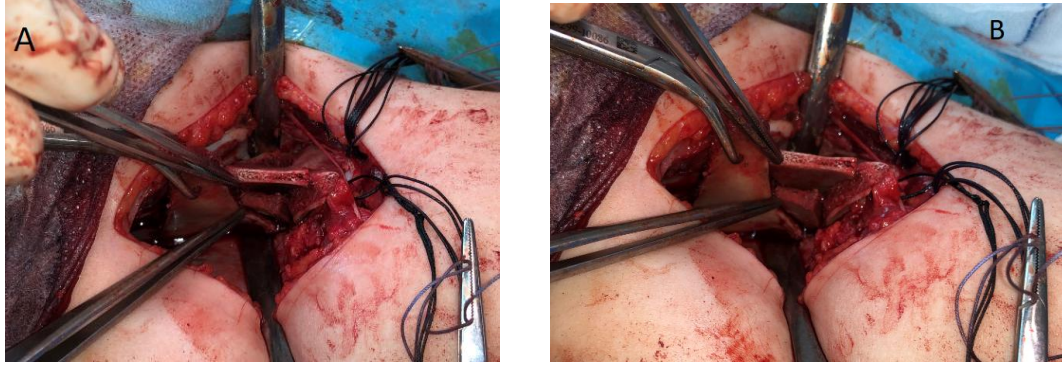
Şekil 15. Alınan Greft Boyutu



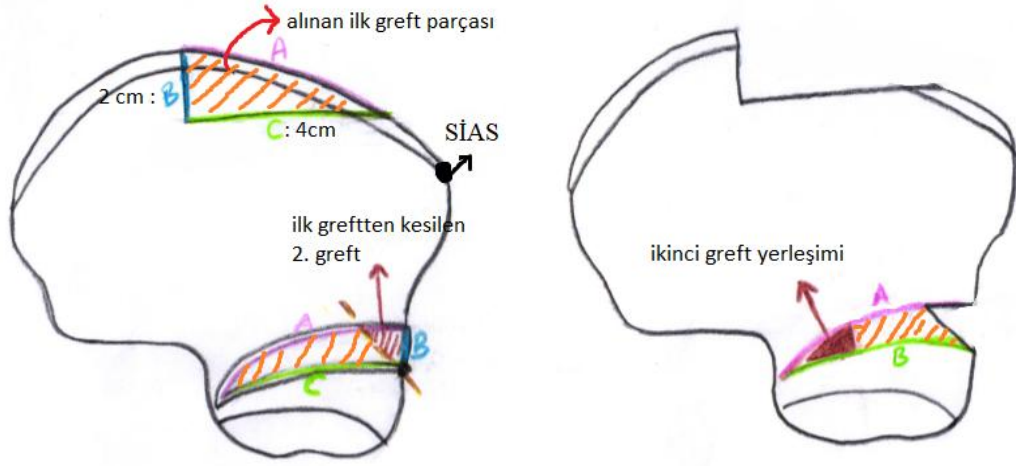
Şekil 16. İlk yerleştirilen greft medial görünüm şekil A, İlk yerleştirilen greft lateral görünüm şekil B



Şekil 17. İlk yerleştirilen greftlen 2. greft alımı



Şekil 18. İkinci greft yerleşimi superior görünüm şekil A, İkinci greft yerleşimi lateral görünüm şekil B



Şekil 19. Modifiye çift greftleme uygulaması şematik çizimi

3.3. Ameliyat sonrası takip

Hastalar postoperatif 6-8.Haftada kontrole çağırıldı. Kontrole gelen hastaların alçısı çıkarılarak pelvis AP grafi çekilerek kayıt edildi. Tüm hastalarımıza 2 ay süreyle tam gün kullanacak şekilde abduksiyon cihazı başlandı. Hastalar operasyon sonrası 6. ay, 12. Ay, 24. ay kontrollerindeki pelvis AP grafileri kayıt altına alındı. Tüm hastalarımızda 5-7. yaş aralığında son çekilen pelvis AP grafilerinde merkez kenar (CE) açısı ölçülerek kayıt altına alındı.

3.4. İstatistiksel Analiz

Analizler IBM SPSS 20 istatistik analiz programı ile yapıldı. Veriler ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, yüzde ve sayı olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılımına örneklem büyüklüğü <50 olduğu durumda Shapiro Wilk-W testi ile örneklem büyüklüğü >50 olduğu durumda Kolmogorov Simirnov testi ile bakıldı. İki bağımsız grup arasındaki kıyaslamalarda normal dağılım şartı sağlandığı durumda Independent Samples t testi, sağlanmadığı durumda Mann Whitney u testi kullanıldı. İki'den fazla bağımlı grup değişkenlerin kıyaslanmasında normal dağılım şartı sağlandığı durumda Repeated Measures ANOVA testi, sağlanmadığı durumda Friedman testi kullanıldı. Repeated Measures testi sonrası post-hoc testler varyanslar homojen olduğunda Tukey testi ile varyanslar homojen olmadığı durumda Tamhane's T2 testi kullanılarak yapıldı. Friedman testi sonrası post-hoc testler için Friedman 2-way ANOVA by ranks (k samples) testi kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki 2x2'lik kıyaslamalarda beklenen değer (>5) ise Pearson Ki-kare testi, beklenen değer (3-5) arasında ise ki-kare yates testi ve beklenen değer (<3) ise Fisher's Exact testi kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki 2x2 den daha büyük kıyaslamalarda ise beklenen değer (>5) olduğu durumda Pearson Ki-kare testi ve beklenen değer (<5) olduğu durumda ise Fisher-Freeman-Halton testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

4. BULGULAR VE HASTALAR

GKD nedeniyle opere edilen 106 hastanın 161 kalçasına ait veriler genel değerlendirme bulguları, radyolojik değerlendirme bulguları, komplikasyon bulguları ve hasta örnekleri adlı başlıklar altında sunulacaktır.

4.1. Genel Değerlendirme Bulguları

Standart grefleme uygulanan 54 hastanın cinsiyet dağılımı Kız/Erkek(K/E) 52/2, modifiye çift grefleme uygulanan 52 hastanın K/E 51/1 dir.İki grup arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p>0.05$).

Standart grefleme uygulanan 81 kalçanın 4 tanesi Tönnis 1, 34 tanesi Tönnis 2, 32 tanesi Tönnis 3, 11 tanesi Tönnis 4 olarak bulundu. Modifiye çift grefleme uygulanan 80 kalçanın 6 tanesi Tönnis 1, 39 tanesi Tönnis 2, 23 tanesi Tönnis 3, 12 tanesi Tönnis 4 olarak bulundu. Standart grefleme yapılan grup ile modifiye çift grefleme yapılan grup arasında tönnis evreleri açısından anlamlı olarak fark yoktur($p>0.05$).

Tablo 5. Standart ve Modifiye Çift Gretleme Tekniklerinin Genel Değerlendirme Verileri

		Standart Grefleme			Modifiye Çift Grefleme			ki-kare	p
		Count	Row N %	Column N %	Count	Row N %	Column N %		
cinsiyet	Erkek	2	66,7%	3,7%	1	33,3%	1,9%		1,000
	Kız	52	50,5%	96,3%	51	49,5%	98,1%		
tenetomi	Uygulanan	5	27,8%	9,3%	13	72,2%	25,0%	4,656	0,031
	Uygulanmayan	49	55,7%	90,7%	39	44,3%	75,0%		
taraf	sol	12	57,1%	22,2%	9	42,9%	17,3%	0,409	0,815
	sağ	15	50,0%	27,8%	15	50,0%	28,8%		
	iki taraf	27	49,1%	50,0%	28	50,9%	53,8%		

Standart greftleme uygulanan 54 hastadan 5 hastanın 8 kalçasına adduktör tenotomi uygulandı. Modifiye çift greftleme uygulanan 52 hastadan 13 hastanın 18 kalçasına adduktör tenotomi uygulandı. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır($p<0.05$).

Standart greftleme uygulanan grupta operasyon uygulanma yaş ortalaması 19 ay (13-36 ay), modifiye çift greftleme uygulanan grupta operasyon uygulanma yaş ortalaması 19 ay (12-36 ay) 'dır. Standart greftleme yapılan grup ile modifiye çift greftleme yapılan grup arasında operasyon yaş arlıkları açısından istatistiksel olarak fark yoktur($p>0.05$).

Tablo 6. Greftleme Teknikleri ile Operasyon Yaşları Karşılaştırması

	Standart Greftleme					Modifiye Çift Greftleme					Z	p
	Mean	Standard Deviation	Median	Min.	Max	Mean	Standard Deviation	Median	Min.	Max.		
Operasyon Yaşı(ay)	19,76	4,54	19,00	13,00	36,00	21,08	6,36	19,00	12,00	36,00	-,625	,532

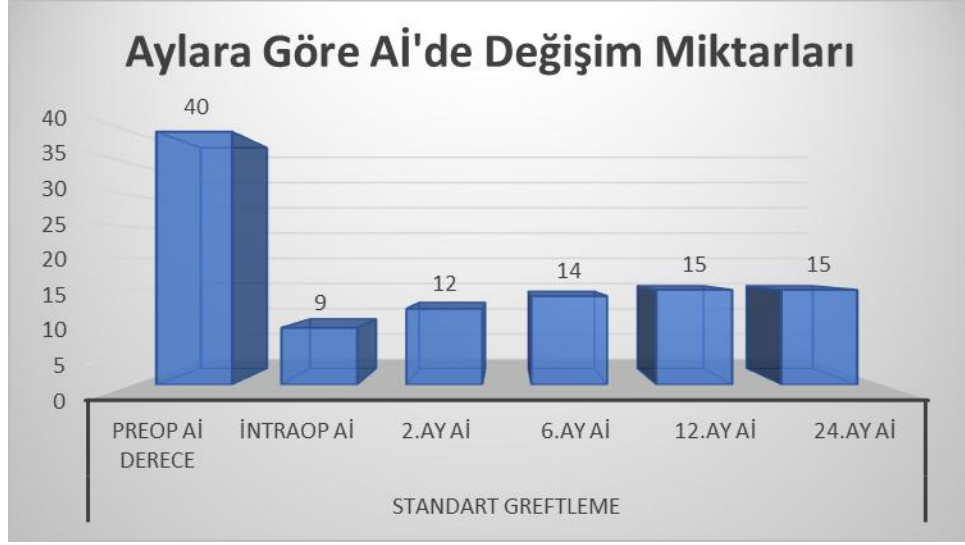
4.2. Radyolojik Değerlendirme Bulguları

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif asetabular indeks(Aİ) değeri ortalama 41° (dağılım: 22° - 53°), intraoperatif Aİ değeri ortalama 9° (dağılım: 2° - 18°), postoperatif 2. ay Aİ değeri ortalama 12° (dağılım: 5° - 20°), postoperatif 6. ay Aİ değeri ortalama 13° (dağılım: 8° - 21°), postoperatif 12. ay Aİ değeri ortalama 14° (dağılım: 8° - 23°), postoperatif 24. ay Aİ değeri ortalama 15° (dağılım: 8° - 23°) dir. Standart greftleme yapılan hasta grubundaki Aİ değerler kendi içerisinde karşılaştırılmış olup postoperatif 12.ay-24.ay arası hariç tüm karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır($p<0.05$). Bu sonuç bizlere standart greftleme uygulanan gruptaki hastalarda greft rezorbsiyonuna bağlı çökmenin postoperatif 1. yıla kadar devam ettiğini göstermektedir.

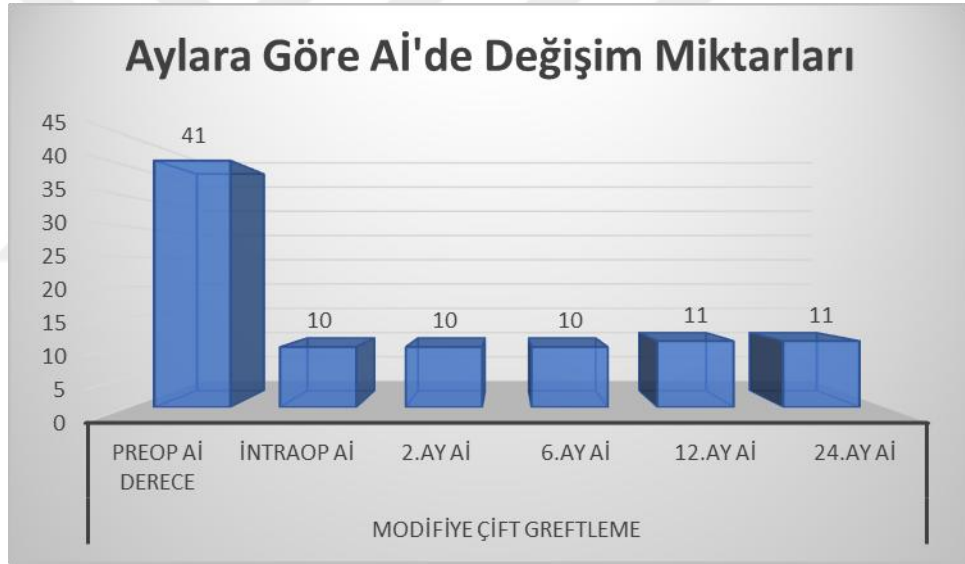
Tablo 7. Standart Greftleme ve Modifiye Çift Greftleme Tekniklerinin Kendi Aralarındaki Aİ'nin İstatistiksel Karşılaştırması

		Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	ki-kare	p	post-hoc
Standart Greftleme	Preop Aİ (derece)	41	6	40	22	53	392,35	<0,001	12-24. ay arası hariç
	İntraop Aİ	9	3	9	2	18			
	2.ay Aİ	12	3	12	5	20			
	6.ay Aİ	13	3	14	8	21			
	12.ay Aİ	14	3	15	8	23			
	24.ay Aİ	15	3	15	8	23			
Modifiye Çift Greftleme	Preop Aİ (derece)	41	6	41	30	52	337,34	<0,001	2-6 ay, 6-12 ay, 12-24ay arası hariç
	İntraop Aİ	10	2	10	5	19			
	2.ay Aİ	10	3	10	5	21			
	6.ay Aİ	11	3	10	5	21			
	12.ay Aİ	11	3	11	6	21			
	24.ay Aİ	11	3	11	6	21			

Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif Aİ değeri ortalama 41°(dağılım: 30°-52°), intraoperatif Aİ değeri ortalama 10°(dağılım: 5°-19°), postoperatif 2.ay Aİ değeri ortalama 10°(dağılım: 5°-21°), postoperatif 6.ay Aİ değeri ortalama 11°(dağılım: 5°-21°), postoperatif 12.ay Aİ değeri ortalama 11°(dağılım: 6°-21°), postoperatif 24.ay Aİ değeri ortalama 11°(dağılım: 6°-21°)'dir. Modifiye çift greftleme uygulanan gruptaki Aİ değerler kendi içerisinde karşılaştırılmış olup postoperatif 2.ay-6.ay , postoperatif 6.ay-12.ay, postoperatif 12.ay-24.ay Aİ arası hariç tüm karşılaştırmalar anlamlı çıkmıştır(p<0.05). Bu sonuç bize modifiye çift greftlemenin postoperatif 2. aydan sonra greft rezorbsiyonuna bağlı çökmenin oluşmadığını göstermektedir.



Şekil 20. Standart greftleme tekniği uygulanan hastalardaki aylara göre Aİ değişim miktarları



Şekil 21. Modifiye çift greftleme uygulanan hastalardaki aylara göre Aİ değişim miktarları

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif asetabular indeks(Aİ) değeri ortalama 40.77°(dağılım: 22°-53°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif Aİ değeri ortalama 41.05°(dağılım: 30°-52°)'dir. İki grup arasında preoperatif değerler arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur($p>0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki intraoperatif Aİ değeri ortalama 8.83°(dağılım: 2°-18°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta

grubundaki intraoperatif Aİ değeri ortalama 9.88°(dağılım: 5°-19°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 8. Standart Greftleme ile Modifiye Çift Greftleme arası İstatistiksel Veriler

	Standart Greftleme					Modifiye Çift Greftleme					Z	p
	Mean	Standard Deviation	Median	Min	Max	Mean	Standard Deviation	Median	Min	Max		
operasyon ayı	19,47	4,25	19,00	13,00	36,00	21,38	6,37	19,00	12,00	36,00	-1,324	,185
tönnis evre	2,62	0,78	3,00	1,00	4,00	2,51	0,84	2,00	1,00	4,00	-,949	,342
preop ai	40,77	6,32	40,00	22,00	53,00	41,05	5,75	41,00	30,00	52,00	-,237	,813
intraop ai	8,83	3,43	9,00	2,00	18,00	9,88	2,47	10,00	5,00	19,00	-2,172	,030
2.ay ai	11,73	2,92	12,00	5,00	20,00	10,15	2,57	10,00	5,00	21,00	-3,831	,000
6.ay ai	13,38	2,92	14,00	8,00	21,00	10,58	2,70	10,00	5,00	21,00	-5,968	,000
12.ai	14,42	2,94	15,00	8,00	23,00	11,00	2,69	11,00	6,00	21,00	-6,834	,000
24.ay ai	15,02	3,07	15,00	8,00	23,00	11,44	2,61	11,00	6,00	21,00	-6,913	,000
pre-24 ay ai fark(derece)	25,74	7,15	27,00	3,00	39,00	29,64	6,00	29,00	18,00	42,00	-3,147	,002
pre-24 ay ai fark(yüzde)	62,10	11,43	65,00	14,00	79,00	71,73	6,95	73,00	52,00	88,00	-6,013	,000
intra-2 ay ai fark(derece)	2,90	1,57	3,00	0,00	7,00	0,24	0,53	0,00	0,00	2,00	-10,346	,000
intra-2 ay ai fark(yüzde)	46,28	49,26	30,00	0,00	300,00	2,79	6,48	0,00	0,00	40,00	-10,102	,000
intra-6 ay ai fark(derece)	4,56	1,99	4,00	1,00	9,00	0,61	0,75	0,00	0,00	2,00	-10,692	,000
intra-6 ay ai fark(yüzde)	70,59	64,11	44,00	7,00	350,00	7,00	8,34	5,00	0,00	40,00	-10,288	,000
intra-12 ai fark(derece)	5,59	2,04	5,00	2,00	12,00	1,01	0,95	1,00	0,00	3,00	-10,907	,000
intra-12 ai fark(yüzde)	85,52	76,37	57,00	15,00	450,00	11,68	10,34	10,00	0,00	60,00	-10,430	,000
intra-24 ai fark(derece)	6,19	2,03	6,00	3,00	13,00	1,48	1,03	2,00	0,00	3,00	-10,931	,000
intra-24 ai fark(yüzde)	92,78	77,16	67,00	21,00	450,00	16,48	12,05	13,00	0,00	60,00	-10,305	,000

Tablo 8. Standart Greftleme ile Modifiye Çift Greftleme arası İstatistiksel Veriler (devamı)

	Standart Greftleme					Modifiye Çift Greftleme					Z	p
	Mean	Standard Deviation	Median	Min	Max	Mean	Standard Deviation	Median	Min	Max		
preop aa	55,60	4,73	57,00	42,00	63,00	57,05	4,51	57,00	46,00	66,00	-1,699	,089
intraop aa	35,63	5,13	36,00	26,00	46,00	36,03	3,87	36,00	27,00	50,00	-,694	,488
2.ay aa	38,02	4,09	38,00	30,00	47,00	36,86	4,11	38,00	26,00	50,00	-1,148	,251
6.ay aa	39,75	3,84	40,00	31,00	48,00	38,29	3,88	39,00	30,00	50,00	-1,774	,076
12.aa	40,91	3,90	41,00	32,00	49,00	39,28	3,88	40,00	30,00	50,00	-2,178	,029
24.ay aa	41,72	4,06	41,00	32,00	51,00	40,28	4,06	40,00	30,00	50,00	-2,061	,039
pre-24. ay fark(derece)	13,89	5,56	14,00	-3,00	26,00	16,78	5,47	17,00	3,00	29,00	-3,357	,001
pre-24. ay fark(yüzde)	24,51	9,13	25,00	-7,00	43,00	29,01	8,69	30,00	6,00	46,00	-3,426	,001
intra-2 ay aa fark (derece)	2,40	2,06	2,00	0,00	7,00	0,84	2,09	0,00	-10,00	7,00	-5,131	,000
intra-2 ay aa fark (yüzde)	7,44	7,12	5,00	0,00	26,00	2,41	6,06	0,00	-28,00	21,00	-5,147	,000
intra-6 ay aa fark(derece)	4,12	2,96	3,00	0,00	10,00	2,26	2,17	2,00	0,00	9,00	-4,117	,000
intra-6 ay aa fark(yüzde)	12,72	10,30	8,00	0,00	36,00	6,56	6,58	5,00	0,00	27,00	-3,810	,000
intra-12 ay aa fark(derece)	5,28	3,66	4,00	0,00	15,00	3,25	2,54	3,00	0,00	10,00	-3,523	,000
intra-12 ay aa fark(yüzde)	16,19	12,61	13,00	0,00	50,00	9,34	7,75	8,00	0,00	33,00	-3,349	,001
intra-24. ay aa fark (derece)	6,09	4,32	5,00	0,00	22,00	4,25	3,36	4,00	-4,00	12,00	-2,564	,010
intra-24. ay aa fark (yüzde)	18,59	15,07	16,00	0,00	81,00	12,30	10,42	10,00	-11,00	44,00	-2,423	,015
CE açısı	32,86	4,93	32,00	21,00	47,00	34,91	5,19	34,00	23,00	49,00	-2,460	,014

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 2. ay Aİ değeri ortalama 11.73°(dağılım: 5°-20°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 2.ay Aİ değeri ortalama 10.15°(dağılım: 5°-21°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 6. ay Aİ değeri ortalama 13.38°(dağılım: 8°-21°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 6.ay Aİ değeri ortalama 10.58°(dağılım: 5°-21°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 12. ay Aİ değeri ortalama 14.42°(dağılım: 8°-23°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 12.ay Aİ değeri ortalama 11°(dağılım: 6°-21°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 24. ay Aİ değeri ortalama 15.02°(dağılım: 8°-23°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 24.ay Aİ değeri ortalama 11.44°(dağılım: 6°-21°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif Aİ ile postoperatif 24. Ay Aİ değerleri arasındaki değişimin ortalaması 25.74°(dağılım:3°-39°)'dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif Aİ ile postoperatif 24. Ay Aİ değerleri arasındaki değişimin ortalaması 29.64°(dağılım:18°-42°)'dir. İki grup arası Aİ değişim dereceleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur(p<0.05). Standart greftlemedeki peoperatif-24.ay arası ortalama Aİ düzelme yüzdesi %62.10'tir, modifiye çift greftlemede ise bu değer %71.73 olarak bulunmuştur. Aİ düzelme yüzdesi de iki greftleme tekniği arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(p<0.05).

Standart greftlemedeki intraoperatif Aİ-2.ay Aİ arası ortalama çökme miktarı/çökme yüzdesi 2.90°/%46.28, intraoperatif Aİ-6.ay Aİ arasında 4.56°/%70.59, intraoperatif Aİ-12.ay Aİ arasında 5.59°/%85.52, intraoperatif Aİ-24.ay Aİ arasında 6.59°/%92.78'dir.Modifiye çift greftlemedeki intraoperatif Aİ-2.ay Aİ arası ortalama çökme miktarı/çökme yüzdesi 0.24°/%2.79, intraoperatif

AI- 6.ay AI arasında $0.61^{\circ}/\%7$, intraoperatif AI-12.ay AI arasında $1.01^{\circ}/\%11.68$, intraoperatif AI-24.ay AI arasında $1.48^{\circ}/\%16.48$ 'dir.İki grup arasındaki çökme miktarı ve çökme yüzdesi değerlerinin istatistiksel karşılaştırması anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Standart greftlemede AI ölçümlerinde daha fazla miktarda çökme meydana gelmiştir.Bu da bize standart greftlemede greft rezorbsiyonunun daha fazla olduğunu düşündürmüştür.

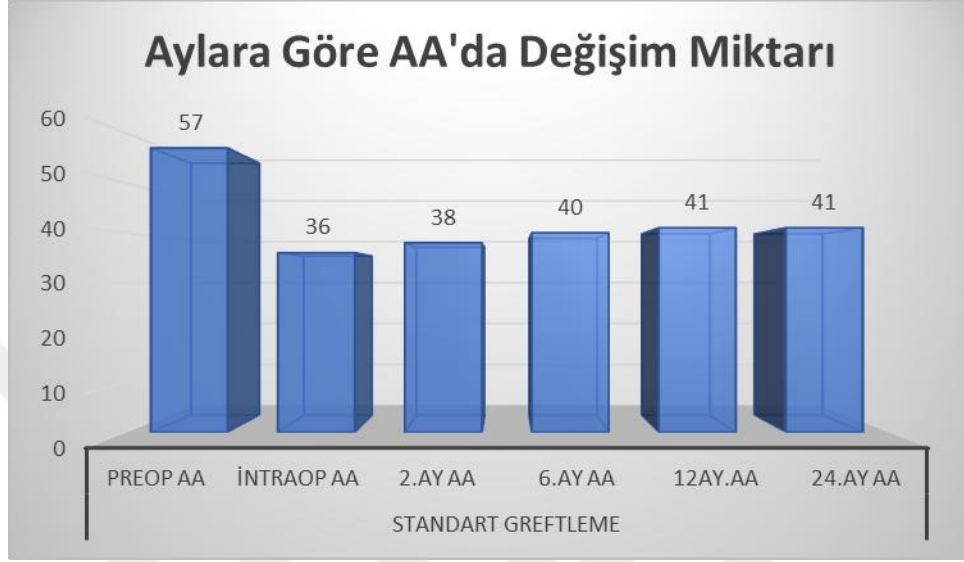
Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif asetabular açığı(AA) değeri ortalama 57° (dağılım: 46° - 66°), intraoperatif AA değeri ortalama 36° (dağılım: 27° - 50°), postoperatif 2.ay AA değeri ortalama 37° (dağılım: 27° - 50°), postoperatif 6.ay AA değeri ortalama 38° (dağılım: 30° - 50°),postoperatif 12.ay AA değeri ortalama 39° (dağılım: 30° - 50°), postoperatif 24.ay AA değeri ortalama 40° (dağılım: 30° - 50°)'dir.

Tablo 9. Standart Greftleme ve Modifiye Çift Greftleme Tekniklerinin Kendi Aralarındaki AA'nın İstatistiksel Karşılaştırması

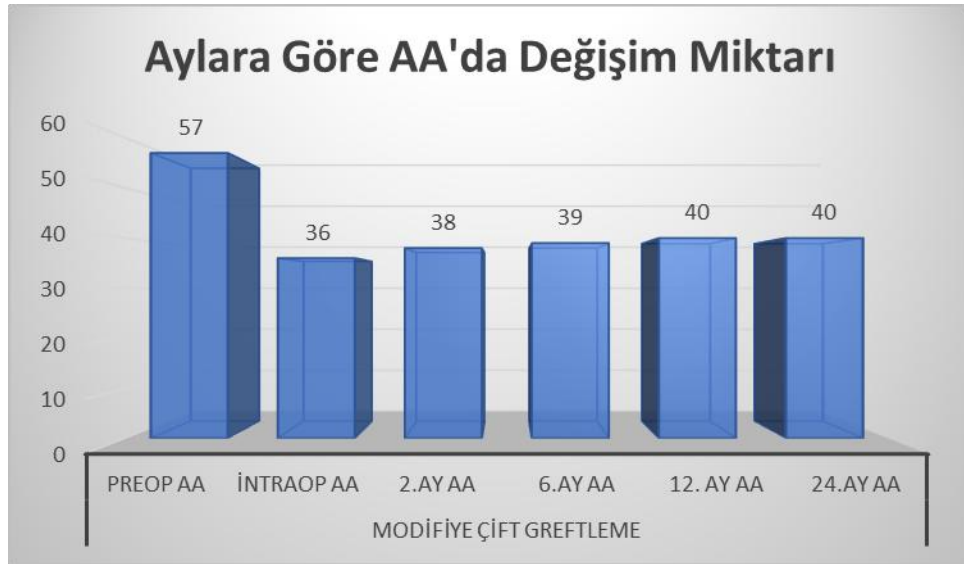
		Mean	Standard Deviation	Median	Minimum	Maximum	ki-kare	p	post-hoc
Standart Greftleme	Preop AA	56	5	57	42	63	368,07	<0,001	12-24 ay arası hariç
	İntraop AA	36	5	36	26	46			
	2.ay AA	38	4	38	30	47			
	6.ay AA	40	4	40	31	48			
	12.ay AA	41	4	41	32	49			
	24.ay AA	42	4	41	32	51			
Modifiye Çift Greftleme	Preop AA	57	5	57	46	66	351,52	<0,001	6-12 ay, 12-24 ay hariç
	İntraop AA	36	4	36	27	50			
	2.ay AA	37	4	38	27	50			
	6.ay AA	38	4	39	30	50			
	12.ay AA	39	4	40	30	50			
	24.ay AA	40	4	40	30	50			

Standart greftleme uygulanan hastalardaki AA değerler kendi içerisinde karşılaştırıldığında postop 12.ay-postop 24.ay arası hariç anlamlı çıkmıştır($p<0.05$).Bu sonuç bize standart greftleme uygulanan hastalardaki AA değişiminin postop 12.aya kadar devam ettiğini gösteriyor. Modifiye çift greftleme

yapılan hasta grubundaki AA değerler kendi içerisinde karşılaştırılmış olup postoperatif 6.ay-12.ay postoperatif 12.ay-24.ay arası hariç tüm karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır($p<0.05$).Bu sonuçlar modifiye çift greftleme uygulanan gruptaki AA değişiminin 6. aydan sonra durduğunu göstermektedir.



Şekil 22. Standart greftleme uygulanan hastalardaki aylara göre AA değişim miktarları



Şekil 23. Modifiye çift greftleme uygulanan hastalardaki aylara göre AA değişim miktarları

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif asetabular açı(AA) değeri ortalama 55.60°(dağılım: 42°-63°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif AA değeri ortalama 57.05°(dağılım: 46°-66°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki intraoperatif AA değeri ortalama 35.63°(dağılım: 26°-46°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki intraoperatif AA değeri ortalama 36.03°(dağılım: 27°-50°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 2.ay AA değeri ortalama 38.02°(dağılım: 30°-47°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 2.ay AA değeri ortalama 36.86°(dağılım: 26°-50°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 6.ay AA değeri ortalama 39.75°(dağılım: 31°-48°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 6.ay AA değeri ortalama 38.29°(dağılım: 30°-50°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 12.ay AA değeri ortalama 40.91°(dağılım: 32°-49°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 12.ay AA değeri ortalama 39.28°(dağılım: 30°-50°)'dir. İki grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur($p<0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 24.ay AA değeri ortalama 41.72°(dağılım: 32°-51°) dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki postoperatif 24.ay AA değeri ortalama 40.28°(dağılım: 30°-50°)'dir. İki

grup arası intraoperatif değerler arası istatistiksel karşılaştırma anlamlı bulunmuştur($p<0.05$).

Standart greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif AA ile postoperatif 24. Ay AA değerleri arasındaki değişim ortalaması 13.89° (dağılım: $3^\circ-26^\circ$)'dir. Modifiye çift greftleme uygulanan hasta grubundaki preoperatif AA ile postoperatif 24. Ay AA değerleri arasındaki değişim ortalaması 16.78° (dağılım: $3^\circ-29^\circ$)'dir. İki grup arası AA değişim dereceleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Standart greftlemedeki preoperatif AA-24.ay arası AA değişim yüzdesi %24.51'tir, Modifiye çift greftlemede ise bu değer %29.01 olarak bulunmuştur. İki greftleme tekniği arasındaki AA değişim yüzdesi karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$).

Standart greftlemedeki intraoperatif AA-2.ay AA arasında değişim miktarı/değişim yüzdesi ortalama $2.40^\circ/\%7.44$, intraoperatif AA-6.ay AA arasında $4.12^\circ/\%12.72$, intraoperatif AA-12.ay AA arasında ortalama $5.28^\circ/\%16.19$, intraoperatif AA-24.ay AA arasında $6.09^\circ/\%18.59$ 'dur. Modifiye çift greftlemedeki intraoperatif AA-2.ay AA değişim miktarı/değişim yüzdesi ortalama $0.84^\circ/\%2.41$, intraoperatif AA-6.ay AA arası ortalama $2.26^\circ/\%6.56$, intraoperatif AA-12.ay AA arası ortalama $3.25^\circ/\%9.34$, intraoperatif AA-24.ay AA arası ortalama $4.25^\circ/\%12.30$ 'dur. İki grup arasındaki AA' daki değişim miktarı ve değişim yüzdesi değerlerinin istatistiksel karşılaştırması anlamlı bulunmuştur($p<0.05$).

Standart greftleme uygulanan gruptaki Wiberg'in CE açısının ortalama değeri 32.86° (dağılım: $21^\circ-47^\circ$)'dir. Modifiye çift greftleme uygulanan gruptaki Wiberg'in CE açısı ortalama değeri 34.91° (dağılım: $23^\circ-49^\circ$)'dir. İki grup arasındaki CE açısı karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Modifiye çift greftlemede standart greftlemeye göre daha fazla CE açısı sonucu elde edilmiştir.

Standart greftleme uygulanan grupta Severin I-II olan hasta oranı %93.8'dir. Modifiye çift greftleme uygulanan grupta Severin I-II olan hasta oranı %96'dır. Toplamda 8 hastamız Severin III olup Severin IV ve üstü hastamız yoktur.

Bu iki grupta Severin skorları karşılaştırmasında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.3. Komplikasyon bulguları

Çalışmamızda standart greftleme uygulanan 81 kalçanın 9(%11)'unda AVN gelişti. Modifiye çift greftleme uygulanan 80 kalçanın 4(%5)'ünde AVN gelişti. Toplam kalça sayısına bakıldığında opere edilen kalçalarımızın %8 inde AVN gelişmiştir. Standart greftleme ve modifiye çift greftleme gruplarını karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 10. Avasküler Nekroz ile Tönnis Grubu ve Operasyon Yaşı İlişkisi

		AVN						ki-kare	p	post-hoc
		Standart Greftleme			Modifiye Çift Greftleme					
		Count	Row N %	Column N %	Count	Row N %	Column N %			
operasyon yaş grubu	Grup 1	11	8,5%	84,6%	119	91,5%	80,4%	1		
	Grup 2	2	6,5%	15,4%	29	93,5%	19,6%			
Tönnis Evre	1	0	0,0%	0,0%	10	100,0%	6,8%	31,072	<0,001	Tönnis 4 ile diğer gruplar arası anlamlı fark
	2	0	0,0%	0,0%	73	100,0%	49,3%			
	3	3	5,5%	23,1%	52	94,5%	35,1%			
	4	10	43,5%	76,9%	13	56,5%	8,8%			

Hastaların operasyon ayları ile sınıflandırılan Grup 1 ve Grup 2 arasındaki AVN oranlarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tönnis sınıflaması ile AVN arası karşılaştırmada, sadece tönnis 4 olan kalçalardaki AVN oranı diğer tönnis evrelerine göre anlamlı bulunmuştur(p<0.05).

Tablo 11. Greftleme Teknikleri Arasında Avasküler Nekroz - Severin Skoru Karşılaştırması

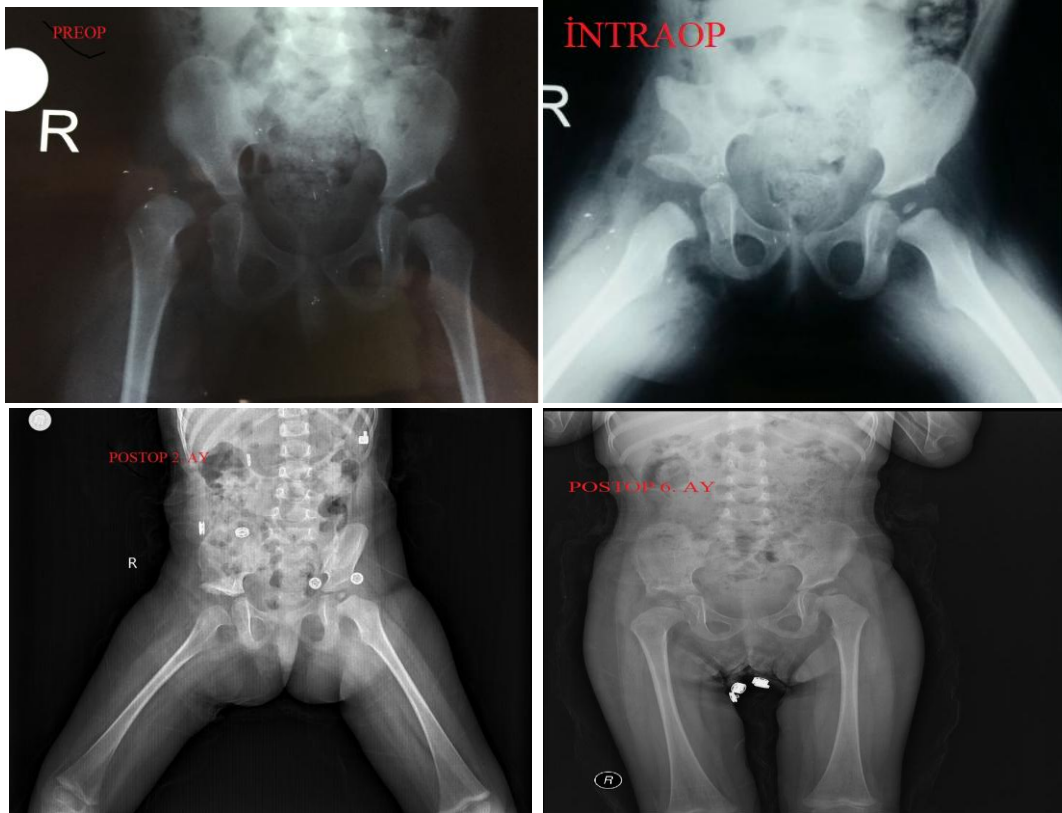
		Standart Greftleme			Modifiye Çift Greftleme			ki-kare	p
		Count	Row N %	Column N %	Count	Row N %	Column N %		
severin sınıfı	I	67	48,9%	82,7%	70	51,1%	87,5%	0,81	66,7
	II	9	56,3%	11,1%	7	43,8%	8,8%		
	III	5	62,5%	6,2%	3	37,5%	3,8%		
AVN	var	9	69,2%	11,1%	4	30,8%	5,0%	1,285	0,257
	yok	72	48,6%	88,9%	76	51,4%	95,0%		

2 hastada postop 2. Ayda Suprakondiler kırık meydana geldi. Kapalı redüksiyon ve 2 adet çapraz k teli uygulanarak tedavileri yapıldı. Yüzeysel yara yeri enfeksiyon gelişen iki hastamız oral antibiyoterapinin ardından sorunsuz iyileşti.

4.4. Hasta Örnekleri

Olgu 1. 19 aylık kız hasta. Sağ GKD. Açık redüksiyon + pemberton osteotomi + modifiye çift greft uygulaması

ASETABULAR İNDEKS		ASETABULAR AÇI		MERKEZ KENAR AÇISI
Preoperatif Aİ	:44°	Preoperatif AA	:60°	SON TAKİP CE :40°
İntraoperatif Aİ	:11°	İntraoperatif AA	:38°	
Postoperatif 2. ay Aİ	:11°	Postoperatif 2. ay AA	:40°	
Postoperatif 6. ay Aİ	:11°	Postoperatif 6. ay AA	:41°	
Postoperatif 12. ay Aİ	:11.5°	Postoperatif 12. ay AA	:42°	
Postoperatif 24. ay Aİ	:12°	Postoperatif 24. ay AA	:43°	





Olgu 2. 19 aylık kız hasta. İki taraflı GKD. Açık redüksiyon + pemberton osteotomi + standart greft uygulaması

ASETABULAR İNDEKS		ASETABULAR AÇI		MERKEZ KENAR AÇISI	
Preoperatif Aİ	R:45°L:48°	Preoperatif AA	R:57°L:60°	SON TAKİP CE	R:40° L°:42
İntraoperatif Aİ	R:10°L:12°	İntraoperatif AA	R:33°L:33°		
Postoperatif 2. ay Aİ	R:12°L:13°	Postoperatif 2. ay AA	R:33°L:33°		
Postoperatif 6. ay Aİ	R:13°L:14°	Postoperatif 6. ay AA	R:35°L:37°		
Postoperatif 12. ay Aİ	R:15°L:16°	Postoperatif 12. ay AA	R:37°L:38°		
Postoperatif 24. ay Aİ	R:17°L:18°	Postoperatif 24. ay AA	R:40°L:41°		





5. TARTIŞMA

GKD ülkemizde halen pediatrik ortopedinin önemli bir sorunu olmaya devam etmektedir. GKD'nin erken dönemde tanısı konulup, hemen tedaviye başlanması hastalığın prognozu açısından önemlidir. Hastalığın tanısı ve tedavisindeki gecikmeler ciddi sakatlıklara yol açabilmektedir. Bu yüzden erken tanı ve tedavi amacıyla ülkemizde 2013 yılında 'GKD Tarama Programı' yürürlüğe girmiştir (1,9,10).

GKD'i %80 kız(K), %20 erkek(E) cinsiyette görülmektedir. GKD sol kalçada yaklaşık %60, sağda %20, %20 iki taraflı olarak görülür. Bazı yazarlar bunun nedenini annenin genellikle sol yanına yatmasına bağlı olarak fetusun sol kalçasının adduksiyonda anne sakrumuna dayanması olarak görürler(55,56). Çalışmalarda GKD'nin cinsiyette görülme oranları K/E için 2/1 ile 9/1 arasında değişim göstermektedir(13,14,113,114,116,118,119). Y.Zhou ve arkadaşları(ark.) yaptığı çalışmada K/E oranı 8/2, taraf oranları sol kalça %50, sağ kalça %18, iki taraflı GKD %38 oranında görülmüştür(111). G.Jia ve ark K/E oranı 8/2, GKD olduğu taraf oranı sol kalça %51, sağ kalça %35, iki taraflı tutulum %14 oranında görülmüştür(112). Bu çalışmalardaki K/E dağılımları arasındaki farkın çalışmaya dahil edilen hasta sayısındaki farklılar olduğu düşünmekteyiz. Büyük vaka serilerinden ve tarama programlarından elde edilen verilerle yapılan çalışmalardaki sonuçların daha sağlıklı olduğu kanaatindeyiz. N.Alassaf'ın 425 hastanın katıldığı çalışmasındaki K/E oranı 8/2(115), P Castañeda ve ark. yaptığı 561 vakanın dahil edildiği çalışmada K/E oranı 8/2 olup taraf oranları sol/sağ/iki taraf için 6.3/1.4/2.3 tür(117). K.A.Shaw ve ark. yayımladığı makalede 6029 vakanın %83'ü kız cinsiyet olup iki taraflı kalça tutulum oranı %43'tür(120). T.Woodacre ve ark. yayımladığı makalede İngiltere de uygulanan GKD tarama programına alınan 37.233 hastanın 182'sinde GKD tespit edilmiş olup K/E oranı 8/2 dir(121). Bizim çalışmamızda 3(%3)erkek 103(%97) kız hasta mevcuttu. Toplam hastaların 21'i(%19) tek taraflı sol, 30'u(%28) tek taraf sağ, 55(%53) hasta da ise bilateral GKD vardı.

GKD'nin tortikollis ve metatarsus ile ilişkisi gösterilse de talipes ekinovarus(TEV) ile ilişkisinin olmadığına dair yayınlar mevcuttur(64,65,66,67). Bu

yayınlarına aksi bir çalışma ise V.Pollet ve ark. yayımladığı makalede Kanada'daki 258 499 yenidoğan taramasında 1716 GKD tespit edilip 1469 hastanın takibi yapılmış ve bu hastaların 42'sinde TEV tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki hastalarda TEV deformitesi, ilk doğan kız çocuğu ve makat pozisyonu olması GKD için anlamlı derece artmış risk barındırıyordu(122). Bizim çalışmamızda 2 hasta da metatarsus adduktus, 1 hasta da pes planus, 1 hasta da talipes ekinovarus mevcut idi.

GKD'de tedavinin başarısındaki en önemli etken erken dönemde hastalığa tanı koyulmasıdır. Erken dönemde yakalanan GKD'lerinde ilk önce konservatif tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Konservatif tedavi ile kalça redüksiyonu başarısız olan durumlarda hastanın yaşı da göz önüne alarak kapalı ya da açık cerrahi yöntemler uygulanmaktadır(1,2,3). Ülkemizde 2013 yılından beri uygulanan 'GKD Tarama Programı'na rağmen kliniğimizde GKD nedeniyle tedavisi yapılan hastaların büyük bir kısmını ileri yaşta tanı koyulanlar oluşturmaktadır. Bizim çalışmamıza katılan 106 hastanın sadece 6'sı erken dönemde tanı almıştır. Bu 6 hastanın konservatif tedavisi ve kapalı redüksiyonu başarısız olması nedeniyle açık cerrahi uygulanmıştır. Ülkemizde uygulanan tarama programının etkinliğine dair bir çalışma yoktur. İngiltere 1986'dan beri seçici tarama programı uygulamaktadır. C.Broadhurst ve ark. yaptığı çalışmada geç tespit edilen GKD hastalarının oranı 1000 doğumda 1.28 olarak bulunmuştur(123). Bu oran 37yıl önce Catfor JC ve ark. tarafından yayımlanan orandan fazladır(124). C.Broadhurst ve ark. geç tespit edilen GKD hastalarının büyük kısmında seçici tarama programında tanımlanan risk faktörlerinin bulunmadığını görmüşlerdir. Buna karşın Almanya 1996'dan, Avusturya 1992'den beri tüm yenidoğanlara USG ile tarama uygularlar(125). R.Biedermann ve ark. yayınladığı prospektif çalışmada Avusturyada tüm yeni doğanlara uygulanan USG tarama programı ile 28.092 kalça tarandı. Bu hastaların %90.2'nin kalçası normal idi. Graft tip IIa olan %8.9 kalça ortalama 6 hafta içinde normale dönmüştür. Graft tip IIc ve II d olan %0.67 kalça 10 hafta içinde normale dönmüştür. Graft tip III olan 19 kalçave Graft tip IV olan 8 kalça vardı. Bu hastalardan 1 kalça açık diğer kalçalar kapalı redüksiyon ile tedavi edilmiştir. Bu çalışmada tüm hastaların erken dönemde tedavisi yapılmıştır ve veriler yaşamın ilk beş yılında %0'lık bir geç GKD saptama oranını göstermiştir(125). D.McAllister ve

ark. çalışmasında tarama programı sonrası GKD görülme oranının yarıya düştüğü bölgelerin olduğunu göstermesine karşın bu riskin hiç değişmediği bölgelerin olduğunu da göstermiştir(126). R. Biedermann ve ark.'ın seçici ve evrensel tarama programlarının karşılaştırttığı çalışmasında her iki programının geç tespit edilmiş GKD oranını düşürdüğünü göstermiş olmasına karşın evrensel program kullanmanın bu oranları daha fazla düşürdüğünü bildirmiştir(127). Clarke ve ark yaptığı çalışmada seçici tarama programı ile GKD oranı 1000 doğumda 1.28'den 0.74 e düştüğünü bildirmiştir(128). B.Shaw ve ark. Norveç de yaptığı randomize kontrollü iki çalışmada, GKD oranının seçici kalça USG taraması ile 1000 doğumda 3.0'dan 2.6'ya düşürülmüş, evrensel kalça USG tarama kullanılarak 1000 doğumda 1.3'den 0.7'ye düşürülmüştür(129). Hem seçici USG taraması hem de evrensel USG tarama programı ile GKD oranlarında düşüş sağlanabildiği yayınlarda gösterilmiş olup birbirine üstünlükleri konusunda yeterli veri yoktur. Ülkemizde GKD insidansı konusunda sınırlı sayıda yayın mevcut olup, tarama programımızın ise ne kadar etkili olduğuna dair bir çalışma yoktur. Bu veriler elimizde yok iken ülkemizde uygulanan tarama programına seçici olarak devam etmenin mi yoksa evrensel tarama programına geçmenin mi doğru olacağını söylememek mümkün değildir.

Yenidoğan döneminde(0-1ay) ve küçük çocuk döneminde(1-6ay) GKD tanısı alan hastalarda ilk önce konservatif tedavi yöntemleri denenmektedir. Eğer abduksiyon cihazları ile kalça redüksiyonu sağlanamazsa genel anestezi altında kapalı redüksiyon(KR) yapılması gerekir. Kapalı redüksiyonun ardından Tachdjian tarafından tarif edilen human pozisyonunda açılama yapılır(1,3,80,94). K.A. Shawa ve ark. çalışmasında 6029 kalçaya uygulanan Pavlik cihazı tedavisi sonrası 280 kalçada (%4.6) geç asetabular displazi tespit edilmiş olup bunlardan 109(%1.8) kalçaya ek cerrahi işleme ihtiyaç olmuştur (120). Grill ve ark. çalışmasında yaşı 11 ay altı olan 3611 kalçasının palvlik cihazı ile tedavisinde %92 başarı göstermiştir. Bu hastaların %2.4'ünde ise avasküler nekroz gözlenmiştir(130). H.Ömeroğlu'nun çalışmasında 3 aylıktan büyük hastalarda ve Graft tip 4 olan hastalarda pavlik cihazının başarısızlık oranlarını, avasküler nekroz gelişimi ve femoral sinir felci oranlarını artırdığını raporlamıştır(131). Konservatif tedavide başarısız olunması halinde ve geç tanı almış GKD'li hastalarda kapalı redüksiyon uygulanabilir.

Tachdjian kapalı redüksiyon için yaş sınırını 18 ay olduğunu, bu yaştan sonra uygulanan kapalı redüksiyonda başarı şansının azaldığını belirtmiştir. S.J. Tennant ve ark. çalışmasında 3-13 ay arası 29 hastanın 58 kalçasına KR uygulamış %57 oranında başarı sağlamıştır. Bu çalışmada Tönnis tip 4 kalçalardaki KR başarısının düşük olduğu gösterilmiş ve Tönnis tip 4 kalçalarda KR uygulanmasını önermemiştir(132). S.J. Tennant'ın başka bir çalışmasında da iki taraflı tutulumunun ve Tönnis tip 4 kalçalarda KR başarısının düşük olduğunu göstermiştir(133). S.M.Cha ve ark. yaptığı çalışmada 0-12 ay arası KR yapılan ve 12-18 ay arası KR yapılan hastaları karşılaştırmışlar klinik ve radyolojik değerler arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır(134). 18 ay üstü KR yapılan çalışmalarda %50 KR başarısı gösterilmiştir. Asetabular indeks(Aİ) oranlarındaki gelişmenin 18 ay üstü yapılan KR ile 0-12 ay arası yapılan KR'lara göre anlamlı derece fark olduğunu, bunun da geç tespit edilen asetabular displazi nedeniyle ikincil operasyon olarak pelvik osteotomi ve femoral kısaltma ihtiyacının arttığı yayımlanmıştır. Başka bir çalışmada KR sonrası %42 rezidü asetabular displazi riskinin olduğu bulunmuştur. 50 yıl takipli bir çalışmada 1,5 yaştan sonra yapılan KR rezidü asetabular displazi nedeniyle osteoartrit gelişme olasılığının %32 bulunmuş olup ileri dönemde total kalça artroplastisi ihtiyacı olacağı yayımlanmıştır(116,132,133,134,135,136). Birçok cerrah yürüme çağı sonrasında tanı koyulan hastalar için açık redüksiyonu (AR) tercih etmektedir. Fakat pelvik osteotomi için alt yaş sınırı tartışmaları devam etmektedir. Bizim çalışmamıza katılan 106 hastanın 6'sı başarısız kapalı redüksiyon sonucu, 100'nün yürüme çağından sonraki dönemde tanı alması sebebiyle açık redüksiyon uygulanmıştır. Hastalarımıza rezidü asetabular displazi nedeniyle uygulanabilecek ikincil cerrahi girişimleri azaltmak, ileri yaşta osteoartrit ve avasküler nekroz (AVN) sebepli artroplasti ihtiyaçlarını düşürmek için pelvik osteotomi eklenmesine karar verilmiştir.

Ameliyattan sonra açılama pozisyonu ve tespit süresi ile ilgili de değişik görüşler mevcuttur. Kapalı redüksiyon açılması için Weinstein,Ponseti, Mau ve Tümer 90-110 derece fleksiyon ve 45-55 derece abduksiyon (human pozisyonu) açılmayı önermektedir. Açık redüksiyon için Ferguson, Roose ise 15 dereceyi geçmeyen iç rotasyon,20-30 derece abduksiyon ve 10-20 derece fleksiyonda

alçılamaı önermiştir (90,101,102). Bizde vakalarımızda kalçalar 10-20 derece fleksiyon, 20-30 derece abduksiyon,10-15 derece iç rotasyon olacak şekilde alçılama yaptık. Alçılarımızı 6-8 hafta sonra açıp 6-15 hafta aralığında abduksiyon cihazı kullandık.

GKD hastalarında yaş ilerledikçe kemik ve yumuşak doku patolojileri ilerlemektedir. Yumuşak dokuda oluşan hipertrofiler ve kontraktürler redüksiyonu engeleyen yapılardır. Asetabulumun yetersiz gelişimine bağlı olarak yuvanın daha anterior ve laterale bakması kalça ekstansiyonunda femur başının yuvadan çıkmasına sebebiyet verir. Kemik ve yumuşak dokuda meydana gelen bu gelişmeler konstanstrik redüksiyonun kapalı yöntemler ile elde edilmesine engel olmaktadır. Literatürdeki genel görüş bir yaşından sonra gelişimsel kalça displazisi tedavisinde optimum klinik ve radyolojik sonuçlara ulaşmak için açık redüksiyonun gerekli olduğu yönündedir(8,27,43,86,93). Tachdjian 18 ay üstü hastalarda pelvik osteotomi tercih ediyor fakat pelvik osteotominin uygulanacağı hastaların yaş aralığı konusundaki tartışmalar halen devam etmektedir. Birçok çalışmada 18 ay üstü pelvik osteotomi tercih edilmiştir (13,14,117,137,138,139,140,141,142). Yürüme çağından sonra 11-18 ay hastalar içinde pelvik osteotomi tercih eden yayınlar da bulunmaktadır(113,143,144,145,146,147,148,149,150,151). Bizim çalışmamızda GKD vakalarımızdaki operasyon yaş aralığı 12-36 ay arası değişmektedir.

Açık redüksiyon için en çok tercih edilen iki insizyon medial ve anterior yaklaşımdır. Medial yaklaşımla açık redüksiyon ilk defa 1913 yılında Ludloff tarafından ortaya konmuştur. Addüktör longus kasını kestikten sonra addüktör brevis ve pektineus kasının önünde kalarak femoral damarlar ve sinir arasından kalça eklemi kapsülüne ulaşmıştır. Bu yaklaşım anteromedial olarak adlandırılmıştır. Anteromedial yaklaşımında femoral damarlar ve sinirlerden uzak durmak için addüktör brevisin önü ve pektineus kasının posterioru arasından girilerek kalça eklem kapsülüne ulaşılabilir. Her iki yaklaşımda kalça eklem kapsülüne ulaşıldıktan sonra psoas tendonu trokanter minusa yapışma yerinden gevşetilir ve sonrasında kapsül açılarak transvers asetabular ligaman ile ligamentum teres kesilir ve kalça redüksiyonu elde edilir(90,95,96,97). Anterior yaklaşım ise kalça eklemine daha geniş görsel alan sağlamaı, kapsülorafı yapma imkanı ve pelvik osteotomi

yapılabilmesi ile avantajlı ve popüler bir yaklaşımdır(20,93,98,99). Hangi insizyonu tercih edeceğimiz kapsülorafı ihtiyacı, pelvik osteotomi ihtiyacı, hastanın yaşı ve en önemlisi cerrahın tecrübesi ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır. Biz de çalışmamızdaki tüm vakalarımızda hastaların yaşı, pelvik osteotomi ihtiyacı ve klinik tecrübemiz doğrultusunda anterior insizyonu tercih ettik.

Tönnis sınıflamasında femur başının asetabulumuna göre konumu dikkate alınır. GKD'nin takip ve tedavisinde kullanılan Tönnis sınıflaması bazı çalışmalarda prognostik gösterge olarak sonuç vermiştir. Bir çok çalışmada tanı yaşı ilerledikçe tönnis sınıfın arttığı gösterilmiştir(139,146,147). C.C Wyles ve ark çalışmasında tönnis evresi arttıkça ileri dönemde osteoartrit gelişme oranının arttığını göstermiştir(100). S J Tennant'ın iki ayrı çalışmasında tönnis sınıfı arttıkça KR'daki başarı oranının düştüğünü belirtmiştir(132,133). Çalışmamızda 10 kalça Tönnis evre 1, 73 kalça Tönnis evre 2, 55 kalça Tönnis evre 3, 23 kalça Tönnis evre 4 olarak bulunmuştur.

Addüktör tenotominin yapılması literatürde halen tartışmalı bir konudur. Ferguson'a göre addüktör gerginliğin nedeni kalçanın çıkık olması nedeniyle tenotomi önermemiştir(90). Brougham ve ark 210 kalçalık serilerinde addüktör tenotominin avasküler nekroz sıklığını etkilemediğini belirtmiştir(91). Weinstein ise redüksiyon sonrası daha iyi stabilite elde etmek ve yeterli bir abdüksiyon hareketi kazanabilmek için addüktör gevşetmenin yapılması gerektiğini belirtmiştir(3). Salter da addüktör kontraktür varlığında subkutan addüktör tenotomi yapılmasını önermiştir(92). H. Ucpunar ve ark. yaptığı çalışmada KR yaptığı hastalarda tenotomi yapılan ve yapılmayan hastalardaki Aİ ve AVN oranlarını karşılaştırmış ve prognostik açıdan bir fark bulmamıştır(152). Bazı çalışmalarda redüksiyonu engelleyen bir gerginlik düşünüldüğünde tenotomi yapılmış olup bazı çalışmalarda ise açık redüksiyon+pelvik osteotomi uygulanan hastalarda rutin olarak addüktör tenotomi yapılmıştır(135,144,148). Bizim çalışmamızda addüktör gerginlik düşündüğümüz 18 hastaya addüktör tenotomi uyguladık.

Traksiyonun redüksiyon öncesi yapılıp yapılmaması günümüzde halen tartışmalıdır. Traksiyon uygulandığında avasküler nekroz (AVN) oranını

düşürdüğünü söyleyen yayınlar mevcuttur. Zaman içinde traksiyonun AVN oranını değiştirmedigini söyleyen yayınlar da literatüre girmiştir (83,83,85). K.B.Park ve ark. 683 kalçanın değerlendirildiği metaanaliz çalışmasında traksiyonun AVN oranını düşürdüğüne dair yeterli kanıt bulamamıştır(153). Son yıllardaki yayınlara bakıldığında pelvik osteotomi yapılan ya da yapılmayan AR uygulanan vakalarda yazarlar ve 12 aydan önce KR uygulayan yazarlar cilt traksiyon uygulamasını tercih etmedikleri görülüyor (115,142,152,154,155). Onikinci aydan sonra KR denenen serilerde yazarlar psoas tendonunun gevşemesi için redüksiyon öncesi 1-2 hafta süreyle cilt traksiyon uygulamayı tercih ediyorlar(116,134,135). T.Terjesen ve ark. yaptığı çalışmada cilt traksiyonun gerekliliği için halen prospektif çalışmalara ihtiyacın olduğunu söylemiştir. Biz klinik olarak açık redüksiyon uygulayacağımız hastalarda traksiyon uygulamamayı tercih ediyoruz.

GKD'nin en önemli komplikasyonlarından biri avasküler nekrozdur. GKD tedavisi sonrası AVN oranları konservatif tedavi, kapalı redüksiyon, anterior açık redüksiyon, medial açık redüksiyon, artroskopik açık redüksiyon, açık redüksiyon+pelvik osteotomi işlemlerine göre farklılık göstermektedir. H.Kitoh ve ark yaptığı çalışmada pavlik tedavisi sonrası AVN oranı %8.8, Y.Zhou ve ark yaptığı çalışmada tubingen cihazı sonrası AVN oranını %2 bulmuştur(103,11). Kapalı redüksiyon yapılan bazı çalışmalarda AVN oranı %10-35 arası değişmektedir. Bu yayınlarda 12 ay üstü-altı arası yapılan KR ile AVN arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır(104,134,152,157). M.D Schur ve ark yaptığı çalışmada KR'da AVN oranlarını azaltmak için 6 aydan küçük hastalara uygulanmasını ve abduksiyonun 50 dereceyi geçmemesi gerektiğini belirtmiştir(158). Sadece AR yapılan vaka serilerinde AVN oranı %8-54 arası değişmekte olup medial ve anterior yaklaşımları arasında AVN açısından bir fark olmadığını bildiren çalışmalar vardır (155,159,160). Son yıllarda AVN oranlarını düşürmek amacıyla kalça artroskopisi ile yapılan redüksiyonların gösterildiği yayınlar mevcuttur. S.Duman ve ark. yaptığı çalışmada artroskopik redüksiyonda %7 AVN, medial yaklaşımla yaptığı AR'da %14 AVN bulmuşlardır(161). Sadece AR yapılan ve AR+pelvik osteotomi yapılan çalışmalarda AVN oranlarını karşılaştırılmış, sadece AR de %12-16.4 AVN, AR+pelvik osteotomi yapılan hastalarda %13,5-24 AVN tespit edilmiştir(117,143). A.Aydin ve ark yaptığı

çalışmada AR+pemberton osteotomisi uygulanan hastalardaki AVN oranı %18.6 bulunmuş olup ortalama operasyon yaşı 34 ay idi. Bu çalışmada operasyon zamanındaki Tönnis evresi arttıkça AVN oranlarının artması anlamlı olarak bulunmuştur (13). M.Gurger ve ark. yaptığı çalışmada tönnis tip 2 kalçalarda açık redüksiyon uygulamadan sadece salter osteotomisi yapılmış %12.5 oranında AVN saptanmıştır (162). Biz çalışmamızda Kalamchi and MacEwen avasküler nekroz sınıflaması kullandık. Çalışmamızda standart greftleme uyguladığımız 4 kalçada evre1,2 kalçada evre 2, 1 kalçada evre 3 AVN görüldü. Modifiye çift greftleme yaptığımız grupta ise 3 kalçada evre1, 2 kalçada evre 2, 1 kalçada evre 3 AVN görüldü. Toplamda 8(%7) hastamızın 13(%8) kalçasında AVN görülmüştür. Bulduğumuz AVN oranı literatür ile uyumludur. GKD operasyonu sonrası uzun dönemde AVN gelişebileceği için hastalarımız takip altında olup uzun dönemde AVN sonucumuzun değişebileceğini vurgulamak gerekir.

Pemberton osteotomisi ilk olarak Pemberton tarafından 1965 yılında yayımlanmıştır. Pemberton kendi serisinde operasyonun alt yaş sınırını 12 ay olarak, üst yaş sınırını ise Y kırırdağı kapanma yaş aralığı olan 10-14 yaşı olarak belirlemiştir (105). Pemberton osteotomisi Dega, San Diego, Pemberton osteotomisi gibi inkomplet bir osteotomi tekniğidir. İnkomplet bir teknik olduğu için osteotomi hattına yerleştirilen greft stabilizasyonu için K- teli ihtiyacı ve daha sonra bu teli çıkarmak için ek cerrahi işleme gerek yoktur (88,89). Kemik greft deplasmanı, k teki migrasyonu, tekrar çdislokasyon, kalça fleksiyon ve abduksiyon kontraktürü, femur başı avn oranlarının dahil edildiği komplikasyon oranlarına bakıldığında %6-30 arası değişen yayınlar mevcuttur(163,164,165). Pemberton osteotomisi sonrası Y kırırdağının erken kapanma riski olduğu belirtilmiştir. Bu komplikasyon bir çok vaka serisinde gözlenmemişken A.Bursalı ve ark. serinin de %18 oranında gözlenmiştir(13,14,138). Salter osteotomisi sonrası Y kırırdağında erken kapanmanında bildirildiği yayın mevcuttur(142). Pemberton osteotomisinin asetabular volumu azalttığına dair genel bir görüş olsa da aksini söyleyen yayınlarda vardır ve bu konu tartışmalı olmaya devam etmektedir (142,166). Pemberton osteotomisinin iki taraflı GKD'lerinde aynı seansta uygulanabilmesi pelvik instabilite yaratmadığı için komplet osteotomi türüne göre avantaj sayılabilir(146). GKD'de en önemli

komplifikasyon olan AVN için, pemberton osteotomisinde daha fazla asetabular düzelme sağlandığından dolayı asetabulumun femur başı üzerindeki basısının artmasına bağlı olarak AVN oranlarının yüksek olacağını belirten ve %50 ye yaklaşan AVN oranı bildiren yayın mevcuttur(155). Pemberton osteotomisi asetabulum anterolateral yetmezliği olan, asetabular indeksi(Aİ) 40 derecenin üstünde olan hastalarda güvenle uygulanabilir. Bu osteotomiyi femur başı büyük asetabulumu sığ ve küçük hastalarda uygulamak kontredikedir(88,89,106). Sonuç olarak Pemberton gibi inkomplet osteotomi türlerinin mi yoksa komplet osteotomi türlerinin mi daha avantajlı veya dezavantajlı olduğunu söylemek mümkün değildir. İleriki yıllarda daha fazla prospektif çalışmaya ve veriye ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz. Elbette cerrahın osteotomi türleri içindeki tecrübesinin sonuçları etkileyen önemli bir faktör olduğu düşüncesindeyiz. Bu yüzden endikasyon dahilinde cerrahların tecrübeli olduğu osteotomiyi yapmasını öneriyoruz. Biz çalışmamızdaki tüm hastalarımızda endikasyon dahilinde ve klinik tecrübemiz doğrultusunda pemberton osteotomisini tercih ettik.

Asetabular indeks (Aİ) Hilgenreiner tarafından tanımlanmış olup asetabulum çatısını değerlendirmek için kullanılır. Aİ'in normal değerleri, ortalama olarak yeni doğanda 27.5°, 6 aylıkken 23.5°, 2 yaşına kadar 20° den düşük kabul edilir. 30° normal sınırın üst limiti olarak kabul edilir (1). Tönnis, kendi serisinde 7 yaşına kadar asetabular indeks ölçmüştür. Asetabular indeksin üst sınırı, 0-4 ay arasında 29, 5 ay-2 yaş Aralığında 24, 3-7 yaş aralığında 19, 7-14 yaş aralığında 14 olarak saptamıştır (107). Sharp tarafından tanımlanan Asetabular Açığı(AA) da ise asetabulumun frontal planda eğimi ölçülmektedir. Sharp 33-38° arası değerleri normal, 39-42° arası değerleri ise üst sınır olarak tanımlanmıştır, 43° ve üzeri değerlerin ise patolojik olduğunu bildirmiştir (108). Özçelik ve ark. yaptığı bir çalışmada 5-10 yaş arası AA üst sınırı 52°, 11-15 yaş arası 49° bulmuştur(109). Wiberg tarafından tanımlanan Merkez Kenar (CE) açısı asetabulum femur başı ilişkisini değerlendirmek için kullanılmaktadır. 6 ila 13 yaş arası çocuklarda 19 üstü normal; 14 yaş ve üstü çocuklarda 25 üstü normal olarak kabul edilmektedir(1). Beş yaşın altında femur başı merkezi doğru değerlendirilemediği için 5 yaş üstü hastalarda CE açısı kullanılmasının tanı değeri daha yüksektir(19). Biz de

çalışmamızda 5-7 yaş arasında çekilen pelvis AP filmlerinden CE açılarını ölçtük. Severin radyolojik değerlendirme ölçütü CE açısı temel alınarak yapılmış bir değerlendirme sistemidir(110). Y.Q.Li ve ark. ve A.Issina ve ark. yaptığı iki çalışmada Aİ'in CE, Reimer indeks, AA içinde GKD'yi belirlemede daha iyi olduğunu ve prognostik açıdan en önemli açı olduğunu bulmuşlardır(114,141). GKD takiplerinde Aİ kullanmayı tercih etmektedir. S.M.Cha ve ark yaptığı çalışmada 12 ay üstü ve altındaki hastalarda KR ardından Aİ, CE, Sharp'ın AA ve Severin skorlaması açısından karşılaştırıyor, aralarında anlamlı bir fark bulamıyor(134). Y.Q.Lia ve ark yayımladığı çalışmada 0-12ay , 12-18ay, 18 ay üstü hastalarda KR sonuçları karşılaştırılmış olup 0-12 ay arası KR yapılan hastalardaki Aİ gelişimini 18 ay üstü hastalardaki Aİ gelişiminden daha iyi bulmuşlar ve sonuçları istatistiksel olarak anlamlıdır(135). V.Pollet ve ark. yaptığı çalışmada sadece AR yapılan hastalar değerlendirilmiş %78 oranında çok iyi ve iyi (Severin I-II) sonuç bildirmişlerdir (159). Sadece AR yapılan hastalar ile AR+pelvik osteotomi yapılan hastaların karşılaştırıldığı iki yayında son çekline filmlerindeki Aİ'ler AR grubunda 27°, AR+pelvik osteotomi grubunda 13° bulunmuş olup aralarında anlamlı fark bulunmuştur(141,143). Pemberton, Dega ve Salter osteotomilerin karşılaştırıldığı yayınlarda Aİ değişimleri preop 37°-42° den son kontrolünde 12°-21° arasına düşmüş, Sharp'ın AA 39°-44° arasında, Wiberg'in CE açısı ise son kontrollerinde 25°-36° arasında, Severin skorları %71-94 arası değişmektedir. Bu üç osteotominin sonuçları birçok yayında farklılık göstermiş olup birbirine üstünlükleri tartışmalı olmaya devam etmektedir(13,117,119,139,142,147,148,149,151,155,167). Son 20 yıldaki yayınlara bakıldığında bu tartışma önümüzdeki yıllarda da devam edecek gibi gözükmekte. Bu yüzden daha birçok prospektif çalışmaya ihtiyacımız olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda standart greftleme uyguladığımız gruptaki ortama preop Aİ 40°, ortalama preop AA 55°, son takiplerindeki ortama Aİ 15°, ortalama AA 41°'dir. Modifiye greftleme uyguladığımız grupta ortalama preop Aİ 41°, ortalama preop AA 57°, son takiplerindeki ortalama Aİ 11°, ortalama AA 40°'dir. Her iki grup arasında Aİ ve AA arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Son takiplerindeki ortalama CE açıları, standart greftleme uyguladığımız grupta 32°, modifiye greftleme uyguladığımız grupta 34°'dir. Her iki grup arası CE değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı. Standart greftleme yapılan ve

modifiye çift greftleme yapılan grupta preop Aİ ve AA açıları ile son çekilen filmlerde ölçülen Aİ ve AA açıları arası ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Severin skorlamasına göre standart greftleme uyguladığımız hastaların %93.8'i Severin I-II, modifiye çift greftleme uyguladığımız hastaların %96'sı Severin I-II 'dir. Her iki grup arasında Severin skorlaması açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmamız da standart greftleme ve modifiye greftleme grupları arası Aİ, AA ve CE açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Modifiye çift greftleme yapılan grup da standart greftleme yapılan gruba göre daha iyi Aİ, AA ve CE açıları elde edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı sonuç veren bu durumun hasta sayımızın fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

GKD'de sıklıkla illiak kanattan alınan greftler kullanılsa da bazı çalışmalarda taze donmuş patellar greft, femoral kısaltma yapılan vakalarda osteotomi hattından elde edilen greft ve sentetik greft kullanılmıştır(1,2,119,148,169). Pemberton 1965 yılında perikapsüler osteotomiye tarif ettiği yayınında spina iliaka anterio superioru(SİAS) içine alacak şekilde kemik grefti kullanmayı tarif etmiştir(1,2,3,105). Tachdjian'da yazar küçük çocuklarda SİAS'ı koruyacak şekilde greft almayı tercih etmektedir(168). Pemberton, Dega, San Diego ve Salter osteotomisinin kullanıldığı birçok çalışmada SİAS'ı içine alan iliak kemik greft kullanılmıştır. Bu çalışmalarda greft rezorbsiyonu, greft yer değiştirmesi, greft ekstrüzyonu, grefte bağlı infeksiyon, greft bölgesinde kaynamama gibi komplikasyonları %0 oranında bildirilmiştir (119,137,138,146,148,167). Kemik greftin yer değiştirmesi, kötü cerrahi teknik ve K- tellerinin yetersiz fiksasyonuna veya migrasyonuna sekonder olabilir bunun insidansı %0-19 arasında değiştiğini bildiren yayınlar vardır (170, 171,172). Pelvik osteotomi uygulanan hastalarda gelişen pseudoartrozun %2-6 arası bildiren yayınlar da vardır ve bu durumun ileri yaş da yapılan operasyon ile ilişkili olduğu söylenmiştir (171,173). Periasetabular osteotomi sonrası kaynamama oranlarının %1-6 oranında değiştiğini söyleyen yayınlarda mevcuttur (173,174,175). M.Karami ve ark. pediküllü iliak kanat grefti ile standart iliak kanat greftinin kullanımının karşılaştırdığı çalışmada, pediküllü greft kullanılan grupta kaynama süresini 55±20 gün, standart iliak kanat greftinin kullanıldığı grupta kaynama süresini 86±41 gün olarak bulmuşlardır. Bu oranlarlar

istatistiksel olarak anlamlı olup pediküllü iliak kanat greftinin kullanıldığı grupta daha hızlı kaynama bulmuşlardır. Ayrıca bu çalışmada CE açıları karşılaştırmış olup pediküllü greftin kullanıldığı grupta daha az greft rezorbsiyonuna bağlı olarak CE açısının da daha az düzelme kaybı raporlamışlardır(176). Pemberton ve Salter osteotomisinde geleneksel greftlemede alınan greft parçası osteotomi hattına tek olarak koyulması tarif edilmektedir(1,92,105). Nöromusküler hastalığı olan GKD'li hastalarda uygulanması için tasarlanan San Diego osteotomisinde SİAS'ı içine alacak şekilde alınan greft parçası eşit boyutta olacak şekilde 3 parçaya bölünüp kullanılmıştır(177). Genellikle ileri yaşta olan, cerebral palsili GKD hastalarında kullanılan Dega osteotomisinde ise alınan greft biri büyük biri küçük olacak 2 parçaya bölünüp osteotomi hattına yerleştirilmiştir. Dega osteotomisi anterior asetabular yetmezliği fazla olan hastalarda kullanıldığı için büyük greft osteotomi hattının daha anterioruna, küçük greft daha posteriorunda olacak şekilde yerleştiriliyor(148,178,179). R. Badrinath ve ark. San Diego osteotomisinde kullanılan eşit boyutlu 3 grefti, büyük-orta-küçük boyutlu 3 adet greft olacak şekilde modifiye etmiştir. Bu çalışmada standart greftlemenin tercih edildiği Pemberton osteotomisi ile San Diego osteotomisine eklenen modifiye greftleme tekniği karşılaştırmış, AI ve Severin skorlaması açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Pemberton osteotomisinde çoğunluk görüş greft stabilitesi için fiksasyon ihtiyacı olmadığı yönünde olsa da bu çalışmada pemberton osteotomisi uygulanan hastaların %39 unda intraoperatif instabilite sebebiyle fiksasyona ihtiyaç duyulmuştur(177). F.Schmidutz ve ark. 16 yaşından büyük hastalarda Salter osteotomisi uyguladığı çalışmasında, SİAS'ı koruyarak aldığı iliak krest kemik greftini vida ile tespit etmiş olup modifiye salter tekniği olarak adlandırmış, asetabular düzelme ve klinik sonuçları tatmin edici olarak yayımlamıştır(180). Otolog iliak kemik grefti alımını takiben gelişen iliak kanat kırıkları nadir bir komplikasyondur ve %5'in altında görülmektedir. Bu oran pediatrik çağda ise daha azdır(181,182,183). P.Schmitz ve ark. yaptığı biyomekanik çalışmada iliak kırık riskini en aza indirmek için greftin ASIS'in en az 20-25 mm arkasından alınmasını önermişlerdir(184). D.Parsch ve ark. iliak kanattan alınan greftler üzerinde yaptığı biyomekanik çalışmasında bikortikal greftlerin unikortikal ve kanselöz greftlere göre kompresyon ve vertikal makaslanma kuvvetlerine daha fazla dayanıklılık gösterdiğini bulmuşlardır(185). Biz çalışmamızda

SİAS'ı koruyarak greft almayı tercih ettik. Pemberton osteotomisi+AR yaptığımız hastalarda standart greftleme tekniği ile modifiye çift greftleme tekniğimizin sonuçlarını radyolojik ölçüler kullanarak karşılaştırdık. Standart greftleme yapılan hastalarda ölçülen intraoperatif Aİ, postop 2.ay Aİ, postop 6.ay Aİ, postop 12.ay Aİ, postop 24.ay Aİ değerleri karşılaştırıldığında Aİ'deki değişimin modifiye çift greftleme uygulanan hastalardaki değişime göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Standart greftleme yapılan hastalardaki intraoperatif çekilen filmlerdeki Aİ değeri postoperatif filmlerde artış göstermiştir. Asetabular indeksteki bu artış 'çökme miktarı' olarak tanımlanmıştır. Standart greftleme yapılan hastalardaki Aİ'deki çökme miktarı postoperatif 1. yıla kadar devam ederken, modifiye çift greftleme uygulanan hastalarda bu süreç postoperatif 2 ay ile sınırlı kalmıştır. Çökme miktarı ve süresi arasındaki bu farkın uyguladığımız modifiye çift greftleme tekniğinin kompresyon güçlere daha fazla dayandığını ve buna bağlı greft rezorbsiyonunun daha az olduğunu düşündürmektedir. Standart greftleme yapılan hastalardaki AA değişimi ile modifiye çift greftleme yapılan hastalardaki AA değişimi karşılaştırıldığında sonucumuzu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Standart greftleme uygulanan hastalardaki AA değişim postop 12.aya kadar devam ederken modifiye çift greftleme uygulanan hastalarda bu süreç 6. Ay ile sınırlı kalmıştır. Bu sonuç bize Aİ ve AA değerlerindeki değişimin benzer olduğunu göstermiştir. Standart greftleme ve modifiye çift greftleme uygulanan hastalarda Wiberg'in CE açısı karşılaştırıldığında sonucumuz istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır($p<0.05$). Modifiye çift greftleme yapılan hastalarda daha fazla CE açısı elde edilmiş olup asetabular örtünmenin daha fazla olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Gelişimsel kalça displazisinde erken tanı ve beraberinde konsantrik redüksiyon ile yapılan tedavi hastalığın prognozunu etkilemektedir.
- Kalça eklemının normal gelişimi için femur başı ve asetabulumun tam konstarik redüksiyonu şarttır.
- Ülkemizde uygulanan GKD Tarama Programına rağmen bölgemizde geç GKD tanısı nedeniyle tedavi edilen çok sayıda hasta bulunmaktadır. Tarama Programımızın etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışma yapılması görüşündeyiz.
- Pelvik osteotomiler için genel görüş 18 ayı alt yaş sınırı olarak kabul etsede, biz 12 aya kadar olan hastalarda da pemberton osteotomisinin güvenle uygulanabildiğini düşünmekteyiz.
- Pelvik osteotomisi yapılmadan uygulanan açık redüksiyonlarda ve ileri yaşta kapalı redüksiyon denenilen hastalarda rezidü asetabular displazi gelişme riski bulunmaktadır. Bu riski ortadan kaldırmak için 12 ay ve üstü hastalarda endikasyon dahilinde operasyona pemberton osteotomisini eklemeyi önermekteyiz.
- Modifiye çift greftleme tekniğimiz de standart greftleme tekniğine göre istatistiksel olarak anlamlı derece daha iyi Aİ, AA ve CE açısı elde edilmiştir.
- Modifiye çift greftleme tekniğimiz de greft rezorbsiyonuna bağlı Aİ'deki çökme miktarı ve çökme yüzdesi standart greftlemeye göre anlamlı derece daha iyi bulunmuştur.
- Avasküler Nekroz GKD tedavisinde halen büyük bir sorun olmaya devam etmektedir. Açık yada kapalı redüksiyon ile tedavisi yapılan hastalar AVN nedeniyle uzun yıllar takip edilmelidirler. Çalışmamıza katılan hastaların AVN riski nedeniyle takipleri devam etmektedir.
- Modifiye çift greftleme tekniği ile standart greftleme tekniğinin AVN üzerinde aralarında bir fark bulunamamıştır. Sadece Tönnis Evre 4 olan hastalarda AVN gelişme riski daha fazla bulunmuştur.

- Çalışmamızda modifiye çift greftleme tekniğinin ve standart greftleme tekniğinin asetabular gelişime olan etkisi radyolojik olarak değerlendirilmiştir. Hasta grupları arasında klinik değerlendirme yapılmamış olup bu çalışmamızda eksi bir yön olarak sayılabilir.



7. KAYNAKLAR

1. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics, Fifth Edition. Herring, Chapter 16: Developmental Dysplasia of the Hip, p 483-579
2. Campbell's Operative Orthopaedics, Thirteenth Edition 2017 Chapter 30: Congenital and Developmental Abnormalities of the Hip and Pelvis, 1118-1160.e5
3. Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics Seventh edition, Book chapter 23: Developmental Hip Dysplasia and Dislocation, 983-1111
4. Albinana J, Dolan LA, Spratt KF, Morcuende J, et al. Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip; Implications for secondary procedure. J Bone Joint Surg [Br] 2004; 86-B: 876-86
5. Tümer Y, Ömeroğlu H. Türkiye’de gelişimsel kalça displazisinin önlenmesi. Acta Orthop Traumatol Turc 1997; 31 (2): 176-81.
6. Ömeroğlu H. Gelişimsel kalça displazisinin tanısı ve izlem yöntemleri. Gelişimsel Kalça Displazisi. Temelli Y, Gökşan SB (editörler). Perspektif Matbaa: İstanbul; 2007: 16-22.
7. Moraleda L, Albinana J, Salcedo M, Gonzalez-Moran G. Dysplasia in the development of the hip. Revista espanola de cirugia ortopedica y traumatologia. 2013;57(1):67-77.
8. Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental Hip Dysplasia and Dislocation: J Bone Joint Surg Am. An Instructional Course Lectures, American Academy of Orthopaedic Surgeons Part I. 2003; 85: 1824-1832
9. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü- HSGM Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı 03.07.2013 11:23- 2013.5789.6
10. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü- HSGM Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı 01.07.2019 16:43- 67414661 – 010.06.02 – 550
11. Swarup I, Penny CL, Dodwell ER Developmental dysplasia of the hip: an update on diagnosis and management from birth to 6 months. Curr Opin Pediatr. 2018 Feb;30(1):84-92.

12. Galek-Aldridge MS, De Graeff JJ, Struijs PAA. Closed reduction of congenital dislocation of the hip prediction factors and results. *J Pediatr Orthop B*. 2018Sep;27(5):391-393
13. Aydin A, Kalali F, Yildiz V, Ezirmik N, Aydin P, Dostbil A. The results of Pemberton's pericapsular osteotomy in patients with developmental hip dysplasia. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2012;46(1):35-41.
14. Ezirmik N, Yildiz K. Advantages of single-stage surgical treatment with salter innominate osteotomy and Pemberton pericapsular osteotomy for developmental dysplasia of both hips. *J Int Med Res*. 2012;40(2):748-55.
15. Ege R. Kalça Cerrahisi ve Sorunları el kitabı. ed. Rıdvan Ege Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1994: 183–328
16. Dupuytren G. Original or Congenital Displacement of the Heads of Thigh-Bones. *Clin Orthop Relat Res*. 1964 Mar-Apr, 33: 3-8.
17. Putti V: Perla cura precoce della lussazione congenita dell'anca, *Arch Ital Chir* 18:653, 1927.
18. Ortolani M: Ortolani technique. Presented at the POSNA 2005 One Day Course, Ottawa, Ontario, May 12, 2005
19. Tönnis D. General Radiography of the hip joint. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. 1984;111,
20. Tönnis D. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1987: 100-155 10
21. Pavlik A. To the question of originality of treatment of congenital hip dysplasias by active movement in the stirrups 1959. *J Pediatr Orthop B*. 2001 Jul;10(3):165-8
22. Ucar H, Isiklar Zu, Stanitski Cl, Kandemir U, Tumer Y. Open Reduction Through A Medial Approach In developmental Dislocation Of The Hip A Follow-Up Study To Skeletal Maturity. *J Pediatr Orthop* 2004;24(5): 493-500
23. Calvert PT, August AC, Albert JS, Kemp HB. The Chiari pelvic osteotomy: A review of the long term results. *J Bone Joint Surg* 1987; 69-B(4): 551-5.
24. Graf R. Classification of Hip Joint Dysplasia by means of Sonography. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1984; 102 (4): 248-55

25. Eren AH, Türkmen M. Gecikmiş DKÇ tedavisinde avasküler nekroz. Acta Orthop Traumatol Turc 1991; 25: 204-9.
26. Ege R. DKÇ sorunu ve tarihçesi. Ege R (Ed). Femur basının vasküler anatomisi. THK Basımevi, Ankara, 1994: 48-51.
27. Ege R, Bayındır S, Baki C, Kutlu A. Salter pelvik (innominate) osteotomisi. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994:348-88. 31
28. Klisic P, Janlovic L, Basara V. Long-term result of combined operative reduction of the hip in older children. J Pediatr Orthop. 1988;8:532
29. Statement Surgeons Advisory American Academy of Orthopaedic Surgeons. 'CDH' should be 'DDH' Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeon, 1991.
30. Tachdjian's Pediatric Orthopedics, 4th ed. Philadelphia, Tachdjian MO. Developmental Dysplasia of the Hip. In: 2008: 637-770
31. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Herring JA. Bölüm13: Gelişimsel Kalça Displazisi İstanbul, 2007: 513-654.
32. Klisic P: Congenital dysplasia of the hip in the first year of life: incidence, diagnosis, and spontaneous evolution [in Serbian], Srp Arh Celok Lek 96:961, 1968.
33. Stanisavljevic S: Clinical findings in examination of hips in newborn babies, Henry Ford Hosp Med Bull 10:245, 1962.
34. Paterson D: The early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip, Aust N Z J Surg 46:359, 1976. §
35. Von Rosen S: Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the new-born, J Bone Joint Surg Br 44:284, 1962.
36. Rosendahl K, Markestad T, Lie RT: Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: the effect on treatment rate and prevalence of late cases, Pediatrics 94:47, 1994
37. Barlow T: Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip, J Bone Joint Surg Br 44:292, 1962.
38. Churgay C, Caruthers B: Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip, Am Fam Physician 45:1217, 1992.

39. Frankenberg N: To screen or not to screen: congenital dislocation of the hip, *Am J Public Health* 71:1311, 1981.
40. Fredensborg N, Nilsson BE: Overdiagnosis of congenital dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 119:89, 1976.
41. Jones D: An assessment of the value of examination of the hip in the newborn, *J Bone Joint Surg Br* 59:318, 1977.
42. Walker G: Problems in the early recognition of congenital hip dislocation, *Br Med J* 3:147, 1971.
43. Weinstein S, Ponseti IV: Congenital dislocation of the hip, *J Bone Joint Surg Am* 61:119, 1979.
44. Klisic P: Open reduction with femoral shortening and pelvic osteotomy. In Tachdjian M, editor: *Congenital dislocation of the hip*, New York, 1982, Churchill Livingstone, p 417.
45. Walker J: A preliminary investigation of congenital hip disease in the Island Lake Reserve population, Manitoba. Winnipeg, Manitoba, Canada, 1973, University of Manitoba, Department of Anthropology.
46. Köse N, Ömeroğlu H, Dağlar B. Gelişimsel Kalça Displazisi Ulusal Erken Tani ve Tedavi Programı. Ankara 2013; 1-19
47. Ömeroğlu H, Koparal S. The role of clinical examination and risk factors in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip; A prospective study in 188 referred young infants. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001; 121:7-11
48. Idleberger K: *The Genetic pathology of so-called CDH*. Munich, 1951, Urban & Schwarzenberg.
49. Coleman SS: Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant, *Clin Orthop Relat Res* 56:179, 1968
50. Jensen BA, Reimann I, Fredensborg N: Collagen type III predominance in newborns with congenital dislocation of the hip, *Acta Orthop Scand* 57:362, 1986.
51. Muller GM, Seddon HJ: Late results of treatment of congenital dislocation of the hip, *J Bone Joint Surg Br* 35:342, 1953.
52. Suzuki S, Yamamuro T: Correlation of fetal posture and congenital dislocation of the hip, *Acta Orthop Scand* 57:81, 1986

53. Lowry CA, Donoghue VB, O’Herlihy C, et al: Elective caesarean section is associated with a reduction in developmental dysplasia of the hip in term breech infants, *J Bone Joint Surg Br* 87:984, 2005
54. Carter CO, Wilkinson JA: Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 33:119, 1964
55. Dunn PM: Congenital dislocation of the hip (CDH): necropsy studies at birth, *Proc R Soc Med* 62:1035, 1969.
56. Dunn PM: The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 119:23, 1976.
57. Race C, Herring JA: Congenital dislocation of the hip: an evaluation of closed reduction, *J Pediatr Orthop* 3:166, 1983
58. LeDamany P: La luxation congénitale de la hanche. Etudes d’anatomie compare d’anthropogénie normale et pathologique, deduction therapeutique. Paris, 1912, Félix Alcon
59. Rális Z, McKibbin B: Changes in shape of the human hip joint during its development and their relation to its stability, *J Bone Joint Surg Br* 55:780, 1973
60. Beals RK: Familial primary acetabular dysplasia and dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 406:109, 2003
61. Laurensen RD: The acetabular index: a critical review, *J Bone Joint Surg Br* 41:702, 1959.
62. Artz TD, Lim WN, Wilson PD, et al: Neonatal diagnosis, treatment and related factors of congenital dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 110:112, 1975.
63. Hoaglund FT, Kalamchi A, Poon R, et al: Congenital hip dislocation and dysplasia in Southern Chinese, *Int Orthop* 4:243, 1981
64. Ilfeld F, Westin G, Makin M: Developmental dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 164:234, 1982.,
65. Kumar SJ, MacEwen GD: The incidence of hip dysplasia with metatarsus adductus, *Clin Orthop Relat Res* 164:234, 1982.

66. Minihane KP, Grayhack JJ, Simmons TD et al: Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis, *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 37:E155, 2008.
67. Westberry DE, Davids JR, Pugh LI: Clubfoot and developmental dysplasia of the hip: value of screening hip radiographs in children with clubfoot, *J Pediatr Orthop* 23:503, 2003.
68. Lee MC, Ebersson CP: Growth and development of the child's hip. *Orthop Clin North Am* 2006;37:119-132
69. Weinstein SL: Bristol-Myers Squibb/Zimmer award for distinguished achievement in orthopaedic research. Long-term followup of pediatric orthopaedic conditions. Natural history and outcomes of treatment, *J Bone Joint Surg Am* 82:980, 2000
70. Ponseti IV: Growth and development of the acetabulum in the normal child: anatomical, histological, and roentgenographic studies, *J Bone Joint Surg Am* 60:575, 1978.
71. Ponseti IV: Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip: gross, histological and roentgenographic studies, *J Bone Joint Surg Am* 60:586, 1978
72. Siffert RS: Patterns of deformity of the developing hip, *Clin Orthop Relat Res* 160:14, 1981
73. Ishii Y, Weinstein SL, Ponseti IV: Correlation between arthrograms and operative findings in congenital dislocation of the hip, *Clin Orthop Relat Res* 153:138, 1980.
74. Coleman SS. The treatment of congenital dysplasia of the hip and its sequelae. *Q Bull Northwest Univ Med Sch.* 1962;36(3):222-31
75. Tuncay İ.C. Yenidoğan Kalça Ultrasonografisinin Değerlendirilmesi. *Totbid Derg*, 2004; 3(3-4):100-104
76. Hensinger RN: Standards in pediatric orthopedics, New York, 1986, Raven Press
77. Kleinberg S, Lieberman J: The acetabular index in infants in relation to congenital dislocation of the hip, *Arch Surg* 32:1049, 1936

78. Severin E: The frequency of congenital hip dislocation and congenital equinovarus in Sweden [in Swedish], *Nord Med* 55:221, 1956.
79. Smith JT, Matan A, Coleman SS, et al: The predictive value of the development of the acetabular teardrop figure in developmental dysplasia of the hip, *J Pediatr Orthop* 17:165, 1997.
80. Severin E: Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint, *Acta Chir Scand* 84(Suppl):1, 1941
81. Leunig M, Podeszwa D, Beck M, et al: Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement, *Clin Orthop Relat Res* 418:74, 2004
82. Kawaguchi AT, Otsuka NY, Delgado ED, et al: Magnetic resonance arthrography in children with developmental hip dysplasia, *Clin Orthop Relat Res* 374:235, 2000
83. Quinn RH, Renshaw TS, DeLuca PA: Preliminary traction in the treatment of developmental dislocation of the hip, *J Pediatr Orthop* 14:636, 1994.
84. Schoenecker PL, Strecker WB: Congenital dislocation of the hip in children: comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment, *J Bone Joint Surg Am* 66:21, 1984.
85. Tavares JO, Gottwald DH, Rochelle JR: Guided abduction traction in the treatment of congenital hip dislocation, *J Pediatr Orthop* 14:643, 1994.
86. Okano K, Yamada K, Takahashi K, et al: Long-term outcome of Ludloff's medial approach for open reduction of developmental dislocation of the hip in relation to the age at operation, *Int Orthop* 33:1391, 2009
87. Zadeh HG, Catterall A, Hashemi-Nejad A, et al: Test of stability as an aid to decide the need for osteotomy in association with open reduction in developmental dysplasia of the hip, *J Bone Joint Surg Br* 82:17, 2000.
88. Operative Techniques: Pediatric Orthopaedic Surgery Second Edition. Book Chapter 104: Pericapsular Osteotomies of Pemberton and Dega, p 895-904
89. Master Techniques in Orthopaedic Surgery Second Edition. Book Chapter 15: Open Reduction of a Developmentally Dislocated Hip and Salter Innominate Osteotomy p 194-205, Book chapter 16: Dega Acetabuloplasty p 206-213

90. Ferguson A.B: Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a medial adductor approach, *J Bone Joint Surg Am*; 55:671-89, 1973.
91. Brougham DI., Broughton NJ, Cole WG: Meneleus Avascular necrosis following closed reduction of congenital dislocation of the hip, *J Bone Joint Surg Am*; 72: 557-62, 1990
92. Salter RB: Innominate osteotomy in the treatment congenital dislocation and subluxation of the hip, *J Bone Joint Surg [Br]*; 43B: 518, 1961.
93. Weinstein S: Closed versus open reduction of congenital hip dislocation in patients under 2 years of age, *Orthopedics* 12:221, 1990
94. Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD: Congenital dislocation of the hip: use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life, *J Bone Joint Surg Am* 58:1000, 1976
95. Castillo R, Sherman FC: Medial adductor open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop*. 1990 May-Jun;10(3):335-40.
96. Mankey MG, Arntz GT, Staheli LT: Open reduction through a medial approach for congenital dislocation of the hip. A critical review of the Ludloff approach in sixty-six hips. *J Bone Joint Surg Am*. 1993 Sep;75(9):1334-45
97. Ludloff K: The open reduction of the congenital hip dyslocation by an anterior incision. *Am J Orthop Surg*. 1913; 10; 438-454.
98. Eren A, Altıntaş F, Atay EF, Omeroğlu H. A new capsuloplasty technique in open reduction of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2004;13:13941
99. Wenger DR: Congenital hip dislocation: techniques for primary open reduction including femoral shortening. *Instr Course Lect* 1989;38:343-54
100. Cody C Wyles, Juan S Vargas, Mark J Heidenreich et al : Natural History of the Dysplastic Hip Following Modern Periacetabular Osteotomy, *J Bone Joint Surg Am* . 2019 May 15;101(10):932-938.
101. Roose PE, Chingren GL, Klaaren HE, Broock G: Open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. A review of twenty-six
102. Mau H: Open reduction of congenital dislocation of the hip by Ludloff method *J Bone Joint Surg*. vol 53-A, 1971

103. Hiroshi Kitoh , Motoaki Kawasumi, Naoki Ishiguro. Predictive factors for unsuccessful treatment of developmental dysplasia of the hip by the Pavlik harness. *J Pediatr Orthop*. 2009 Sep;29(6):552-7
104. Eduardo N Novais , Mary K Hill, Patrick M Carry , Patricia C Heyn . Is Age or Surgical Approach Associated With Osteonecrosis in Patients With Developmental Dysplasia of the Hip? A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016 May;474(5):1166-77
105. Pemberton Pa. Pericapsular Osteotomy Of The Ilium For Treatment Of Congenital Subluxation And Dislocation Of The Hip. *J Bone Joint Surg Am* 1965; 47:65–86
106. Faciszewski T, Kiefer GN, Coleman SS: Pemberton osteotomy for residual acetabular dysplasia in children who have congenital dislocation of the hip. *The Journal of Bone and Joint surgery*. American Volume, 01 May 1993, 75(5):643-649
107. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res* 1976;119:39-47.
108. Sharp IK. Acetabular dysplasia. The acetabular angle. *J Bone Joint Surg [Br]* 1961;43:268-72
109. Abdurrahman Ozçelik , Hakan Omeroğlu, Ulukan Inan, et al : Normal values of several acetabular angles on hip radiographs obtained from individuals living in the Eskişehir region *Acta Orthop Traumatol Turc* . 2002;36(2):100-5.
110. Ward WT, Vogt M, Grudziak JS, et al: Severin classification system for evaluation of the results of operative treatment of congenital dislocation of the hip, *J. Bone and Joint Surg* ; 79–A: 656–663, 1997
111. You Zhou, Rong Li, Chuan Li, Ping Zhou, et al. Tübingen hip flexion splints for developmental dysplasia of the hip in infants aged 0–6 months *BMC Pediatrics* volume 20, Article number: 280 (2020)
112. Guoqiang Jia , Enbo Wang , Peng Lian , Tianjing Liu , et al. Anterior approach with mini-bikini incision in open reduction in infants with developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Surg Res*. 2020 May 20;15(1):180.

113. Naci EZİRMİK, Kadri YILDIZ. Salter innominate osteotomy or Pemberton pericapsular osteotomy in treatment of developmental dysplasia of hip. *Turk J Med Sci* 2012; 42 (6): 1058-1062
114. YiQiang Li , YueMing Guo , Ming Li , QingHe Zhou ,et al. Acetabular index is the best predictor of late residual acetabular dysplasia after closed reduction in developmental dysplasia of the hip. Multi-center Pediatric Orthopedic Study Group of China .*Int Orthop*. 2018 Mar;42(3):631-640.
115. Nabil Alassaf .Predictors of femoral shortening for pediatric developmental hip dysplasia surgery: an observational study in 435 patients. *Patient Saf Surg*. 2018 Oct 19;12:29.
116. T Terjesen . Long-term outcome of closed reduction in late-detected hip dislocation: 60 patients aged six to 36 months at diagnosis followed to a mean age of 58 years. *J Child Orthop* 2018 Aug 1;12(4):369-374
117. P Castañeda , K Z Masrouha , C Vidal Ruiz , L Moscona-Mishy . Outcomes following open reduction for late-presenting developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2018 Aug 1;12(4):323-330.
118. Y Tsukagoshi , M Kamegaya , H Kamada , T Saisu , et al. The correlation between Salter's criteria for avascular necrosis of the femoral head and Kalamchi's prognostic classification following the treatment of developmental dysplasia of the hip. *Bone Joint J*. 2017 Aug;99-B(8):1115-1120.
119. Mohamed M H El-Sayed , Mohamed Hegazy, Nasef M Abdelatif, Mohamed A ElGebeily, et al. Dega osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children aged 2-8 years: results of 58 consecutive osteotomies after 13-25 years of follow-up. *J Child Orthop*. 2015 Jun;9(3):191-8.
120. K Aaron Shaw , Colleen M Moreland , Dana Olszewski , Tim Schrader Late acetabular dysplasia after successful treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik method: A systematic literature review. *J Orthop* 2018 Dec 4;16(1):5-10.
121. Timothy Woodacre , Thomas Ball , Peter Cox . Epidemiology of developmental dysplasia of the hip within the UK: refining the risk factors. *J Child Orthop* 2016 Dec;10(6):633-642.

122. Virginie Pollet , Vanessa Percy , Heather J Prior · Relative Risk and Incidence for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr* 2017 Feb;181:202-207.
123. C Broadhurst , A M L Rhodes , P Harper , D C Perry et al. What is the incidence of late detection of developmental dysplasia of the hip in England?: a 26-year national study of children diagnosed after the age of one · *Bone Joint J*. 2019 Mar;101-B(3):281-287.
124. Catford JC, Bennet GC, Wilkinson JA. Congenital hip dislocation: an increasing and still uncontrolled disability? *Br Med J (Clin Res Ed)* 1982;285:1527–1530.
125. R Biedermann , J Riccabona , J M Giesinger , A Brunner ,et al. Results of universal ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a prospective follow-up of 28 092 consecutive infants. *Bone Joint J*. 2018 Oct;100-B(10):1399-1404.
126. David A McAllister , Joanne R Morling , Colin M Fischbacher , Mike Reidy , et al. Enhanced detection services for developmental dysplasia of the hip in Scottish children, 1997-2013. *Arch Dis Child*. 2018 Nov;103(11):1021-1026.
127. R Biedermann , D M Eastwood · Universal or selective ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip? A discussion of the key issues. *J Child Orthop*. 2018 Aug 1;12(4):296-301.
128. Clarke NM, Reading IC, Corbin C, Taylor CC, et al. Twenty years' experience of selective secondary ultrasound screening for congenital dislocation of the hip. *Arch Dis Child*. 2012;97(5):423–429
129. Brian A Shaw, Lee S Segal. Evaluation and Referral for Developmental Dysplasia of the Hip in Infants. *Pediatrics* 2016 Dec;138(6):e20163107.
130. Grill F, Bensahel H, Canadell J, et al. The Pavlik harness in the treatment of congenital dislocating hip: report on a multicenter study of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J Pediatr Orthop* 1988;8:1-8.
131. H Ömeroglu. Treatment of developmental dysplasia of the hip with the Pavlik harness in children under six months of age: indications, results and failures: *J Child Orthop*. 2018 Aug 1;12(4):308-316.
132. Sally J Tennant , Aresh Hashemi-Nejad, Peter Calder, et al. Bilateral Developmental Dysplasia of the Hip: Does Closed Reduction Have a Role in

- Management? Outcome of Closed and Open Reduction in 92 Hips. *J Pediatr Orthop*. 2019 Apr;39(4):e264-e271
133. S J Tennant , D M Eastwood , P Calder , A Hashemi-Nejad , et al. A protocol for the use of closed reduction in children with developmental dysplasia of the hip incorporating open psoas and adductor releases and a short-leg cast: Mid-term outcomes in 113 hips. *Bone Joint J* 2016 Nov;98-B(11):1548-1553.
 134. Soo Min Cha , Hyun Dae Shin , Byung Kon Shin· Long-term results of closed reduction for developmental dislocation of the hip in children of walking age under eighteen months old. *Int Orthop*. 2018 Jan;42(1):175-182.
 135. YiQiang Li , HongWen Xu, JingChun Li, LingJia Yu, et al. Early predictors of acetabular growth after closed reduction in late detected developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2015 Jan;24(1):35-9.
 136. YiQiang Li , YueMing Guo , XianTao Shen, Hang Liu , et al. Radiographic outcome of children older than twenty-four months with developmental dysplasia of the hip treated by closed reduction and spica cast immobilization in human position: a review of fifty-one hips. *Int Orthop* 2019 Jun;43(6):1405-1411
 137. Akifusa Wada , Toshio Fujii, Kazuyuki Takamura, Haruhisa Yanagida, et al. Pemberton osteotomy for developmental dysplasia of the hip in older children. *J Pediatr Orthop*. Jul-Aug 2003;23(4):508-13.
 138. Aysegul Bursali , Murat Tonbul. How are outcomes affected by combining the Pemberton and Salter osteotomies? *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Apr;466(4):837-46.
 139. Baran Sarikaya , Serkan Sipahioglu , Zeynep B Sarikaya , Celal Bozkurt , et al. The early radiological effects of Dega and Pemberton osteotomies on hip development in children aged 4-8 years with developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2018 May;27(3):250-256.
 140. Chang Ho Shin , Won Joon Yoo , Moon Seok Park , Jun Ho Kim , et al. Acetabular Remodeling and Role of Osteotomy After Closed Reduction of Developmental Dysplasia of the Hip. *J Bone Joint Surg Am*. 2016 Jun 1;98(11):952-7.

141. Ahmet Issin , Ali Öner, Nizamettin Koçkara, Yalkın Çamurcu. Comparison of open reduction alone and open reduction plus Dega osteotomy in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2016 Jan;25(1):1-6.
142. Cemil Ertürk , Mehmet A Altay, Uğur E Işikan. A radiological comparison of Salter and Pemberton osteotomies to improve acetabular deformations in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2013 Nov;22(6):527-32.
143. Sinan Yılar , Serdar Toy , Mehmet Kose , Kutsi Tuncer , et al. Comparison of Open Reduction Alone and Open Reduction Plus Pemberton Osteotomy Techniques in the Treatment of Developmental Hip Dysplasia at Walking Age: *Eurasian J Med*. 2019 Oct;51(3):228-231
144. M Belen Carsi , Nicholas M P Clarke . Acetabuloplasties at Open Reduction Prevent Acetabular Dysplasia in Intentionally Delayed Developmental Dysplasia of the Hip: A Case-control Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2016 May;474(5):1180-8
145. Yunfang Zhen , Chunhua Yin , Shiping Tan , Quanwen Yuan , et al. Retrospective analysis of the radiographic indicators for peri-acetabular osteotomy of developmental dysplasia in children. *Int Orthop* . 2016 Feb;40(2):341-5.
146. Mehmet Emre Baki , Celal Baki, Hafız Aydın, Bünyamin Ari, Murat Özcan. Single-stage medial open reduction and Pemberton acetabuloplasty in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2016 Nov;25(6):504-8.
147. Baran Sarıkaya , Serkan Sipahioğlu, Zeynep Bekin Sarıkaya, Mehmet Akif Altay, et al. Early-term hip development following Pemberton osteotomy: a radiological follow-up. *Eklem Hastalik Cerrahisi*. 2016 Aug;27(2):81-6.
148. Belen Carsi , Sariyah Al-Hallao, Karim Wahed, Jonathan Page, et al. Incomplete periacetabular acetabuloplasty. *Acta Orthop*. 2014 Feb;85(1):66-70.
149. V Rampal , C Klein , E Arellano , Y Boubakeur , et al. Outcomes of modified Dega acetabuloplasty in acetabular dysplasia related to developmental dislocation of the hip. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014 Apr;100(2):203-7.

150. Cheng-Wei Wang , Kuan-Wen Wu, Ting-Ming Wang, Shier-Chieg Huang, et al. Comparison of acetabular anterior coverage after Salter osteotomy and Pemberton acetabuloplasty: a long-term followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Mar;472(3):1001-9.
151. Chu-Fen Chang , Ting-Ming Wang, Jyh-Horng Wang, Shier-Chieg Huang, et al. Adolescents after Pemberton's osteotomy for developmental dysplasia of the hip displayed greater joint loading than healthy controls in affected and unaffected limbs during gait. *J Orthop Res.* 2011 Jul;29(7):1034-41.
152. Hanifi Ucpunar, Muhammed Mert , Yalkin Camurcu , Hakan Sofu , et al. Does Adductor Tenotomy Need During Closed Reduction Have a Prognostic Value in the Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip Between 6 and 12 Months of Age? “Adductor Tenotomy in the Treatment of Developmental Dysplasia”. *Indian J Orthop.* 2020 Mar 9;54(4):486-494
153. Kun-Bo Park , Viranchi Narendra Vaidya , Hyejung Shin , et al. Prereduction traction for the prevention of avascular necrosis before closed reduction for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2018 Jul 24;14:1253-1260.
154. Ali Bicimoglu, Emrah Caliskan. The long-term outcomes of posteromedial limited surgery for developmental dysplasia of the hip: a mean 17.3-year follow-up. *J Pediatr Orthop B.* 2019 Mar;28(2):115-121.
155. Kuan-Wen Wu, Ting-Ming Wang, Shier-Chieg Huang, Ken N Kuo, et al. Analysis of osteonecrosis following Pemberton acetabuloplasty in developmental dysplasia of the hip: long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Sep 1;92(11):2083-94.
156. Terje Terjesen , Joachim Horn . Have Changes in Treatment of Late-detected Developmental Dysplasia of the Hip During the Last Decades Led to Better Radiographic Outcome? *Clin Orthop Relat Res.* 2016 May;474(5):1189-98.
157. Catharine S Bradley , Daniel C Perry , John H Wedge , M L Murnaghan , et al. Avascular necrosis following closed reduction for treatment of developmental dysplasia of the hip: a systematic review. *J Child Orthop.* 2016 Dec;10(6):627-632.

158. Mathew D Schur , Christopher Lee , Alexandre Arkader , Anthony Catalano , et al. Risk factors for avascular necrosis after closed reduction for developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop*. 2016 Jun;10(3):185-92.
159. V Pollet , L Van Dijk , M Reijman , R M C Castelein , et al. Long-term outcomes following the medial approach for open reduction of the hip in children with developmental dysplasia. *Bone Joint J*. 2018 Jun 1;100-B(6):822-827.
160. Guoqiang Jia , Enbo Wang , Peng Lian , Tianjing Liu , et al. Anterior approach with mini-bikini incision in open reduction in infants with developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Surg Res*. 2020 May 20;15(1):180
161. Serdar Duman , Yalkin Camurcu , Hakan Sofu Hanifi Ucpunar , et al. Arthroscopic versus open, medial approach, surgical reduction for developmental dysplasia of the hip in patients under 18 months of age. *Acta Orthop*. 2019 Jun;90(3):292-296.
162. Murat Gurger , Sukru Demir , Mehmet Yilmaz , Gokhan Once . Salter osteotomy without open reduction in the Tönnis type II developmental hip dysplasia: A retrospective clinical study. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. Jan-Apr 2019;27(1)
163. Hosny GA, Fattah HA. Salter's innominate osteotomy: the biologic stimulating effect. *J Pediatr Orthop B*. 1998;7:150–153
164. Bohm P, Brzuske A. Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children: results of seventy-three consecutive osteotomies after twenty-six to thirtyfive years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:178–186
165. Gulman B, Tuncay IC, Dabak N, Karaismailoglu. N. Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation: a long-term review. *J Pediatr Orthop*. 1994;14:662–666]
166. Jason P Caffrey , Megan E Jeffords , Christine L Farnsworth , James D Bomar , et al. Comparison of 3 Pediatric Pelvic Osteotomies for Acetabular Dysplasia Using Patient-specific 3D-printed Models. *J Pediatr Orthop*. 2019 Mar;39(3):e159-e164.

167. Ahmed Al-Ghamdi , Juan Sebastian Rendon, Fareed Al-Faya, Neil Saran, et al. Dega osteotomy for the correction of acetabular dysplasia of the hip: a radiographic review of 21 cases. *J Pediatr Orthop* 2012 Mar;32(2):113-20.
168. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics, Türkçe 3. Baskı Bölüm 15 Gelişimsel Kalça Displazisi p513-654
169. J I Kessler, P M Stevens, J T Smith, K L Carroll. Use of allografts in Pemberton osteotomies. *J Pediatr Orthop*. Jul-Aug 2001;21(4):468-73.
170. Barrett WP, Staheli LT, Chew DE. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68(1):79-875.
171. Utterback JD, MacEwen GD. Comparison of pelvic osteotomies for the surgical correction of the congenital hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1974; 98(1):104-10.
172. Coleman SS. The incomplete pericapsular (Pemberton) and innominate (Salter) osteotomies; a complete analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 1974; 98(1):116-23.
173. Ito H, Ooura H, Kobayashi M, Matsuno T. Middle-term results of Salter innominate osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; 387(1):156-64.
174. Huang SC, Hwang YF, Liu HC, Chen PQ, Liu TK. Triple innominate osteotomy and rotational acetabular osteotomy in the treatment of congenital hip dysplasia. *J Formos Med Assoc*. 1997; 96(2):91-7
175. Karakaş ES, Baktir A, Argün M, Türk CY. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15(3):330-6.
176. Mohsen Karami , Alireza Radyn Majd , Mohammad A Tahririan, Sajad Badiei , et al. Iliac Pedicle Wedge Graft as a New Modification for Iliac Osteotomies in Young Adolescents: A Single-blind Randomized Clinical Trial. *Arch Bone Jt Surg*. 2019 Jul;7(4):331-338.
177. R Badrinath , J D Bomar, D R Wenger , S J Mubarak , et al. Comparing the Pemberton osteotomy and modified San Diego acetabuloplasty in developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop*. 2019 Apr 1;13(2):172-179.
178. Mazen M Ibrahim, Mohamed Rs El-Lakkany, Mohamed M Wahba, Abd-Elrahman A El-Ganainy, et al. Combined open reduction and

- Dega transiliac osteotomy for developmental dysplasia of the hip in walking children. *Acta Orthop Belg.* 2019 Dec;85(4):545-553.
179. J Czubak, K Kowalik, A Kawalec, M Kwiatkowska. Dega pelvic osteotomy: indications, results and complications. *J Child Orthop.* 2018 Aug 1;12(4):342-348.
 180. Florian Schmidutz, Johannes Roesner, Thomas R Niethammer, Alexander C Paulus, et al. Can Salter osteotomy correct late diagnosed hip dysplasia: A retrospective evaluation of 49 hips after 6.7 years? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018 Sep;104(5):637-643.
 181. Niedhart C, Pingsmann A, Jürgens C, Marr A, et al. Complications after harvesting of autologous bone from the ventral and dorsal iliac crest - a prospective, controlled study. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2003;141(4):481-6.
 182. Joshi A, Kostakis GC. An investigation of post-operative morbidity following iliac crest graft harvesting. *Br Dent J.* 2004;196(3):167-71. discussion 155
 183. Fasolis M, Boffano P, Ramieri G. Morbidity associated with anterior iliac crest bone graft. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;114(5):586-91
 184. Paul Schmitz, Christoph Cornelius Neumann, Carsten Neumann, Michael Nerlich, et al. Biomechanical analysis of iliac crest loading following cortico-cancellous bone harvesting. *J Orthop Surg Res.* 2018 May 9;13(1):108.
 185. Dominik Parsch, Thomas Breitwieser, Steffen J Breusch. Mechanical stability of structured bone grafts from the anterior iliac crest. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008 Aug;23(7):955-60