



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**BEŞ YAŞ VE ÜZERİ GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TANISI
ALMIŞ VE SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ İLE TEDAVİ
ETTİĞİMİZ HASTALARIMIZIN RADYOLOJİK SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Mahmut Gazi FIRAT
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİMDALI**

GAZİANTEP-2021

**T.C.
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**BEŞ YAŞ VE ÜZERİ GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TANISI
ALMIŞ VE SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ İLE TEDAVİ
ETTİĞİMİZ HASTALARIMIZIN RADYOLOJİK SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mahmut Gazi FIRAT

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. Volkan KILINÇOĞLU

TEZ ONAY SAYFASI

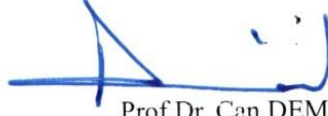
T.C.
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

BEŞ YAŞ VE ÜZERİ GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TANISI ALMIŞ VE SALTER
İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ İLE TEDAVİ ETTİĞİMİZ HASTALARIMIZIN RADYOLOJİK
SONUÇLARI

Dr. Mahmut Gazi FIRAT

08.01.2021

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı



Prof. Dr. Can DEMİREL
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının "Tıpta Uzmanlık" derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Volkan KILINÇOĞLU
Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile "Tıpta Uzmanlık" tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Doç. Dr. Volkan KILINÇOĞLU
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Doç. Dr. Volkan KILINÇOĞLU
2. Prof. Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ
3. Dr. Öğr. Üyesi Duran TOPAK (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni.)

YEDEK LİSTE:

1. Prof. Dr. Savaş GÜNER
2. Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI

I.ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda çalışmaya başladığım günden bu yana bilimsel bakış açımaya yön veren, sosyal iletişim becerilerim ve anlayışımaya olumlu katkılarda bulunan, hekimlik ve felsefi yönde yetişmemde büyük katkıda bulunan, ilerici ve yaratıcı fikirlerle beni yönlendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ, Prof. Dr. Günhan KARAKURUM, Prof. Dr. Savaş GÜNER, Doç. Dr. Volkan KILINÇOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI ve kendisiyle kısa süre çalışma şansını bulduğum halde amaçlarıma ışık tuttuğuna inandığım Prof. Dr. Ömer ARPACIOĞLU'na teşekkür ederim. Beş yıllık çalışma sürecimde, zaman zaman fikir alışverişinde bulunduğum, yorgunluklarımı, mutluluklarımı ve zamanımın çok büyük bir kısmını paylaştığım, bana içinde bulunduğumuz çalışma şartlarının zorluklarını unuttururan ve her konuda destek, saygı ve sevgi gördüğüm çok değerli asistan kardeşlerim ve ağabeylerime; ayrıca gece gündüz keyifle zaman geçirdiğim, çalışma ortamıma renk kattığına inandığım, kendimi büyük bir ailenin parçası olarak görmeme vesile olan hemşire, sekreter ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim. Bütün eğitim hayatım boyunca beni destekleyen, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen, bana her zaman hakettiğimden daha fazla değer verdiklerine inandığım annem, babam, abilerim ve ablalarıma teşekkür ederim. Asistanlık hayatımın en yoğun dönemlerinde bana her zaman destek olan, moral veren, zorluklara benimle beraber göğüs geren nişanlım AV. Rumeysa KART'a teşekkür ederim. Ayrıca gecemizi gündüzümüze katıp beraber çalıştığımız arkadaşım Mehmet Halil Şaylığ kardeşime teşekkür ederim.

Mahmut Gazi FIRAT
Gaziantep 2021

II.İÇİNDEKİLER

I.ÖNSÖZ	I
II.İÇİNDEKİLER.....	II
III.ÖZET	V
IV.ABSTRACT.....	VI
V. KISALTMALAR	VIII
VI.TABLO LİSTESİ.....	IX
VII.GRAFİK LİSTESİ.....	X
VIII.ŞEKİL LİSTESİ	XI
IX.RESİM LİSTESİ.....	XII
1.GİRİŞ ve AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tanımlama.....	3
2.2. Tarihçe.....	4
2.3. Görülme Sıklığı.....	4
2.4. Etyoloji	7
2.4.1. Bağ Gevşekliği	7
2.4.2. Prenatal Duruş	8
2.4.3 Postnatal Duruş.....	8
2.4.3. Irksal Tercih.....	9
2.5. Birlikte Görülen Durumlar	9
2.5. Kalça Eklemının Emriyolojisi	9
2.6. Kalça Eklemının Anatomisi	11
2.6.1. Kalça Eklemını Oluşturan Kemikler	11
2.6.2. Kalça Eklemındaki Bağlar.....	13
2.6.3.Kalça Eklemındaki Kaslar	14
2.6.4. Kalça Eklemının Damarlanması.....	16
2.7. Kalça Eklemında Biyomekaniği.....	17
2.8. Gelişimsel Kalça Displazisinde Patoanatomisi.....	20
2.8.1. Yumuşak Doku Patolojileri	21
2.8.2. Kemik Yapılardaki Değişiklikler	22

2.9. Tani.....	23
2.9.1. Neonatal Dönem.....	23
2.9.2. İnfant Dönemi.....	24
2.9.3. Yürüme Dönemi	25
2.10. Görüntüleme Yöntemleri.....	25
2.10.1. Ultrasonografi.....	26
2.10.2. Artrografi.....	27
2.10.3. Konvansiyel Radyografi.....	28
2.10.4. Manyetik Rezonans	33
2.10.5. Bilgisayarlı Tomografi	33
2.11.1. Konservatif Tedavi	34
2.11.2. Cerrahi Tedavi	37
2.11.2.1. Açık Redüksiyon	38
2.11.2.1.1. Medial Yaklaşım.....	38
2.11.2.1.2. Anterior Yaklaşım.....	39
2.11.2.2. Femur Üst Ucuna Yönelik Girişimler	39
2.11.2.2.1. Femoral Osteotomiler	39
2.11.2.2.2. Femoral Kısaltma.....	40
2.11.2.3. Pelvik Osteotomiler	40
2.11.2.3.1. Rekonstrüktif Girişimler	41
2.11.2.3.1.1. Salter İnnominate Osteotomisi.....	41
2.11.2.3.1.2. Modifiye Salter İnnominate Osteotomisi.....	44
2.11.2.3.1.3. Pemberton Osteotomisi	44
2.11.2.3.1.4. Dega Osteotomisi.....	45
2.11.2.3.2. Asetabulumu Yeniden Konumlandırılan Osteotomiler.....	46
2.11.2.3.2.1. Steel Osteotomisi	46
2.11.2.3.2.2. Tönnis Osteotomisi	46
2.11.2.3.2.3. Ganz Osteotomisi.....	47
3. MATERYAL ve METOD	48
3.1. Materyal	48
3.2. Metod	49
3.3. Ameliyat Tekniği.....	52

4. BULGULAR.....	55
5. TARTIŞMA	62
7.SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	69
8. KAYNAKLAR	71



III.ÖZET

Beş Yaş Ve Üzeri Gelişimsel Kalça Displazisi Tanısı Almış Ve Salter İnnominate Osteotomisi İle Tedavi Ettiğimiz Hastalarımızın Radyolojik Sonuçları

Dr. Mahmut Gazi FIRAT

Uzmanlık Tezi, Ortopedi ve Travmatoloji

Tez Danışmanı: Doç Dr Volkan KILINÇOĞLU

Gaziantep 2021 , 102 Sayfa

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) uzun yıllardır ortopedide tanı ve tedavi bakımından ilgi yoğunluğunun olduğu önemli bir konudur. Hastalığın tanı konulma yaşına göre tedavileri değişmektedir. Farklı yaşlarda farklı tedavilerin olması ortopedik cerrahların işini zorlaştırırken ilgilerini çekmektedir Erken yaşlarda hastalığın konservatif yöntemlerle izlem yeterli olabilirken ileri yaşlarda cerrahi yöntemlerle başarılı sonuçlar alınabilmektedir. Bu çalışmamızda kliniğimizde beş (5) yaş ve üzeri GKD tanısı almış ve Salter İnnominate Osteotomisi uygulanmış hastalarımızın radyolojik sonuçlarını değerlendirdik.

Çalışmamıza Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Şahinbey Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde ileri yaş gelişimsel kalça displazisi tanısı almış, mart 2009 ve aralık 2016 yılları arasında 5 yaş ve üzerinde Salter innominate osteotomisi uygulanan, 18 hastanın 19 kalçası dahil edildi. 14 kalçaya femoral kısaltma uygulandı. Ölçümler hastane arşivinden alınan preoperatif ve en son çekilen postoperatif radyolojik tetkikler üzerinden karşılatırmalı olarak yapıldı. En az 18 ay takibi olan hastalarımızın verileri retrospektif olarak analiz edildi. Çalışma kapsamındaki hastalarımızın 12 si (%66.7) kız, 6'sı (% 33,3) erkek idi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 6' inde sağ, 11' unda sol ve 1' inde bilateral kalça tutulumu vardı. Hastalarımızın cerrahi olurkenki ortalama yaşları $8,63 \pm 2,91$ yıl idi. Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların ortalama takip süreleri $59,11 \pm 39,96$ ay idi. Hastalarımızın preoperatif olarak anteriorposterior(AP) grafide; Asetabular İndeks açısı, Sharp açısı, Merkez boyun cisim(Kollodiafiz)er açısı ve Tönnis evrelemesi ölçümleri yapıldı. Postoperatif olarak anteriorposterior

(AP) grafide; Asetabular indeks açısı, Sharp açısı, Merkez boyun cisim (Kollodiazifer) açısı, Wiberg CE açısı, Kalamchi Maceven sınıflaması, Bucholz Ogden sınıflaması, Severin sınıflaması ölçümleri yapıldı.

İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Preoperatif Asetabular İndeks açısı ortalaması $39,05 \pm 4,56$ derecedeydi. Postoperatif ilk kontrol Asetabular İndeks açısı ortalaması $25,21 \pm 4,7$ derecedeydi. Postoperatif son kontrol Asetabular İndeks açısı ortalaması $21,79 \pm 4,48$ idi. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$). Preoperatif Sharp açısı ortalama $56,32 \pm 6,33$ idi. Postoperatif ilk kontrol Sharp açısı ortalaması $45,47 \pm 2,95$ idi. Postoperatif son kontrol Sharp açısı ortalaması $44,95 \pm 4,21$ idi. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$). Preoperatif Kollodiazifer açı ortalaması $141,39 \pm 7,64^\circ$ idi. Postoperatif ilk kontrol grafisinde Kollodiazifer açı ortalaması $134,47 \pm 10,23^\circ$ idi. Postoperatif son kontrol grafisinde Kollodiazifer açı ortalaması $129,16 \pm 8,19^\circ$ idi. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$). Severin sınıflamasına göre ise 5 kalça (%26,3) evre 1, 10 kalça (%52,6) evre 2, 4 kalça (%21,1) evre 3 olarak tespit edildi.

Çocuklardaki gelişimsel kalça displazisi (GKD) tedavisinin öncelikli amacı konsantrik redüksiyondur. Femoral kısaltma, varizasyon ve derotasyon osteotomilerinin ileri yaş GKD'lerde konsantrik redüksiyonu kolaylaştırdığı bildirilmiştir. Bu osteotomiler aynı zamanda femur başı üzerindeki stresi azaltarak AVN gelişim oranlarını düşürmektedir. Geç tanı almış ileri yaş GKD olgularında, aynı operasyonda yapılan açık redüksiyon, femoral kısaltma ve uygun pelvik osteotomi ile asetabuler yetmezliği düzeltici osteotomiler başarıyla uygulanabilmekte ve iyi klinik ve radyolojik sonuçlar verebilmektedir. Beş (5) yaş ve üzeri Gelişimsel Kalça Displazi tanısı almış ve Salter İnnominate Osteotomisi ile tedavi ettiğimiz hastalarımızın radyolojik sonuçlarını değerlendirdiğimiz bu çalışmamızda radyolojik sonuçların daha kesin ve güvenilir bir biçimde ortaya konması için çalışmalarda hasta sayısının artırılmasına ve daha uzun süreli takipler yapan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gelişimsel Kalça Displazisi, Salter Osteotomisi, Displazi

IV.ABSTRACT

RADIOLOGICAL RESULTS OF OUR PATIENTS WHO ARE FIVE YEARS AND OVER DIAGNOSED OF DEVELOPMENTAL HIP DYSPLASIA AND THAT WE TREATED WITH SALTER INNOMINATE OSTEOTOMY

Dr. Mahmut Gazi FIRAT

Dissertation, Ortopedi ve Travmatoloji

Dissertation Advisor: Doç Dr Volkan KILINÇOĞLU

Gaziantep 2021, Pages 102

Developmental hip dysplasia (DDH) has been an important issue in orthopedics for many years in terms of diagnosis and treatment. Treatments vary according to the age of diagnosis of the disease. Having different treatments at different ages makes orthopedic surgeons' work difficult and attracts their attention. While conservative monitoring of the disease may be sufficient at an early age, successful results can be obtained with surgical methods in advanced ages. In this study, we evaluated the radiological results of our patients who were five (5) years old and older who were diagnosed with DDH and underwent Salter Innominate Osteotomy in our clinic.

19 hips of 18 patients who were diagnosed with advanced age developmental hip dysplasia in Gaziantep University Faculty of Medicine Şahinbey Training and Research Hospital Orthopedics and Traumatology Clinic, and who underwent Salter innominate osteotomy between March 2009 and December 2016, were included in our study. 14 hips wa applied femoral shortining. The measurements were made comparatively on the preoperative and the most recent postoperative radiological examinations taken from the hospital archive. The data of our patients who were followed for at least 18 months were analyzed retrospectively. Twelve (66.7%) of our patients included in the study were female and 6 (33.3%) were male. Six of the patients included in the study had right, 11 left, and 1 had bilateral hip involvement. The mean age of our patients at the time of surgery was 8.63 ± 2.91 years. The mean follow-up period of the patients included in our study was 59.11 ± 39.96 months. Preoperative anterior posterior (AP) radiography of our patients; Acetabular Index angle, Sharp angle, Central neck body (Collodiaphyseal) angle and Tönnis staging were measured. Postoperative anterior

posterior (AP) radiography; Acetabular index angle, Sharp angle, Central neck body (Collodiaphizer) angle, Wiberg CE angle, Kalamchi Maceven classification, Bucholz Ogden classification, Severin classification were measured.

SPSS for Windows version 22.0 package program was used for statistical analysis and $P < 0.05$ was considered statistically significant. The mean preoperative Acetabular Index angle was 39.05 ± 4.56 degrees. Postoperative first control mean Acetabular Index angle was 25.21 ± 4.7 degrees. Postoperative last control mean Acetabular Index angle was 21.79 ± 4.48 . It was found to be statistically significant ($p = 0.001$). The mean preoperative Sharp angle was 56.32 ± 6.33 . Postoperative first control Sharp angle mean was 45.47 ± 2.95 . Postoperative last control Sharp angle mean was 44.95 ± 4.21 . It was found to be statistically significant ($p = 0.001$). The mean preoperative Collodiaphyseal angle was $141.39 \pm 7.64^\circ$. In the postoperative first control graph, the mean Collodiaphyseal angle was $134.47 \pm 10.23^\circ$. In the postoperative last control graph, the mean Collodiaphyseal angle was $129.16 \pm 8.19^\circ$. It was found to be statistically significant ($p = 0.001$). According to Severin classification, 5 hips (26.3%) were stage 1, 10 hips (52.6%) were stage 2, and 4 hips (21.1%) were stage 3.

The primary goal of child developmental hip dysplasia (DDH) treatment is concentric reduction. It has been reported that femoral shortening, varization and derotation osteotomies facilitate concentric reduction in advanced age DDH. These osteotomies also reduce the rate of AVN development by reducing stress on the femoral head. In late-diagnosed advanced age DDH cases, acetabular insufficiency corrective osteotomies can be successfully applied with open reduction, femoral shortening and appropriate pelvic osteotomy performed in the same operation and can give good clinical and radiological results. In this study, in which we evaluated the radiological results of our patients who were diagnosed with Developmental Hip Dysplasia at the age of five (5) and who were treated with Salter İnominate Osteotomy, it is necessary to increase the number of patients in studies and to perform longer follow-up studies in order to reveal the radiological results more accurately and reliably.

Key Words: Developmental hip dysplasia, Salter osteotomy, dysplasia

V. KISALTMALAR

- USG : Ultrasonografi
GKD : Gelişimsel Kalça Displazisi
DKÇ : Doğumsal Kalça Çıkığı
MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme
BT : Bilgisayarlı Tomografi
PPO : Pemberton Pelvik Osteotomisi
SPO : Salter Pelvik Osteotomisi
AVN : Avasküler Nekroz
Aİ : Asetabular İndeks
MKA : Merkez Kenar Açısı

VI.TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Graf sınıflaması	27
Tablo 2: Severin Sınıflaması.....	51
Tablo3:Kalamchi ve MacEwen'in Avasküler Nekroz Değerlendirme Kriterleri...51	
Tablo 4: Cinsiyete göre veri analizi	58



VII.GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Cerrahi Taraf.....	49
Grafik 2:Asetabular indeks açısı ortalamaları sonuçlarımız	55
Grafik 3: Sharp Açısı ortalaması sonuçlarımız	56
Grafik 4:Kollodiyafizer Açısı ortalaması sonuçlarımız.....	56
Grafik 5: Tönnis evrelemesine göre sonuçlarımız	57
Grafik 6: Severin Sınıflamasına göre sonuçlarımız	57



VIII.ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Kalça eklemının embriyolojik gelişim safhaları.....	11
Şekil 2: Kalça eklemındaki yapılar	12
Şekil 3:Kalça eklemının ön ve arka görüntüsü	14
Şekil 4: Gluteus maximus kası.....	15
Şekil 5: Femur baş ve boynunun vasküler yapısı.....	16
Şekil 6: Kalça kuvvetleri.....	18
Şekil 7: R ve R1 kuvvetinin bileşenleri.....	19
Şekil 8: GKD deki yumuşak doku değişimleri	21
Şekil 9: Barlow testi	24
Şekil 10: Kalça USG si ve şematik gösterimi	26
Şekil 11: Hilgenreiner, Perkins çizgisi ve Shenton-Menard hattı	28
Şekil 12: Kalça AP grafide Aİ açısı, CE açısı, SM hattı.....	29
Şekil 13: Sharp açısı	30
Şekil 14: Wiberg'in CE açısı	31
Şekil 15: VonRosen 1ve 2 belirtileri.....	32
Şekil 16: Salter osteotomi tekniği	42
Şekil 17:pemberton osteotomisi ve greft yerleştirme.....	45
Şekil 18: üçlü osteotomi.....	46
Şekil 19: Kalamchi ve MacEwen sınıflaması	52
Şekil 20: (a): Ameliyat öncesi grafi,(b): Yakın postop grafisi,(c):122 ay sonraki takip grafisi.....	59
Şekil 21: (a): Ameliyat öncesi grafi,(b): İntraop skopi görüntüsü,(c): 25 aylık takip grafisi.....	60
Şekil 22: (a) Ameliyat öncesi grafi,(b): İntraop skopi görüntüsü,(c): 21 aylık son takip grafisi.....	61

IX.RESİM LİSTESİ

Resim 1: Ülkemizde sıkça rastlanılan kundaklama yöntemi	6
Resim 2: Doğum sonrası bebeğin başı aşağı pozisyonunda olacak şekilde ayaklarından tutulması	6
Resim 3: Pavlik bandajı uygulaması	35



1.GİRİŞ ve AMAÇ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) uzun yıllardır ortopedide tanı ve tedavi bakımından ilgi yoğunluğunun olduğu önemli bir konudur. Displazi, subluksasyon veya dislokasyona bağlı kalça eklem dejenerasyonlarının oluştuğu bilinmektedir. GKD'ye bağlı bu gibi sorunlarla karşılaşmamak ve bireylerin ileri dönemlerdeki hayat kalitelerini yüksek tutmak için tedavinin eksiksiz bir şekilde ve mümkün olduğunca erken yaşlarda yapılması gerekmektedir.

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), en sık görülen yenidoğan anomalisidir (1). En sık etken femur başını asetabulum içinde koruyamayan kapsuldeki aşırı gevşekliliktir. Yenidoğanda, muayeneyi yapanın femur başını kısmen (sublukse) ya da tümüyle(disloke) deplase edebildiği bir kalça instabilitesi söz konusudur(2). Hastalığın tanı konulma yaşına göre tedavileri değişmektedir. Farklı yaşlarda farklı tedavilerin olması ortopedik cerrahların işini zorlaştırırken ilgilerini çekmektedir. Erken yaşlarda hastalığın konservatif yöntemlerle izlem yeterli olabilirken ileri yaşlarda cerrahi yöntemlerle başarılı sonuçlar alınabilmektedir.

Konservatif veya cerrahi müdahale yapılan hastalarda asetabulumun fizyolojik gelişimini tamamlayabilmesi için femurbaşının asetabulumun içine konsantrik redüksiyonu ve baş asetabulum uyumunun tam olması gerekir. Aksi takdirde femurbaşı ve asetabulumun normal gelişimi ve büyümesi meydana gelmez.

Gelişimsel kalça displazisi neticesinde meydana gelen ve çoğunlukla semptom göstermeyen, tanı almamış veya yeterince tedavi görmemiş asetabuler displazili hastalarda, ileri yaşlarda çözümü güç problemlerle karşılaşmaktadır. GKD zemininde eklem displazisine bağlı olarak ileri yaşlarda koksartroz beklenmesiyle beraber, koksartroz görülmesinin en sık ikinci sebebi de asetabulumun displazisidir(3).

Bölgemizde GKD'li olguları taramak için doğum sonrası 1. ayda sağlık kuruluşlarında kalça muayenesi ve kalça USG'si yapılmaktadır. Savaş gibi durumlara bağlı yoğun göçlerin meydana gelmesiyle yeni ve gecikmiş yani ileri yaş GKD'li hastaların kliniğimize başvuruları artmıştır.

Buna bağlı olarak tedavinin zorluğu artmakta ve istenmeyen komplikasyonlarla karşılaşılmaktadır. GKD'de ne kadar erken redüksiyon sağlanıp bu redüksiyon devam ettirilirse normal asetabulumun gelişme şansı o kadar artar. Bununla beraber normal asetabular gelişme ile sonlanacak maksimum redüksiyon yaşı bilinmemektedir.

Yeni doğan taramalarının yaygınlaşması, yenidoğan ve bebeklerdeki gelişimsel kalça displazisinin modern tekniklerle başarılı tedavilerine rağmen büyük çocuklardaki tedavi edilmemiş ya da yetersiz tedavi edilmiş GKD' li hastalara sıkça rastlanmaktadır. Büyük çocukta, gecikmiş ve başarısız vakaların kesin bir tedavi protokolü bulunmamaktadır(4-6). Bu çalışmamızda kliniğimizde beş (5) yaş ve üzeri GKD tanısı almış ve Salter İnnominate Osteotomisi uygulanmış hastalarımızın radyolojik sonuçlarını değerlendirdik.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Tanımlama

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), kalça gelişimindeki hastalıkların değişik yaşta, değişik biçimde ortaya çıktığı geniş bir yelpazedir. En sık etken, femur başını asetabulum içinde koruyamayan kapsüldeki aşırı gevşekliliktir(7).

Yenidoğanda muayeneyi yapanın femur başını kısmen (sublüks), ya da tümüyle(disloke) deplase edebildiği bir kalça instabilitesi söz konusudur. Kalça çıkık durumda da olabilir ve muayene sırasında yerine konur. Zamanla femur başı tamamen çıkar ve kalça pozisyonunu değiştirmekle yerine konamaz hale gelir (7). Bu hastalık çocukluğun ileri zamanlarında veya adolesan döneminde asetabulumun yeterince örtünmemesi sonucu kalça displazisi denilen durumun ortaya çıkmasıdır.

İlk zamanlar kullanılan doğumsal kalça çıkığı terimi yerini, doğumda normal olan, ancak daha sonra kalça displazisi ve çıkığının geliştiği süt çocuklarında hastalık kapsamına almak üzere 1980 lerde ortaya atılan gelişimsel kalça displazisi terimi kullanılmaya başlanmıştır(7). Çıkık, orijinal eklem yüzeyleri arasında temasın her hangi bir durumda olmadığı, eklem tümüyle deplasmanı olarak tanımlanır. Subluksasyon, eklem yüzeyleri arasında sınırlı temasın kaldığı durum olarak ifade edilir. Displazi, asetabulumun yetersiz gelişimini tarif eder (7).

Teratolojik çıkık, kalça çıkığının diğer hastalıklara eşlik eden farklı durumu olarak tarif edilir. Bu tip kalçalar doğumdan önce çıkarlar. Teratolojik çıkıklarda ileri derecede eklem hareket kayıpları, kas sertlikleri vardır ve muayeneyle kalça yerine oturmaz.

2.2. Tarihçe

GKD ile ilgili ilk görüşler Hipokrat döneminde olmakla birlikte 1832 yılında Guillaume Dupuytren yenidoğan çocuklarda bu hastalığı tanımlamış ve doğumsal kalça çıkığı (DKÇ) olarak adlandırmıştır(8). GKD tedavisini ilk tanımlayan Adolph Lorenz karşımıza çıkmaktadır ve 1936 yılında kapalı redüksiyonun inceliklerini tarif etmiştir. Bununla beraber redüksiyon zorlamaları sonucu çok fazla AVN ile karşılaşmıştır(2). 1937 yılında Ortolani redüksiyon muayene bulgusunu “click sign” ve “jerk sign” olarak adlandırmıştır(9). GKD tedavisinde geniş yer tutan pavlik bandaj uygulamasını Arnold Pavlik 1946 yılında tanımlamıştır(10). Kemerlerden oluşan basit bir cihaz oluşmasıyla birlikte aktif harekete izin vererek çıkık kalçanın yuvasına yerleşmesine olanak tanımaktadır. Halihazırdaki tedavilerdeki zorlu manipülasyonlara bağlı oluşan avasküler nekroz(AVN) oranlarının yüksek olmasından dolayı bu çalışmaya ilgi artmıştır.

GKD nin cerrahi tarihine bakacak olursak 1891 yılında König, ilk kez shelf ameliyatını yayınlamıştır(11). 1913 yılında Ludloff'un ilk medial açık redüksiyon deneyimleri yayınladı(12). König'ten sonra Jones, Albee ve Lance asetabuler osteotomileri yapmaya başladılar(13). Ama bu yeni osteotomiler, biyomekanik olarak asetabular düzeltme veya kapasite artışına herhangi bir katkıda bulunmadı. Sonraki yıllarda asetabuloplasti olarak adlandırılan bir dizi ameliyat tariflenmiştir. Bunlar sırasıyla; 1953 yılında Chiari tarafından bildirilen Chiari osteotomisi, Kwamura tarafından bildirilen Dome osteotomisi, 1961'de Salter'in tanımladığı innominate osteotomi, 1965'te Pemberton'un tariflediği perikapsüler osteotomi, 1971'de Epright'ın tanımladığı dial osteotomisidir(13-15). Ardından Wagner (16) ve Ninomiya (17) sferik osteotomileri tanımlamışlardır.

2.3. Görülme Sıklığı

Gelişimsel kalça displazisinin görülme sıklığı ile ilgili kesin sayılar vermek zordur. Görülme sıklığı oranları, hastanın tanı yaşına, tanıyı koyan hekime, tanı koyma yöntemine ve tanı koyma ölçütlerine göre değişiklik gösterebilmektedir. GKD'nin görülme sıklığı ırklara ve coğrafyaya göre değişiklik göstermektedir.

Bazı ülkelerde yüksek endemik görülme sıklığına sahipken bazı ülkelerde ise neredeyse hiç rastlanmamaktadır. Coğrafyaya dayalı görülme sıklığının İsveç'te 1000 bebekte 1.7'den, Yugoslavya'da 1000 bebekte 75'e, Kanada'da Manitoba'nın bir bölgesinde 1000 bebekte 188.5 kadar değiştiği bildirilmiştir(7). Uluslararası kaynaklarda gelişimsel kalça displazisi klinik taramalarla %0.41 ile %51.8 arasında değişmektedir(18).

Ülkemizde GKD görülme sıklığı hala tam olarak bilinmemektedir. Bu güne kadar yapılan araştırmalar içinde en gerçekçi araştırma 5380 hastaya ait boş batin filminden yapılan incelemeler sonucu varılan %1,5'lik görülme sıklığıdır (19). Türkiyede ultrasonografi ile yapılan taramalarda GKD sıklığı %0,86 ile %17 arasında bildirilmiştir(21). Ülkemizde 2019 yılında yapılan bir araştırmada 9758 çocuğun GKD açısından kalça USG'leri incelenmiştir. 57 çocuğun 97 kalçasında anormal ultrasonografik bulgulara ulaşılmıştır(22). Yazarlar, GKD sıklığının ülkemizde her 1000 canlı doğumda 5 ile 15 arasında olduğunu tahmin etmektedirler(23).

GKD'ye kız çocuklarında erkek çocuklarına göre yaklaşık 6 kat daha sık rastlanmaktadır. Ayrıca sol kalçada sağa göre daha sık görülür. Yaklaşık %20 oranında çift taraflı olarak görülür. Akdeniz bölgesi ülkeleri, Amerika'da yaşayan yerli halk ve Lapon'larda sık olarak rastlandığı bildirilmiştir. GKD'nin sık görülmesinin önemli bir nedeni, Türkiye'de özellikle kırsal yerleşimlerde de sıklıkla uygulanan kundaklama kültürü olduğu tahmin edilmektedir(24)(Resim 1). Bununla beraber, bazı yazarlar doğum sonrası bebeğin baş aşağı bakacak şekilde ayaklarından tutulmasının zararlı olduğunu belirtmektedirler(Resim 2).



Resim 1: Ülkemizde sıkça rastlanılan kundaklama yöntemi(25)



Resim 2: Doğum sonrası bebeğin başı aşağı pozisyonunda olacak şekilde ayaklarından tutulması (25).

2.4. Etyoloji

Gelişimsel kalça displazisi etyolojisi birden fazla etken içermektedir. Bununla birlikte özellikle genetik ve etnisitenin önemi büyüktür. GKD'ne sebep olan bir dizi hazırlayıcı neden bulunmaktadır, bunlar; bağ gevşekliği, prenatal duruş şekli, postnatal duruş şekli ve ırksal kökendir(7).

2.4.1. Bağ Gevşekliği

Ligament veya bağ gevşekliğinin GKD ile ilişkisi farklı mekanizmalarla olmaktadır. Eğer gevşeklik ailesel geçiş yoluyla başka aile bireylerinde de mevcutsa GKD gelişimiyle bağlantılı olduğu düşünülür. Yenidoğanın annesinin relaksin hormonuna verdiği yanıt, kadınlarda daha yüksek oranda GKD ile karşılaşmayı desteklemektedir. Bağ gevşetmesi göreviyle plsentayı geçen bu hormon doğum sonrası çocukta gevşekliğe yol açmaktadır. Bu hormon kız çocuklarına erkek çocuklardan daha fazla etki göstermektedir(7).

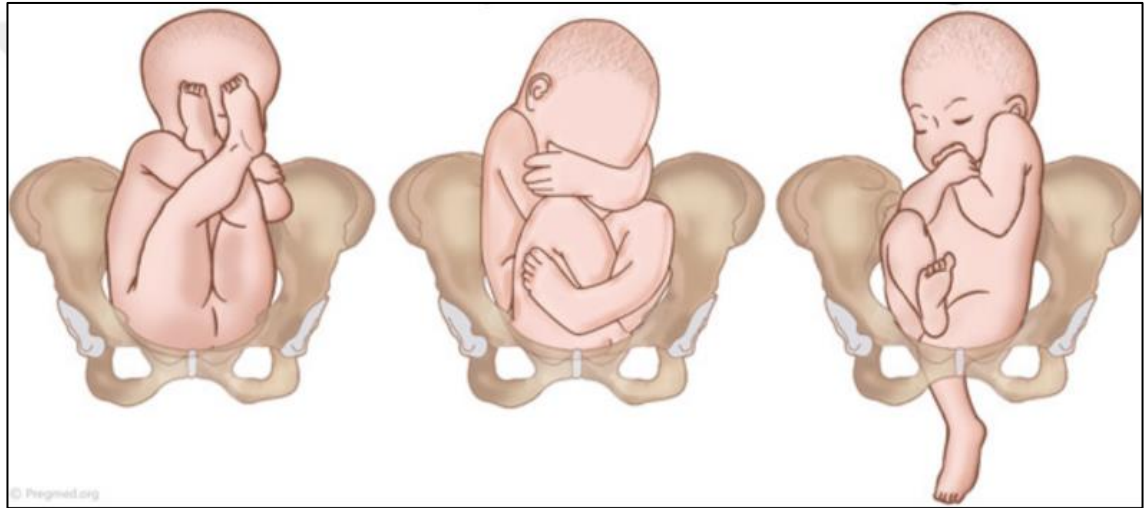
Wynne-Davies'in 1970 yılında yaptığı bir çalışmada; GKD'nin gelişiminde kalıtsal bağ gevşekliğinin ana etmenlerden birisi olduğunu belirtmiştir(26). Tek yumurta ikizlerinde GKD riskinin aynı anda her ikisinde %34, ancak çift yumurtalı ikiz çocuklarda %3 olması genetik aktarımın varlığını güçlendirmektedir(26).

Coleman bir çalışmasında Navajo'da yaşayan aileleri incelemiştir. Çalışma sonucunda ailede kalça displazisi olan bir birey olması durumunda ailenin diğer üyelerinde GKD gelişme riski beş kat artmaktadır(27).

Yapılan bazı hayvan deneyi modelleri de bağ gevşekliğinin GKD ile ilişkisini desteklemektedir. Yapılan bir araştırmada yenidoğan tavşan erkek ve dişi yavrularının dizleri ekstansiyon olacak şekilde atelle takip edildiğinde yalnızca dişi yavru tavşanlarda kalça çıkığının görülmesi hormonların yol açtığı bağ ve ligament gevşekliğini desteklemektedir(28).

2.4.2. Prenatal Duruş

Doğum öncesi anne karnındaki duruş pozisyonunun gelişimsel kalça displazi ile güçlü bir ilişkisi olduğu düşünülmektedir(Şekil 1). Normal doğum pozisyonları içinde makat geliş %2-3 sıklıkta görülmesine rağmen Muller ve Seddon yaptıkları çalışmada GKD'li bebeklerde makat geliş oranını %16 olduğunu belirtmişlerdir(29). Bunun dışında oligohidramnion ve ilk gebeliklerde, intrauterin sıkışıklıklardan dolayı GKD görülme riski artmaktadır(30, 31). GKD nin sol kalçada sağdan daha sık rastlanmasının sebebi en sık intrauterin duruş şeklinin sol kalçanın adduksiyonda ve anne sakrumuna dayanır pozisyon olmasıdır(30, 31).



Şekil 3 GKD ile ilişkili makat pozisyonları.

A, Dizlerin tam ekstansiyonda olduğu saf makat gelişlerde %20 oranında GKD riski görülür. **B**, tam makat gelişlerde GKD görülme sıklığı düşüktür. **C**, tek ayak gelişlerde GKD görülme riski %2 dir(32).

2.4.3 Postnatal Duruş

Gelişimsel kalça displazisine neden olan olan bir diğer önemli konu postnatal duruştur. Asetabulum gelişimi prenatal dönemde olduğu gibi postnatal dönemde devam etmektedir. Yapılan bir araştırmada beşik tahtası kullanan Amerikan yerlilerinin normalde kalça fleksiyon kontraktürüne rağmen ekstansiyonda bezlenmesi sonucu GKD görülme sıklığında artış tespit edilmiştir (27,33,34).

Bunun dışında kalçaları fleksiyonda ve abduksiyonda tutan cihaz kullanıldığında GKD görülme sıklığının azaldığını gösteren araştırmalar mevcuttur(31). Yine yapılan bir başka araştırmada abduksiyon kilotları ve geniş ara bezi verildiğinde GKD görülme sıklığında %65 oranında azalma olduğu görülmüştür(35).

2.4.3. Irksal Tercih

GKD gelişimde irksal kökenin rolü vardır. Çünkü bazı etnik yapılarda GKD sıklığı yüksekken bazı ırklarda ise tersi durum söz konusudur. Asyalı ve zencilerde kalça displazisi görülme sıklığı düşükken, Amerikan yerlileri ve beyazlarda sıklık yüksektir.

Edelstein yaptığı çalışmada Bantu bebeğini araştırmış ve herhangi bir GKD olgusuna rastlamamıştır(36). Artz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada GKD sıklığını zencilerde 1000'de 4,9 olarak, beyazlarda 1000'de 15,5 olarak bulmuştur(37).

2.5. Birlikte Görülen Durumlar

Özellikle duruşsal anomaliler olmak üzere bazı anomalilerin GKD ile ilişkisi bulunmaktadır. Özellikle tortikollisle GKD nin birlikte görülme sıklığı fazladır. Tortikollis ve GKD nin aynı anda bir çocukta bulunma ihtimali % 14-20 arasında değişmektedir(7,38,39). Bunun nedeninin intrauterine kalıplanma olduğu tahmin edilmektedir. Metatarsus adduktusu olan bir bebekte aynı anda GKD olma ihtimali % 1,5-10 arasında değişmektedir(7). Son olarak gebelikte oligohidramnioz gelişmesi gelişimsel kalça displazisi görülme riskini arttırmaktadır(7).

2.5. Kalça Eklemının Emriyolojisi

GKD iyi anlamak için kalça eklemının embriyolojisinin hakim olmak gerekir. Kalça eklemını oluşturan femurbaşı ve asetabulum primitif mezenkimal hücrelerden gelişir(40).

Gebeliğin 5. haftasında bilateral alt taraf tomurcuklarının bünyesinde kalça bölgesi ile alt ekstremitte kemik dokularının mezenşim modelleri görülür(41). Kalça eklemi gebeliğin 7. haftası civarında primitif ekstremitte tomurcuğunun mezenkiminde bir yarık oluşmasıyla başlar(42,43).

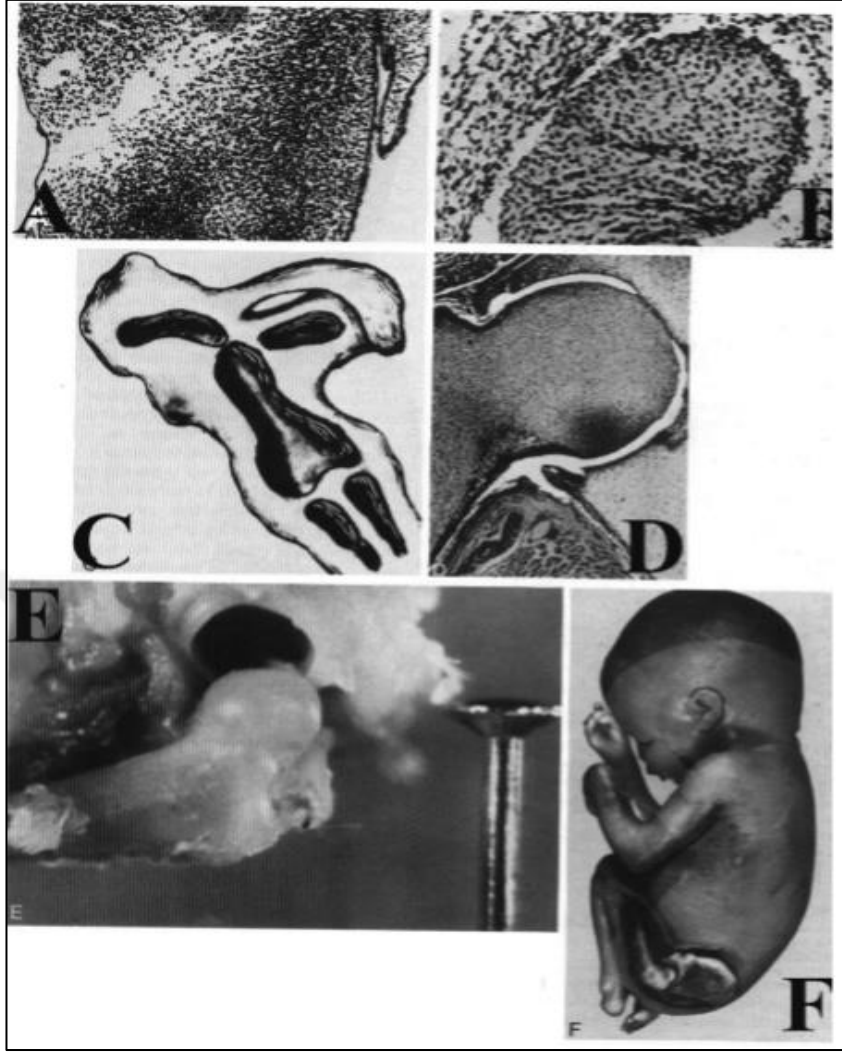
7 haftalık embriyoda asetabulum ile femur ilişkisi görülebilir(44). 9. haftada femur başıyla ligamentum teres ve asetabulum arasındaki aralık oluşmaya başlar(41). Gebeliğin 11. haftasında femoral baş ve asetabulum tam kıkırdak yapılarına farklılaşır(40,42,43) ve bu andan itibaren kalça ekleminde dislokasyon görülebilir(44).

12-16. haftalar arasında kan damarları iyice dallanır ve osifikasyon merkezleri artar. Asetabulumda sıklık azalır ve derinlik artmaya başlar. İliumdan kemikleşme 8. haftada başlarken 4-5. aylarda iskium ve pubisteki osifikasyon merkezleri büyür ve kemik yapıları doldurur(41). Kalça eklemi 16. haftadan itibaren nihai şekline kavuşur. Hiyalin kıkırdak eklem yüzlerini örter başlayarak kalça eklemi kesin son biçimini alır. 20. haftadan itibaren tüm fonksiyonları yerine getirebilecek işlevsel bir kalça eklemi oluşur(41).

Kalçanın aktif hareketleri 18. hafta itibariyle başlar. Musküler yapılar son haftalarda tam olarak oluşur ve artık kalça eklemi mekanik ve hormonal faktörler etkiler. 9 aylık bir fetüste asetabulum femur başının ancak üçte birini örter. Bundan sonra başın gelişimi yavaşlar, asetabulumun gelişimi artar ve asetabulum başın üçte ikisini örtecek hale gelir(41).

Fetal dönemde GKD açısından 3 riskli dönem vardır. 12. haftada; ilk büyük pozisyonel değişim gözlemlenir. Diz ve kalça eklemleri fleksiyona gelir. 18. haftada; kalçanın anatomik stabilite sorunu varsa kapsüller zayıflık, asetabuler sıklık veya anormal kas traksiyonları femur başını asetabulumdan çıkmaya zorlar. Son 4 haftada anormal mekanik kuvvetler(dizlerin ekstansiyonda olduğu makat geliş) intrauterin malpozisyon oluştururlar(45).

Tipik GKD gelişimi; yaklaşık %98 vakada gestasyonun 36-40. haftasında veya doğum sonrası dönemde olmaktadır. Kemik ve kıkırdak çatının matürasyon süreci, gestasyonun 34. haftasıyla doğum sonrası 6. haftalarda olmaktadır(46). Doğum esnasında asetabulum tamamen kıkırdaktır ve kenarında fibrokartilaj yapıdaki labrum bulunur. Asetabulumun hiyalin kıkırdağı, triradiat kıkırdak ile devam eder (40,42,43).



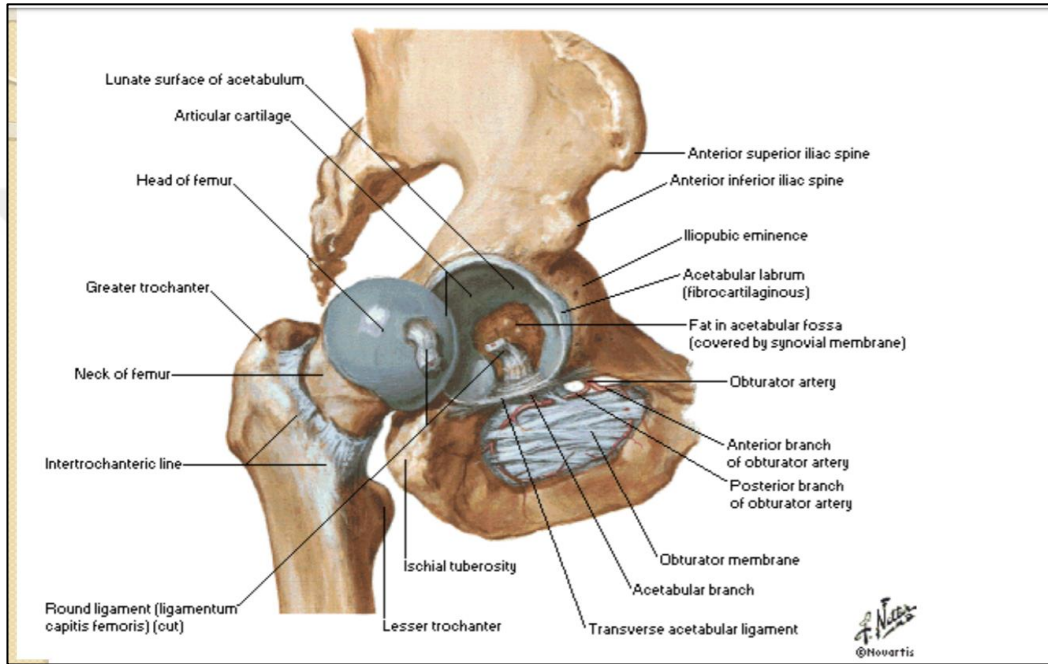
Şekil 1: Kalça ekleminin embriyolojik gelişim safhaları (40)

2.6. Kalça Ekleminin Anatomisi

2.6.1. Kalça Eklemine Oluşturan Kemikler

Kalça eklemi klasik bir top yuva yani sferik(snoviyal) tip bir eklemdir. Bu eklem sinovyal eklem özellikleri olan eklem kavitesi, eklem yüzeylerin kıkırdakla kaplı olması, sinovyal sıvı üreten zarların olması ve eklemi bağlarla birlikte destekleyen bir kapsül içermesi gibi özellikleri barındırır. Femur başını asetabulum karşılar ki asetabulum üç kemik yapıdan oluşur. Bunlar ileum, iskium ve pubis kemikleridir. Asetabulum bu üç kemiğin ortak fizisinin birleşmesiyle meydana gelen triradiat kıkırdaktan oluşur.

At nalı şeklinde olan asetabulum inferior bölgesi boş olan kıkırdak yüzeye facies lunata ve iç kısmı fibroadipoz doku ile dolu olan bölgeye ise asetabular çukur(cotyloid cavity) denir (47,48). Asetabular çukurun alt kenarında transvers asetabular bağ bulunur. Asetabulumdaki hyalin kıkırdak yükün en fazla bindiği bölge olan üst(superior) bölgesinde en kalınken(1,75–2,5 mm) posteromedyalde en incedir(0,75–1,25 mm)(49). Normalde asetabular anteverisyon 20–40° ve asetabular eğim 40–50° açıları arasındadır (50,51).



Şekil 2: Kalça eklemindeki yapılar(52)

Asetabulumun etrafındaki 5-6 mm kalınlığındaki fibröz kıkırdak halka labrum olarak isimlendirilir. Temel görevi asetabular derinliği artırarak femur başının örtünme oranını arttırmaktır. Bununla birlikte femuru kalça ekleminde tutan negatif basıncın artmasına yardımcı olur(48). Labrumun kalça eklem yüzey alanını %22 arttırdığı, eklem hacmini ise %33 oranında arttırdığı bulunmuştur (53). Obturator ve süperioinferior gluteal arterlerin dalları labrumu beslenmesini sağlar (54). Femur başının süperiorundaki yükün bindiği bölge hariç neredeyse tamamı yuvarlaktır. Ligamentum teresin yapıştığı femur başı merkezinde olan fovea capitis hariç % 60-70'i hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Ligamentum teresin eklem stabilitesine katkısı çok azdır.

Femur başı, subkapital sulkustan itibaren femur boynu(collum femoris) olarak ilerler. Collum femoris ve diafizi ile birleşerek Laterale ve posterior doğru kalça abdükör kaslarının yapıştığı trokanter majör olarak devam eder. Collum femorisin altında diafizin posteromedialinde iliopsoas kasının yapıştığı trokanter minör yer alır. Collum femoris ve diafiz arasında koronal planda $125\pm 5^\circ$ 'lik collodiafiz açısı mevcuttur. Aksiyel boyutta doğum sırasında $30-40^\circ$ olan, erişkinlerde $15-20^\circ$ 'ye kadar azalan femoral anteversiyon açısı bulunur. Anteversiyon açısının azaldığı duruma retroversiyon denir(55,56).

Kalça eklemının mukavemeti kuvvetli bir kapsül yapısı ile destek bulur. Eklem kapsülü asetabulumun kemik kenarına labruma 6-8 mm uzak mesafede yapışır(57). Bunun sonucunda labrum ve transvers ligament kapsül içinde kalır. Kapsül femurda anteriorda intertrokanterik bölgeye kadar uzanırken posteriora intertrokanterik bölgeye varmadan boyunda sonlanır(58).

2.6.2. Kalça Eklemındaki Bağlar

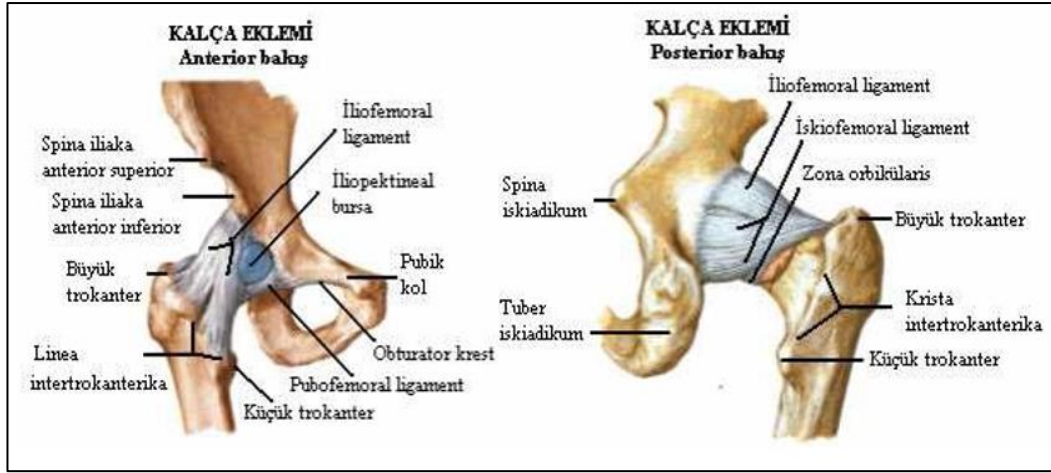
Kapsülle birlikte pelvisi femura bağlayan bazı bağlar vardır. Bu bağlar iskio-femoral, pubo-femoral ve ilio-femoral bağlarıdır.

1- Ön bağ(Ligamentum iliofemorale): Diğer adı Bigelow bağı olan iliofemoral bağ anterior-inferior iliak çıkıntından iki ayrı bant olarak başlayıp, femurda linea intertrokanterikaya ters Y şeklinde tutunur. Bu bağların içinde en güçlü olan bağıdır. Bu bağın görevi aşırı hiperekstansiyona direnç göstermektir.

2- İç yan bağ(Ligamentum Pubofemorale): Pubik kemiğin superior ramusundan ve obturator kristanın önünden başlar ve demetler şeklinde inferiora, laterale ve posteriora giderek trokanter önündeki fossaya yapışır. Görevi ise hiperabduksiyona engel olmak ve femur başına iç yandan destek olmaktır(59).

3- Arka bağ(Ligamentum iskiiofemorale): Tuber iskiadicum civarında başlayıp, iliofemoral bağın üstteki demetlerini de içine katıp linea intertrokanterika'nın üst kısmına yapışır. Temel olarak ekstansiyondaki kalçayı dengede tutmaya yardımcı olur.

Bununla beraber kalça eklemında iki tane daha bağ vardır. Bu bağlar zona orbicularis(angular bağ), ligamentum capitis femoris bağlarıdır. Bu bağlar az da olsa kalça eklemının stabilizasyonuna destek sağlar.



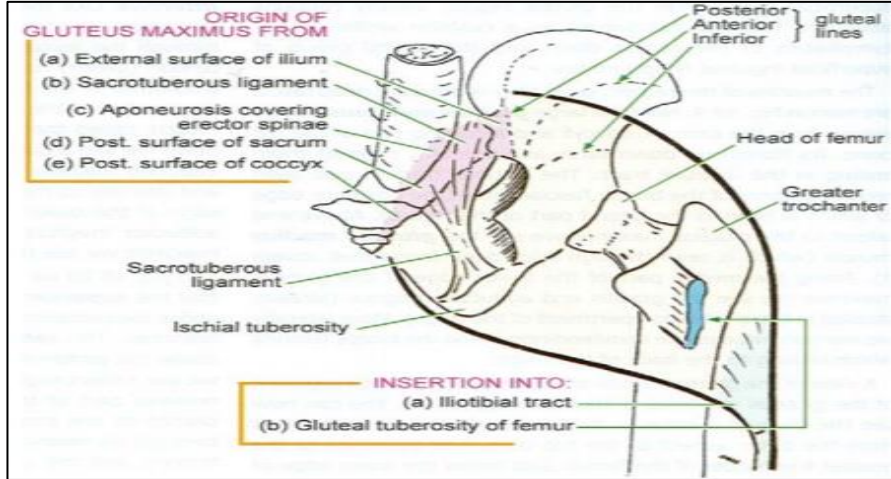
Şekil 3:Kalça eklemine ön ve arka görünüşü (60)

2.6.3.Kalça Ekleminedeki Kaslar

Kalça eklemi birçok kas yapısı sayesinde bir çok rotasyon hareketi yapabilmektedir. Bu bölgede görev yapan 22 kasın rotasyonel hareketlerle beraber kalça eklemine stabilitesi sağlamak bir diğer önemli görevidir(59). Kalça ve uyluktaki kas yapıları fibröz yapıda fasya lata adı verilen kılıfla örtülür. Tensor Fasya lata, proksimal bölgede inguinal bağ, iliak kanat, sakrum posterioru, iskiyal çıkıntı, pubis ve pubik tüberküle yapışmaktadır(61).

Kalçaya fleksiyon yaptıran en güçlü kas iliopsoas kasıdır. Fleksiyon yaptıran dış rotasyonda yaptıır. T12-L5 vertebra korpuslarından başlar. İnguinal bağ seviyesinde iliak kanadın iç yüzeyini saran iliakus kaslarıyla birleşerek iliopasoas adını alır. Distalde trokanter minöre yapışır(62).

Gluteus maksimus vücudumuzdaki en geniş kاستır. Orijinini iliak kanadın laretal kenarı, iliak krest, sakrum, koksiksin posterior bölgesi ve sakrotuberöz ligamentten alır. Bu kasın bir çok lifi, iliotalibial trakt yoluyla tibia dış kondiline ve femoral gluteal tuberositeye insersiyosunu yapar. Kalçanın tek ve en güçlü ekstansör kasıdır. Ekstansiyonla birlikte femurun dış rotasyonuna da katkı sağlar. L5-S1-S2 radiküllerinden köken alan inferior gluteal sinir tarafından uyarılır(59).



Şekil 4: Gluteus maximus kası

Gluteus medius kası gluteus maximusun hemen altında iliak krestin lateral distalindeki alandan orijini alır. Trokanter majörün üst dış kısmına yapışır. Superior gluteal sinir tarafından uyarılır(L5-S1). Görevi uyluğun abduksiyonu ve iç rotasyonunu sağlamaktır. Trendelenburg testinde kalça dengesini sağlayan kastır(59).

Gluteus minimus kası ileumun dış kısmından başlar trokanter majörün anterioruna yapışır. Superior gluteal sinir ile uyarılır. Bu kas da uyluğun abduksiyon ve iç rotasyonunda görev alır. Primer abduktör kaslar gluteus medius ve minimus kaslarıdır(59).

Priformis kası sakrumun anteriorundan ve sakrotuberoz bağlardan orijin alır. S1-2 sinir kökleri bu kası uyarır. Ekstansiyondaki kalçada uyluk dış rotasyonundan görevlidir ve fleksiyondaki kalçada fleksiyonun devamına yardım eder. Bu kasın üzerinden siyatik sinir geçer ve cerrahi önemi vardır(63).

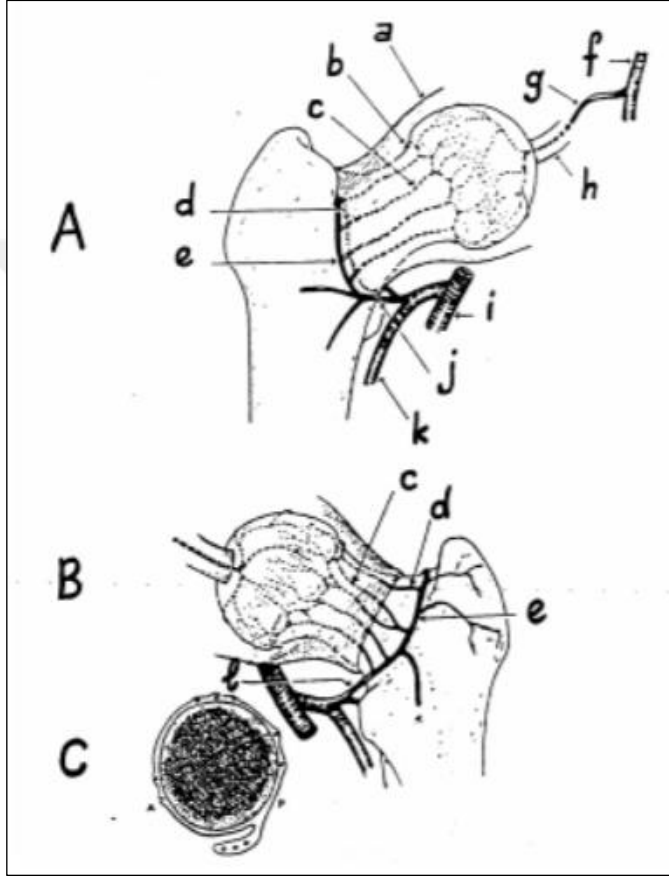
Sartorius kası superior anterior iliak çıkıntıdan orijin alır ve tibia üst ucun iç yüzüne yapışır. Femoral sinir tarafından innerve edilir. Uyluğa abduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon, krurise fleksiyon yaptırır(63).

Kuadriseps femoris kası, dört baştan oluşmaktadır. Bunlar, rektus femoris, vastus lateralis, intermedius, vastus medialisdir. Direkt başı inferior anterior iliak çıkıntıdan ve yansıyan başı asetabulum üst köşesinden orijin alır. Birleşerek quadriceps tendonu olarak adlandırılır ve patellar kemiğe yapışırlar.

Bu kas femoral sinir(L2-L3-L4) tarafından uyarılır. Rektus femoris sayesinde uyluğa fleksiyon yaptırır. Ayrıca diz eklemine ekstansiyon hareketi yaptırır(63).

2.6.4. Kalça Ekleminin Damarlanması

Crock 1980 yılında femur proksimalinin damarlanmasıyla ilgili yaptığı araştırmasını yayınlamıştır. Bu vasküler yapıyı 3 grupta incelemiştir. Bunlar, collum femorisin etrafındaki ekstrakapsuler arteriyel halka, ekstrakapsuler ağdan çıkan asendan servikal dallar ve ligamentum teresi besleyen damar yapılarından oluşur(Şekil 5)(63-66).



Şekil 5: Femur baş ve boynunun vasküler yapısı.

(A) Önden görünüş,(B) arkadan görünüş,(C) retinaküler damarların femur boynu bölgesindeki anatomisini gösteren transvers kesit. a: Kapsül, b: Subsinovyal intrakapsüler arteriyel halka, c: Obturator arter, d: Asendan servikal arterler, e: Ekstrakapsüler arteriyel halka, f: Obturator arter, g: Foveal arter, h: Ligamentum teresi, i: Femoral arter, j: Lateral femoral sirkumfleks arter, k: Profunda femoral arter, l: Medial femoral sirkumfleks arter. Ege R.'den uyarlanmıştır(63)

Crock, collum femoris etrafında anteriorda lateral femoral sirkumfleks arter, posteriorda medial femoral sirkumfleks arterlerin dallarının birleşmesinden oluşan kapsül dışında bir arteriyel halka olduğunu belirtmiştir. Superior ve inferior gluteal arterlerin bu halka ile bağlantıları vardır. Bu kapsül dışı halkadan

yukarıya çıkan dallar intertrokanterik bölgeden eklem kapsülüne girer. Posteriorda ise kapsülün orbiküler lifleri arasından ilerler. Bu arter dalları daha sonra femur boynunu geçerek metafize minik dallar uzatır. Burada metafizer arter olarak isimlendirilir. Bununla beraber kapsül dışı arteriyel halka ve bu halkayla ile anastomozu olan intramedüller süperior besleyici damarların da metafizer bölgenin kanlanmasına ek katkı sağlar. Asendan servikal arterler anterior, medial, posterior ve lateral olarak 4 ayrı dala ayrılır. Lateraldeki dal femur boyun ve femur başı kanlanmasının büyük bölümünü sağlar. Eklem kartilajının seviyesinde başka bir arteriyel halka oluşur. Bu halka “subsinovyal intraartiküler arteriyel halka” olarak adlandırılır. Bu halka 1743’te William Hunter tarafından “Circulus articuli vascularis” olarak adlandırılır. Bu vasküler halkalar anatomik durumlarına göre komplet veya inkomplet olabilir(63,64).

Subsinovyal intraartiküler arteriyel halkadan uzanan ve femur başına giren damarlara epifizer damar adı verilir. Trueta, femurbaşını besleyen damar yapılarını ikiye ayırır. Bunlar lateral epifizer ve inferior metafizer arterlerdir. Bundan farklı olarak Crock bu iki damarının kaynağının aynı arteriyel halka olduğunu belirtmiştir. Lateral epifizer arter bu damarlar içinde en önemlisi olup femur başının yük taşıyan lateral bölgesini kanlandırır(63-66).

Medial sirkumfleks arterin posterior superior dalında %54’lük bir yük binmesi kemikleşme çekirdeğindeki epifizyal hacmi % 40 oranında düşürür(67). Ligamentum teres arteri obturator veya medial femoral sirkumfleks arterden köken alır. Howe yaptığı çalışmada bu damarların femur başının kanlanmasında yeterli olmadığını savunmuştur. Claffey de buna benzer olarak capitis femorisi besleyen arterlerin yapısının bozulması durumunda ligamentum teres arterinin tek başına capitis femorisi kanlandıramadığını bildirmiştir. Wertheimer ve Lopes de yaptıkları çalışmalarda hastaların 3’te 1’inde femur başı yeterli miktarda kanlanadacak kadar arter olduğunu belirtmişlerdir(63).

2.7. Kalça Eklemінде Biyomekaniği

Kalça eklemının sferik(sinovyal) bir eklem olması ve buna bağlı olarak her yöne hareketli olması biyomekaniğinin iyi anlaşılmasını gerektirir. Kalça eklemının biyomekaniğinin iyi bilinmesi bazı kalça hastalıklarının tanı ve tedavisi açısından önemlidir. Vücut ağırlığımızın %70’i baş, boyun, gövde ve kollardan

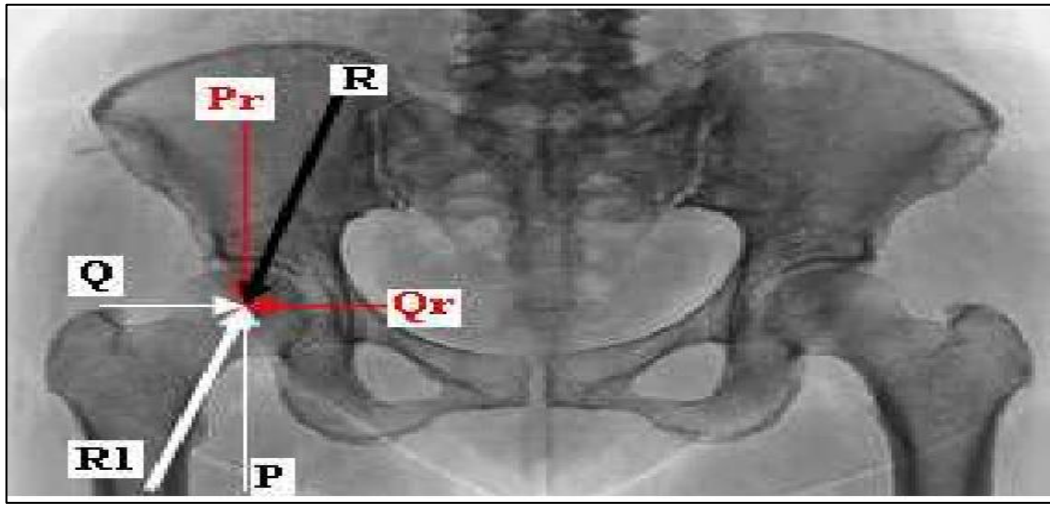
oluşur. Sağlıklı bir bireyde ayaktaki duruşta gövde ve alt ekstremitelerin ağırlık merkezi T10-11 omurgaları hizasındadır. Bunun sonucunda her bir femurbaşı vücut ağırlığının yarısını taşımaktadırlar. Yürürken veya tek ayak sütünde durma durumunda ağırlık merkezimiz bastığımız tarafa ve daha distale doğru yönelir. Bastığımız taraftaki femur başı merkezi daha fazla yük altında kalır. Bunun sonucunda pelviste instabilite oluşur. Kalça abduktör kuvvetleri bu noktada olaya dahil olup dengeyi sağlarlar ve pelvisin yere paralel olmasını sağlar. Kalça abduktör kuvvetlerinin 2 primer gruba ayrılır.

Bunların ilki; tensor fasya lata, sartorius ve rektus femoris kasından oluşan kaudomedial yönelimli adele grubudur. İkincisi; gluteus medius, gluteus minimus ve piriformis adelerinden oluşan kaudolateral yönelimli olan gruptur. Sağlıklı bir insanda bu iki kas grubunun bileşke kuvveti dikey eksenle 21° lik açı yapan bir abduktör kuvvettir(M kuvveti). Bu kuvvet femur başının santraline bir yük binmesine sebep olur. M kuvvetini dikey ve yatay bileşenlerine ayırdığımız zaman yere dik olan PM kuvveti ve yere paralel olan QM kuvveti meydana gelir. Femur başına etki eden bileşke kuvvet(R) ise, abduktör kuvvet(M kuvveti) ile yere 90 derece olan PM kuvveti bileşenlerinden oluşan ve dikeyle yaklaşık 16° açı yapan kuvvettir(68,69).



Şekil 6: Kalça kuvvetleri (68, 69)

Bu demektir ki tek ayak üstüdeyken veya hareket halinde yürürken bastığımız taraftaki femur başına binen ağırlık kuvveti dikey ile neredeyse 16 °'lik açı oluşturur ve bu açı bilateral kaudolateral yönündedir. Bu durumda abdüksiyon kuvveti kişinin ağırlığının iki misliyle femur başına binen yük üç misli olmaktadır. Femur başının orta noktasına yer tarafından uygulanan kuvvet ise R1 kuvvetidir. R1 kuvveti R kuvvetiyle aynı şiddette ama aksi istikamettedir. R1 kuvvetini de bileşenlerine ayırdığımızda P(dikey) ve Q(yatay) kuvvetleri karşımıza çıkar(Şekil 7)(68,69).



Şekil 7: R ve R1 kuvvetinin bileşenleri

P kuvveti asetabulumu kompresif bir etki yaparken, Q kuvveti ise makaslama etkisi yapar. Medialde asetabulumda ağırlığı taşıyan kısımla aynı enlemde olduğu durumda $R = R1$, $PR = P$, $QR = Q$ kuvvetleri birbirine eşit ve aksi istikamette etki gösterir. Bunun sonucunda bir denge oluşturulur. Vücut ağırlığından ve abduktör kuvvetlerden köken alan PR kuvveti daima vertikal bir konumdadır. Zira yere etki etmektedir. Yerin gösterdiği aksi kuvvet olan P kuvveti ise daima asetabulum taşıma yüzeyine dik olmak zorundadır. Eğer asetabulumda yük taşıyan bölgeler yere paralel olmazsa bazı denge bozukları oluşur ve bunun sonucunda eklem dejenerasyonları tetiklenir(68,69). Asetabulumdaki küçük açı değişimleri kalça eklemine biyomekaniğinde büyük değişimlere sebep olur.

Eğer asetabulumun yük taşıyan yüzeylerinde lateral eğim açıları artarsa R1 kuvvetinin bileşen kuvvetlerinden olan P her zaman asetabulum yük taşıma

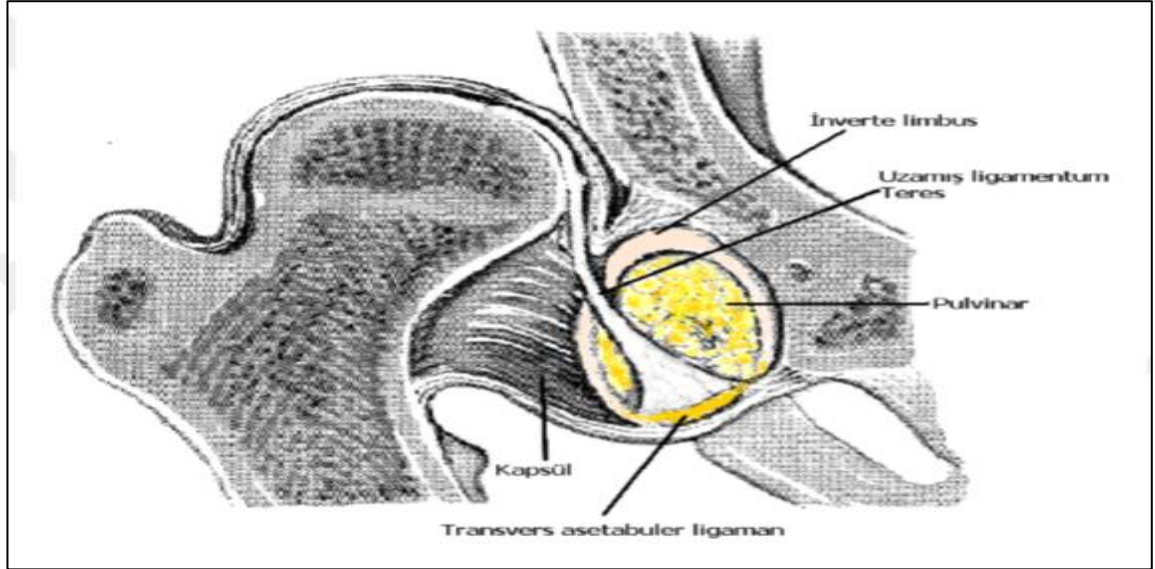
yüzeyine dik olduğu için P ve PR farklı yönlerde gitmektedirler. P kompresif kuvveti, PR'den daha büyük(asetabulumu etki eden kompresif kuvvet normalde olması gerekenden daha büyük), Q makaslama kuvveti ise QR'den daha küçük olmaktadır. Böylece femur başı lateralize edici kuvvetlerin etkisi altında kalmaktadır(68,69). Buna bağlı olarak bir süre sonra kalça eklem çıkıkları görülebilmektedir. Biyomekaniği ilgilendiren diğer bir durum asetabulum taşma alanının genişliğidir. Bu alan ne kadar küçükse femur başının merkezine binen yük o oranda fazla olur ve erken dejeneratif durumlar meydana gelir. Kalça patolojilerine bağlı eklem hareket kısıtlılığının olması da benzer etki oluşturur ve femur başına binen yükün artmasına sebep olur(68,69). Kalça biyomekaniğini etkileyen diğer bir konu kollodiyafizer açının değişimidir. Koksaya valga(kollodiyafizer açının artması) femur başına binen yük oranını artırma yönünde etki gösterir(68). Kollodiyafizer açının azaldığı durum olan koksaya varada tersi durum mevcuttur. Kalça eklem biyomekaniğini etkileyen diğer faktörler ise abdükör kaslarının inklinasyonu, femur başının sferisitesi ve alt ekstremitenin adele yapısıdır.

2.8. Gelişimsel Kalça Displazisinde Patoanatomi

Gelişimsel kalça displazisi, embriyolojik gelişim döneminde doğal gelişim gösteren anatomik yapıların yanlış biçimlenmesinden dolayı başlangıçta genellikle geri dönüşümlü fakat zaman içinde kademeli olarak ilerleyebilen bir hastalıktır. Bu deformasyonların çoğunda sürekli uygulanan zayıf kuvvetlerden kaynaklandığı düşünülmektedir(30). Displazili kalça doğumda kolaylıkla disloke edilebilir. Bunun nedenin asetabulumun posterolateral köşesinin keskin olan özelliğini kaybedip onun yerine düzleşmesi ve femur başının üstünden kaydığı bölgede kalınlaşmasıdır. Femur başı asetabulumdaki yuvasına girip çıkarken arka üst duvarda neolimbus adı verilen kalınlaşmış eklem kıkırdağından oluşan bir tümsek oluşur. Başın yuvaya girmesi sırasında 'klunk' veya ortolaninin 'scatto' olarak isimlendirildiği ses meydana gelir. Bunun nedeni neolimbus yapısını üzerinden başın kaymasıdır(9,70-72). GKD'de patolojik değişiklikler yumuşak doku ve kemiksel patoloji olarak 2 grupta incelenir.

2.8.1. Yumuşak Doku Patolojileri

Gelişimsel kalça displazisi gelişimdeki ana etmen kapsül ve çevresindeki bağlardaki gevşekliktir. Total disloke kalçalarda kapsül hacmi iki katına çıkabilir. Femur asetabulumdan çıkarken kapsülün inferior bölgesi asetabulumun inferiorunu gerer ve girişini kapatır. Femur başı asetabulum içinde herhangi bir basınç uygulayamacağı için de asetabulum gelişimi yavaşlar(73,74).



Şekil 8: GKD deki yumuşak doku değişimleri (73)

Asetabulumun inferiorunda labrumun uçlarını birleştiren güçlü fibröz yapıya transver asetabular ligaman denir. Femur başının üst dışa migrasyonu sonucu transver ligaman kapsülle beraber süperiora ve eklem kapsülünün içine doğru ilerler ve kalınlaşır. Bunun sonucunda eklem inferior bölgesini kapatır ve femur başının asetabulumuna yerleşmesinde güçlük oluşturur(73-75).

Femurun proksimale migre olmasıyla trokanter minore bağlanan iliopsoas kasının tendonu gerginleşerek kapsülün inferomedialinde kapsülü sıkıştırarak kum saati görünümünde deformite oluşmasına sebep olur. Böylece asetabulum girişi daralır ve kapalı redüksiyona engel oluşturur(73). Femur başının proksimale yer değiştirmesi nedeniyle addüktör kas grubu, hamstring kasları, grasilis kası, Sartorius kası, tensor fascia lata kası, pektineus kası ve rektus femoris kaslarının boyutları kısılacığından dolayı femur başı asetabulum uyumunu bozulmasına katkıda bulunurlar(73).Gelişimsel kalça displazisinde ligamentum teres uzar ve hipertrofiye olur. Çünkü pozisyonu değişmiştir ve yeni durumda üzerine yük binmektedir. Kalınlaşmasına bağlı olarak asetabulumu tıkanmasına sebep

olmaktadır. Bazı durumlarda bu bağ femur başından kopar ve kapsülün inferiorundaki bölgelere yapışır. Bu durumlarda yumuşak dokunun onarımı zorlaşır. Bunun dışında bazı vakalarda atrofik veya hiç görülmeyebilir(68,76,77).

Pulvinar asetabulumun içinde ligamentum teresin etrafını saran fibroadipoz dokudur. Bu yapının hipertrofiye olmasıyla asetabulum derinliğini kaybedip sığlaşır(68,76,77). Limbus artmış reaktif tepki sonucu asetabulum içine labrumun gelişme göstermesidir. Erken dönemde limbusun eksizyonu tavsiye edilmez(73,78).

2.8.2. Kemik Yapılardaki Değişiklikler

Bütün GKD vakalarında mevcut farklı oranlardaki femoral anteversiyon artışı instabiliteye neden olan önemli etmenlerden biridir. Anteversiyon açısı 60°, hatta 90°'ye kadar çıkabilir. Genellikle Gelişimsel Kalça Displazisinin olmadığı diğer kalçada da anteversiyon arttığı görülebilmektedir. Anteversiyon açısının ileri derecede artması femur başının posteromedialinde düzleşmeye ve armut biçiminde şekillenmesine sebep olur. Buna bağlı olarak eklem uyumsuzlukları görülür(76,77,79,80).

Femur boynu ve cisminin oluşturduğu kollodiafizer açı çoğunlukla artar. Kimi yazarlar bu açının artmasının ileri seviyede gerçekleştiğini bildirirken Wenger kollodiafizer açıdaki artış miktarının çok az olduğunu ileri sürmüştür(76, 77,79,80). Asetabulum normale göre küçülmüş ve derinliği azalmıştır. Buna ek olarak asetabular anteversiyon açısında da artış görülür. Gebeliğin son trimesterinde ve parturasyonda asetabulum anterior ve lateral yöndedir. Normal asetabuler gelişim ile bu yönde değişir. Asetabulumun yönelimini değişimine neden olan en önemli etmen femur başı basısıdır. Femur başı basısının ortadan kalkmasıyla beraber asetabulum düz, sığ ve oblik bir hal alır(76,77,80). İleri yaşla beraber femur başı yukarı yönelimini arttırır ve kas kasılmalarının şiddeti artarak başın asetabulumdaki yuvasına girmesinde zorluklar meydana getirir. Bu patolojik anatominin sonucu olarak, eklem kapsülü ilium kemiğinin dış duvarına tutunur. Çıkığın devam etmesinden kaynaklanan yükün dağılımındaki bozukluk ve ligamentum teresin oluşturduğu baskı sonucunda femur başının iç tarafı düzleşir (77, 80-82).

Femur başının proksimale göçmesiyle iliak kanada baskı oluşması sonucu psödo asetabulum meydana gelir ki buna nekotil denir. Wenger ileri yaş vakalarda gelişimsel kalça displazisini nekotil oluşum şekline bağlı olarak üçe böler; 1- şiddetli sublüksasyon, 2-Neokotil oluşumsuz yüksekte GKD, 3- Neokotil oluşumlu yüksekte GKD'dir(44).

2.9. Tani

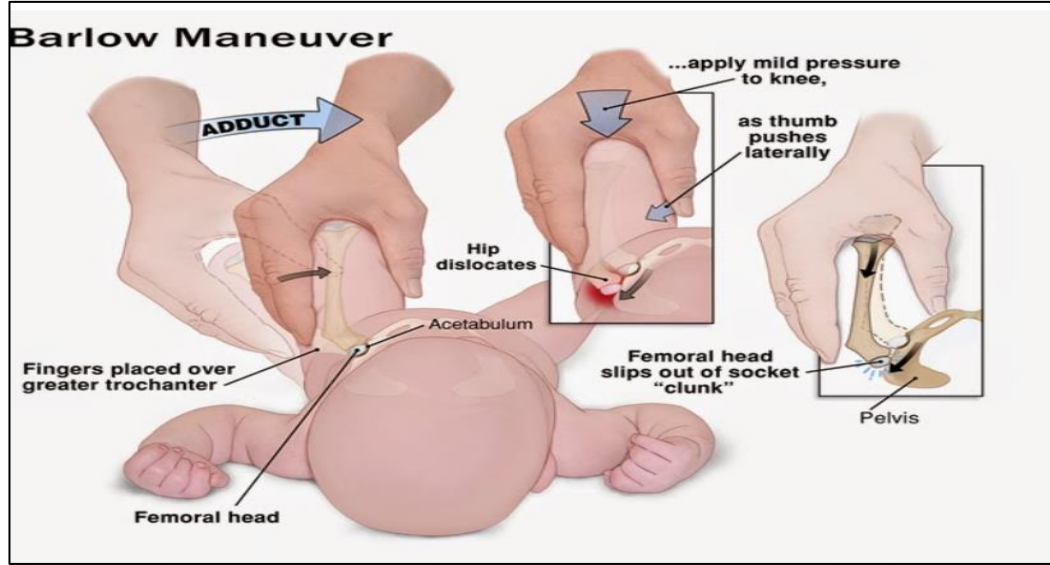
GKD erken saptanıp tedavi altına alınmalıdır. Erken tanı alınması konservatif tekniklerle başarıyla tedavi yapılabilir. 6-8 haftadan önce tanı konulan vakalarda başarı ihtimali daha fazlayken, 18 aydan büyük vakalarda cerrahi yöntemle tedavinin bazı zorlukları mevcuttur (83,84). Tachdjian fizik muayene verilerini, vakaların tanı konma yaşlarına göre neonatal, infant ve yürüme sonrası gruplandırmıştır(73).

2.9.1. Neonatal Dönem

Neonatal dönemde gelişimsel kalça çıkığı tanısı, Ortolani ve Barlow testlerinin uygulanması ya da çekilecek kalça USG'si sonrası morfolojik farklılıkların saptanmasıyla tespit edilir(73).

Bu grupta fizik muayeneden elde edilecek veriler kalçanın displazik, sublükse veya disloke durumuna göre farklılıklar göstermektedir. Bu dönemde kalça instabilitesi, sıklıkla görülür. Barlow'a göre doğumda kalçada % 60 oranında instabilitenin olabileceğini, ilk hafta geçtikten sonra kalçanın stabil olacağını belirtmiştir. Bundan dolayı hekimin hastaları 1. hafta sonunda değerlendirmesi önerilir. muayene etmelidir(50,85,86).

Barlow'un provakatif Testi: Bu testte; hastayı değerlendiren ortopedist, femur başını asetabulum içerisinden sublükse ya da disloke etmeye zorlar. Kalçalar adduksiyondayken femurbaşını arkaya kaydırmak için kibarca zayıf bir kuvvet tatbik eder. Değerlendiren kişinin parmakları trokanter major üstünde ve trokanterin dışı doğru yönlenebilmesine müsaade etmelidir. Femur başının asetabulumun dışına çıkma hissinin alınması durumunda test pozitifdir(73).



Şekil 9: Barlow testi (87)

Ortolani Testi: Ortolani testi, Barlow'un provakatif testi sonrası disloke olan kalçanın yerine oturtulmasıyla redüksiyon kazanma kuralına dayanmaktadır. Değerlendirilecek kalçanın dizi fleksiyona getirilip, kalça 90° fleksiyondayken muayeneyi yapan kişinin başparmağı dizin medialindeyken işaret ve 4.-5. parmakları trokanter major üzerinde oturtularak, kalça yavaşça dışa doğru açılır. 'Klunk' sesinin alınması kalçanın redükte olduğunu gösterir ve bu durumda test pozitif olarak değerlendirilir(73).

2.9.2. İnfant Dönemi

Neonatal dönemde eğer kalçalar konsantrik redükte edilmezse ileriki zamanlarda yeni fizik muayene bulguları meydana gelir.

1- Abdüksiyon kısıtlılığı

Çıkık taraftaki kasların ileri yaşlarda addüktör grubu kasların kontraksiyonu ve kısalması sonucu bacak dışa doğru tam açılmaz. Bunun sonucunda tek taraflı çıkık sağlam tarafa göre daha az abdüksiyona getirilebilir(73).

2- Galleazi Belirtisi

Her iki kalça eklemi 90 derece fleksiyona getirilir ve uyluk yüksekliklerine bakılır. Çıkık kalça da uyluk yüksekliği daha az olacağı için asimetri oluşur. Bu bulgu tek taraflı çıkıklarda ortaya çıkmaktadır(73).

3- Pili asimetrisi

Çıkık tarafta uyluk mesafesi kısalığı sonucu sağlam tarafa göre cilt katlantıları(pili) artışı görülür.

4- Klisic Testi

Bu testte 3. parmak büyük trokanter üzerine, işaret parmağı ise SİAS(spina iliaca anterior-superior) üstüne konulur. Bu iki parmak arasına hayali bir çizgi çizilir ve göbek deliği üzerinden geçmelidir. Çıkık kalçalarda trokanter major yukarıya çıktığından dolayı çizilen hayali çizgi göbek deliği ve pubis arasındaki bölgeden geçer. Bu test, bilhassa bilateral çıkık kalçalarda tanı için çok yararlıdır(73).

2.9.3. Yürüme Dönemi

Gelişimsel kalça çıkığı tanısı alan çocuk hastalarda yürümeye başlama yaşı normale göre daha ileridir. Tek taraflı kalça çıkıklarında yürüme 1.5 yaşına, bilateral kalça çıkıklarında ise 2 yaşına kadar geçikebilir. Özellikle tek taraflı çıkıklarda yürüme döneminde fizik muayane bulguları belirgindir. Çıkık olan ekstremitelere göre daha kısa olduğu için parmak ucu yürüme görülür. Adımlama esnasında, çıkık kalça adduksiyona gelir ve bunun sonucunda pelvis düşer. Çocuk çıkık olan kalça üzerine doğru eğilir. Bu tarz yürüyüş Trendelenburg yürüyüşü denir. Etkilenen ekstremitenin üzerinde tek ayak üzerinde durma durumunda abduktör adalelerin zayıflığından dolayı pelvis horizontal pozisyonunu koruyamaz ve diğer tarafa doğru eğilir. Buna da Trendelenburg belirtisi denir(73)

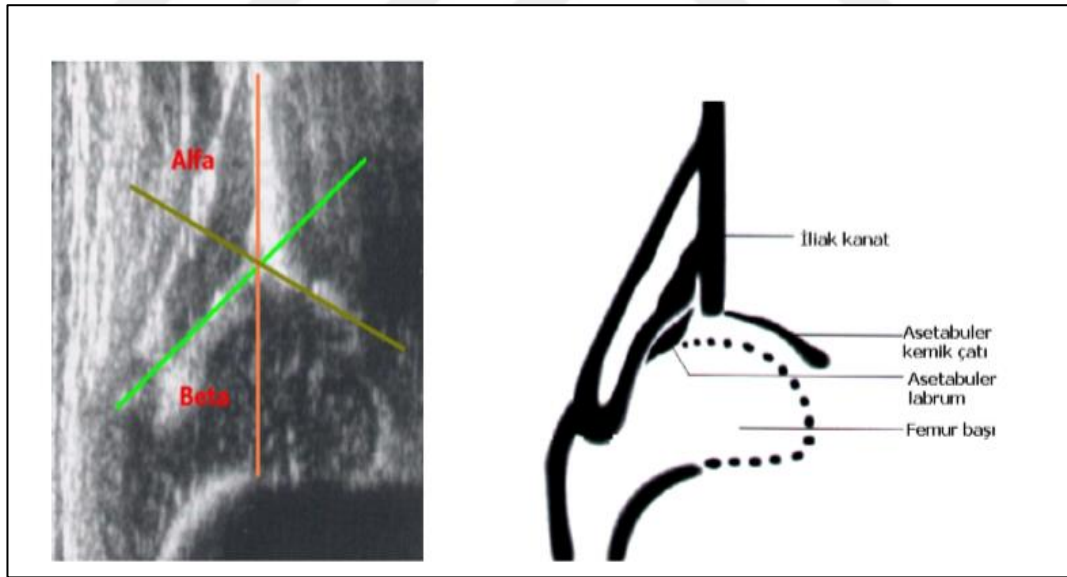
Yürüme çağında bilateral çıkık tanısı koymak tek taraflı çıkık tanısı koymaya göre daha zordur. Bilateral çıkıklarda, ördekvari yürüyüş gözlenir ve bunun yanında kalçanın fleksiyon kontraktürüne sekonder olarak lomber bölgedeki lordozda artış izlenebilir(73).

2.10. Görüntüleme Yöntemleri

Gelişimsel kalça displazili hastalarda farklı radyolojik tetkikler farklı dönemlerde farklı amaçlar için kullanılır. Bunlar konvansiyonel radyografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülemesidir. Doğru endikasyonlarda tanısal değerleri yüksektir. Doğumu takiben 4-7 aylık döneme kadar yenidoğanın femur proksimal uç epifiz bölgesinde ossifikasyon izlenmez(88,89). Pelvis kıkırdak yapısında olduğu için bu dönemde ultrasonografi ve artrografinin tanısal değerleri konvansiyonel radyografiye oranla daha fazladır.

2.10.1. Ultrasonografi

1981 yılında Graf tarafından USG ilk defa GKD için kullanılmaya başlandı (90). USG özellikle ilk 12 ayda kullanılır ve ilk 4 ayda tanısal açıdan konvansiyel radyoğrafiden daha değerlidir(90). USG’de incelenen anatomik yapıların değerlendirilmesinde 3 hat çizilir. Bunların ilki zeminden geçen çizgidir. Bu çizgi ileumun kemikleşmiş olan lateral duvarından aşığıya çizilen dik çizgi hattıdır. İkinci çizgi kıkırdak tavan çizgisi olarak adlandırılır. Bu çizgi asetabulumun en alt kemikleşmiş kenarı ile Y kıkırdağının en üst noktası arasındaki çizgidir. Asetabuler kenar çizgisi ile zemin çizgisi arasında oluşan açı α (alfa) açısı, kıkırdak tavan çizgisi ile asetabuler kenar çizgisi arasında oluşan açı ise β (beta) açısı olarak adlandırılır. α açısı asetabular kemik yeterlilik ölçümüdür. Bu açı 60° ve üzerinde ise asetabulum yeterli ve iyi gelişmiştir. β açısı kıkırdak tavan değişiklikleri değerlendirir. Bu açılar sayesinde GKD ultrasonik olarak gruplara ayrılır(90).



Şekil 10: Kalça USG si ve şematik gösterimi (91)

Tip Ia ve Ib matür kalçanın fizyolojik varyantlarıdır ve tedavi gerekmez. Tip Ila kalçalar ultrasonografik olarak takip edilmelidir. Tip Iib, Iic, D, IIIa, IIIb ve IV tanısı alan kalçalarda kalçalar redükte edilip tedaviye mutlaka başlanmalıdır(92).

Tablo 1: Graf sınıflaması (91)

Tip I	Doğal gelişimde kalça	$\alpha > 60^\circ$	Tip Ia - $\beta < 55^\circ$ Tip Ib - $\beta > 55^\circ$
Tip II	Kalçada gelişme geriliği		
Tip IIa	3 aydan küçük, fizyolojik gelişme geriliği	$\alpha - 50-59^\circ$	$\beta > 55^\circ$
Tip IIb	3 aydan büyük, gerçek gelişme geriliği	$\alpha - 50-59^\circ$	$\beta > 55^\circ$
Tip IIc	Riskli kalça	$\alpha - 43-49^\circ$	$\beta < 77^\circ$
Tip D	Çıkmak üzere olan kalça	$\alpha - 43-49^\circ$	$\beta > 77^\circ$
Tip III	Çıkık kalça (alçak)	$\alpha < 43^\circ$	$\beta > 77^\circ$
Tip IIIa	Hiyalen kırıkta dejenerasyon yok		
Tip IIIb	Hiyalen kırıkta dejenerasyon var		
Tip IV	Çıkık kalça (yüksek)	$\alpha < 43^\circ$	$\beta > 77^\circ$

2.10.2. Artrografi

Artrografi dezavantaj olarak invazif bir girişim olmasının yanında kalça eklemi ve yumuşak dokuların sınırlarının radyolüsen olarak gösterilmesi gibi yaraları bulunmaktadır. Kum saati kapsül oluşumu (iliopsoas tendon basısına bağlı), invert limbus, kapsül yapışıklıkları, transvers asetabuler ligaman ve hipertrofik ligamentum teres hakkında önemli bilgiler vermektedir. Asetabulumun derinliği ve femur başı hakkında da fikir sahibi olunabilir(92). Doğal kalçalarda fibrokartilajenöz labrum kontrast madde ile çevrelenmiş, tabanı asetabulumun tavanında olan üçgen bir alan olarak izlenir (rose thorn-gül dikenli manzarası). Eğer limbus invert ise bu durum izlenmez hilal şeklinde kontrast madde göllenmesi ile eklem arka üst bölgede dolma defekti görülür. Bundan dolayı invert limbus tiplendirilir(92). Artrografik olarak femur başı horizontal çapının üçte ikisinden daha büyük bir medializasyon oranının kalça gelişimi yönünden takiplerde iyi olduğu, üçte ikiden az oranda redükte kalçaların ise gelişimlerinin yetersiz olduğu bildirilmiştir(92,93). Genel anestezi altında kapalı redüksiyon sırasında kalça emniyet zonunun saptanması, redüksiyonun konsantrik olup olmadığı ve kalça instabilitesinin anatomik faktörlerinin belirlenmesi artrografi sayesinde yapılabilir(92).

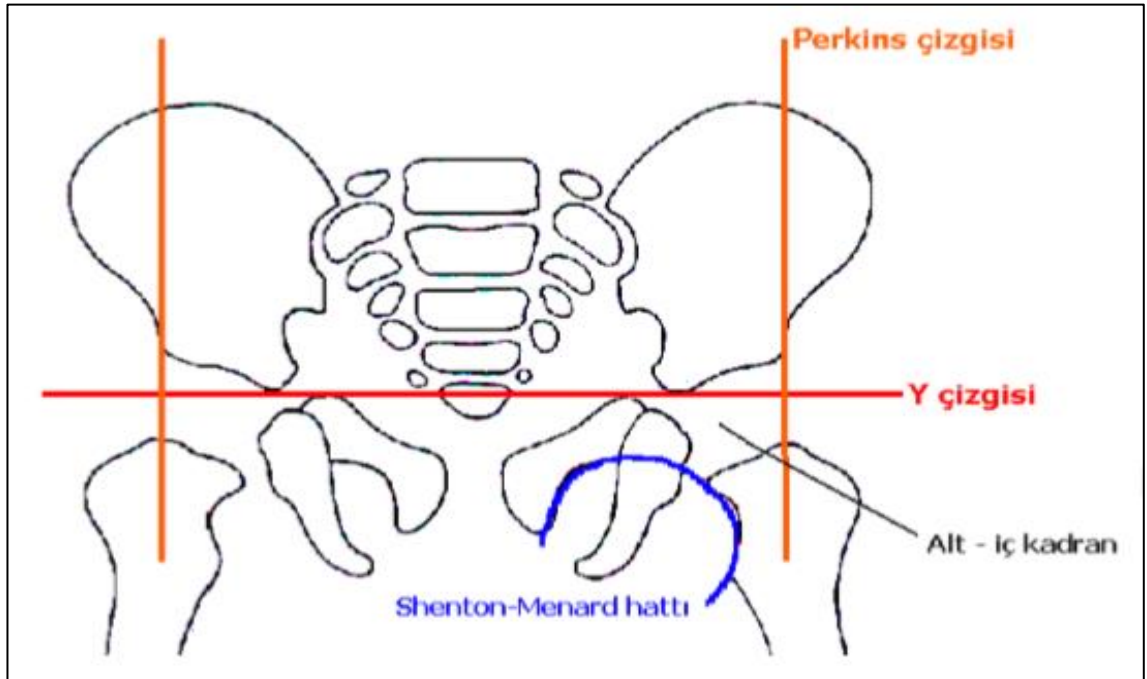
2.10.3. Konvansiyel Radyografi

Femurbaşı epifiz çekirdeği kızlarda 3-6 aylarda, erkeklerde 4-7 aylarda röntgende görülmeye başlar(94,95). GKD tanısında femurbaşı epifiz çekirdekleri oluşuktan sonra daha ideal bir yöntem olmaktadır. GKD’de femur başı epifiz çekirdeği normal tarafa göre daha geç oluşur(96).

Xray de asetabular ‘**gözyaşı damlası**’ asetabular dış duvar, pelvis iç duvarı ile iç eğimi ve asetabular girintinin oluşturduğu bir görüntüdür. Normalde 6-24 ay arasında görülmekteyken GKD’li hastalarda daha uzun zamanda görülür(97).

Düzgün bir kalça filmi GKD tanısı için önemlidir. Kalça grafisi çekilirken ön arka pozisyonda bacaklar birbirine paralel ve kalçalar 30 derece fleksiyonda olmalıdır. Pelvisin yana rotasyonda çekilen röntgenleri ölçümlerde yanıltıcı olabilmektedir(98). Her iki asetabulumun en derin noktalarını birleştiren horizontal çizgiye “**Hilgenreiner çizgisi**” ya da “**Y çizgisi**” olarak isimlendirilir.

Asetabulum dış kenarından Hilgenreiner çizgisine dik inen çizgiye “**Ombredanne**” ya da “**Perkins çizgisi**” denir. Hilgenreiner ve Perkins çizgileri asetabulumu 4 ayrı kadrana ayırır ve bunlara perkins kadrantları denir(Şekil 18) (85,92).

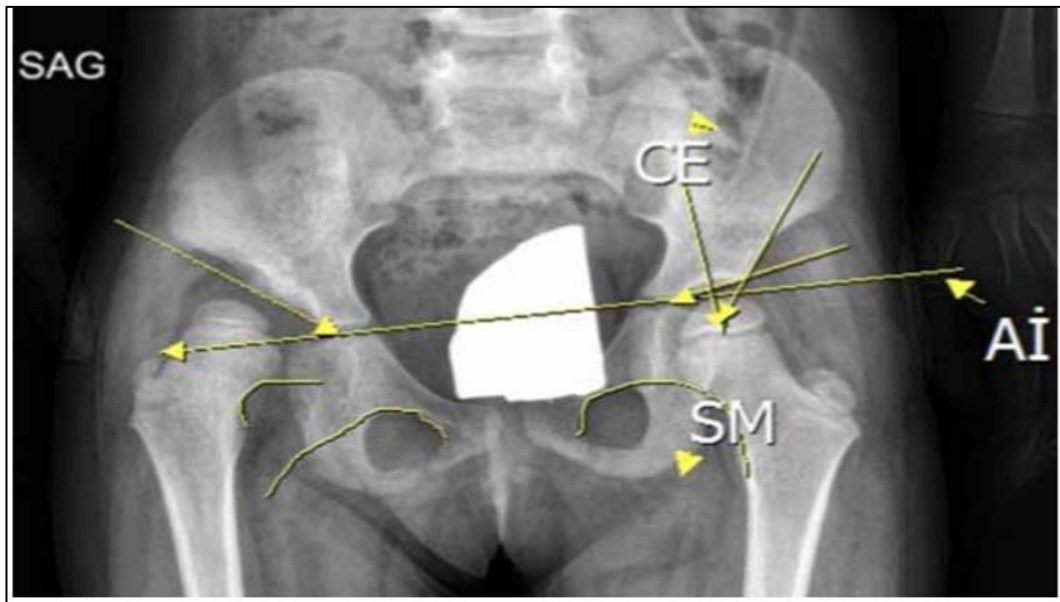


Şekil 11: Hilgenreiner, Perkins çizgisi ve Shenton-Menard hattı (85, 92)

Normal kalçada femoral epifiz çekirdeği Perkins çizgisinin medialindedir ve alt iç kadranda bulunur. Eğer femurbaşı laterale kaymış ve alt dış kadranda bulunuyorsa kalça subsukse pozisyonudur. Femurbaşının Y çizgisinin üstüne çıktığı üst dış kadranda bulunduğu durumda ise kalça eklemi dislokedir. Femur başı epifiz çekirdeği kalsifiye olmadan önce ossifiye olan femur boynu medial kenarının Perkins çizgisinin medialinde bulunması gerekir(92).

Obturator foramenin üst kenarı ile femur boyun mediyal birleştirince yarım daire oluşturur. Bu yarım daire şekline “Shenton-Menard hattı” denmektedir. Bu hattın bozulması femurun yukarıya deplasman gösteren bir bulgudur. Kalça eklemi adduksiyon ve dış rotasyondaiken de bu hatta hafif kırılmalar gözlenebilir(92).

Asetabulumun en dış noktasıyla y kırırdağınının üzrinde ileumun en alt kısmını birleştirdiğimizde iki çizgi arasında kalan açı açı “Asetabuler indeks açısı” olarak isimlendirilir(85,92). Bu açı asetabulumun eğim açıdır ve asetabular çatı hakkında bilgi verir. Yenidoğanlarda asetabular indeks açısının ortalaması 27,5 derece olup yaşla azalır. 2 yaş döneminde ortalama 20 dereceye iner(92). Scoles ve ark. kız çocuklarda 32, erkek çocuklarda ise 30 üzerindeki miktarlarını patolojik olarak tanımlandığı bildirmişlerdir(50). Tönnis’e göre Y kırırdağı kapanmadan asetabuler indeks açısı için normal değerün üst limiti 3-7 yaş arasında 19, 7-14 yaş arasında ise 14 ‘dir. Erikinlerde ise asetabuler indeks açısının normal değerinin üst limiti 10 ‘dur(85).



Şekil 12: Kalça AP grafide AI açısı, CE açısı, SM hattı(99)

Y kırırdağının kemikleşmesiyle beraber Y çizigisini belirleyebilmek güçleşir. Buna bağlı olarak 8 yaş ve üzerinde asetabular indeks açısının güvenilirliği azaldığı ifade edilmektedir (100). Triradiyat kırırdağ kemikleştikten sonra asetabular gelişme ve çatı yeterliliğini değerlendirmek için kullanılması önerilen iki açı vardır. Bunların birincisi **'Sharp'ın asetabuler açısıdır'**. Asetabular gözyaşı damırlarınının en alt ucunu birleştirdikten sonra asetabulumun en dış duvarına çizilen çizgi ile arasında oluşan açı olarak tanımlanır.

Sharp'a göre bu açı asetabulumun eğimi hakkında bilgi verir derinliği hakkında bilgi vermez(66). Bunun avantajı kişinin hayatı boyunca aynı şekilde ve değerde ölçülmesidir. Ölçümlerde asetabular indekse göre rotasyonlardan daha az etkilenir. Sharp erişkinlerde 39-42 arası açı değerlerinin patolojik sınır olduğunu bildirmiştir(66). Tönnis normal kalça sharp açısı üst sınırını 1-11 yaş aralığında 49, 11-13 yaşta 47, 13-14 yaşta 45 ve erişkinlerde 43 olarak bildirmiştir(85).



Şekil 13: Sharp açısı (101)

Erişkin hastalarda kullanılacak bir diğer açı da Tönnis'in tarif ettiği asetabular indeks açıdır(85). Bu ölçümde Y çizgisi yerine asetabulumdaki sklerozan alt sınırları birleştiren çizgi kullanılır. Erişkin hastalarda güvenilirliğinin yüksek olduğu bildirilmektedir(102).

Wiberg'in tanımladığı CE açısı, ön arka kalça grafisinde femur başı-asetabulum arasındaki uyumu ölçer. Bu ölçümde femur başı merkezine dik olarak inen çizgiyle femur başı merkezinin asetabulum dış kenarına birleştiren çizgiler arasında kalan açı ölçümü olarak tarif edilir.

Bu ölçüm yöntemiyle, dış dairenin femur başının üst yan ve alt içine uyması önerilmektedir(103). 8 yaşından küçük hastalarda femur başı merkezi olarak ossife femur başı merkezinin büyüme kırıkdağına yakın olan bölgesinin alınması önerilir(104). Wiberg'in merkez kenar açısının 9 yaş üzeri çocuklarda 25 dereceden fazla olması patolojik olarak kabul edilir. Ogata ve ark. yaptıkları araştırmada asetabulum en lateral sklerotik bölgesini kılavuz kabul edilmesini önermektedir(105).

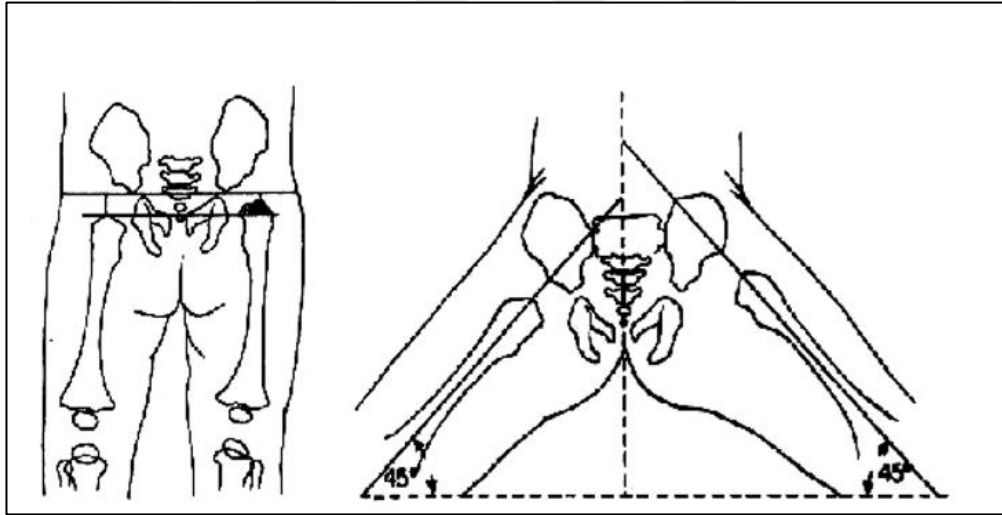


Şekil 14: Wiberg'in CE açısı(104)

Femur boyunun femur diyafizi yaptığı açıya Baş-boyun-diyafiz (kollodiyafizer) açı denir. Günümüzde femur-baş-boyun diyafiz açısı, bilgisayarlı tomografiyle femurun anteversiyonu ölçüldükten sonra anteversiyon oranı kadar iç rotasyonda çekilen xray grafileriyle ya da tomografi görüntülerinin yeniden şekillendirilmesiyle değerlendirilir.

Tam ön arka grafide Y çizgisi hattına paralel olan simfisis pubis üst kenarından yeni bir çizgi çizilir. Normal kalçada femur başı bu iki çizgi arasındadır. Femur epifiz çekirdeği ossifiye olmamışsa bu bölge boş kalır bu belirtiyeye VonRosen I Belirtisi denir(73).

45 derece abdüksiyon ve 25 derece iç rotasyonda çekilen ön arka grafide femur diafizinden geçen çizgi normal kalçada asetabulumun superolateral kenarından geçer, çıkık kalçalarda bu hat bozulur bu belirtiyeye VonRosen II Belirtisi denir(73).



Şekil 15: VonRosen 1 ve 2 belirtileri (92)

Femur başının laterale deplasmanını gösteren bir diğer belirti Ponseti Belirtisi'dir. Bu belirti, femur başı merkez noktasının, sakrum ortasından geçen vücut ağırlık çizgisine olan mesafesidir. Kalça çıkığı olan çocuklarda bu mesafe artar.

Femur boyun anteversiyon miktarını değerlendirmek için birçok teknik ileri sürülmüştür. Fakat bunlar zordur ve güvenli değildir. En güvenli olanı BT'nin transvers kesitleriyle yapılan ölçümlerdir.

1979 yılında Ogata teknik olarak kolay bir anteversiyon ölçme yöntemi bildirmiştir. Bu teknikte kalça eklemine tam AP ve tam yan grafileri çekilir. Her iki planda çekilen pelvis grafilerinde collodiyafizer açı hesaplanır ve açısız oranlama ile femur boyun anteversiyonu hesaplanır(106).

2.10.4. Manyetik Rezonans

Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi Gelişimsel Kalça Displazisinin tanı ve tedavisinde sıklıkla başvurulan araçlardan değildir. Tedavinin komplikasyonu olabilen Avasküler Nekroz (AVN) gelişimi durumunda erken tanı için kullanılabilir(107).

2.10.5. Bilgisayarlı Tomografi

Femur başı asetabulum uyumunda patolojik durumları aksiyel kesitlerde değerlendirmek mümkündür(108). Kıkırdak yapıları ve yumuşak dokuları BT ile değerlendirmek zordur. Radyasyon oranı röntgenograma göre yüksektir ve pahalı bir yöntemdir. Çocuğun çekim esnasında hareketsiz kalması için sedasyon ihtiyacı olabilir(109). Asetabular torsiyon ve femur boyun anteversiyon ölçümlerini yapmak için başvurulabilen bir yöntemdir. Kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması sonrası femurbaşı asetabulum redüksiyonunu değerlendirmek için kullanılır(45, 110).Üç-boyutlu BT ile ileri GKD vakalarında ameliyat öncesi değerlendirmesinde kullanılabilir(108).

2.11. Gelişimsel Kalça Displazisinde Tedavi

GKD' de tedavinin kolaylığı ve hızı erken tanıya bağlıdır. Geç tanı alan hastalarda tedavi karmaşıklaşır. Tedavinin başarı şansı ve komplikasyonlarla karşılaşma ihtimali gecikmiş vakalarda artar. Özellikle doğum sonrası ilk 3 ayda tanı alan hastaların cerrahisiz ve komplikasyonsuz iyileşmesi beklenir(111-114). GKD tedavisi ilk 6 ay bandaj ve ortez uygulanması, 6-18 ay kapalı redüksiyon, başarısız kapalı redüksiyon durumlarında açık redüksiyon ve 18 aydan sonra osteotomileri içermektedir. Tedavisinin amacı; konsantrik redüksiyon sağlanmış, stabil, tam eklem hareket açıklığına sahip, ağrısız bir kalça eklemi elde etmektir (111,112,115).

2.11.1. Konservatif Tedavi

Doğum sonrası ilk aylarda gelişimsel kalça displazisi tanısı alan bebeklerde erken tedavi ile % 95 başarı şansı vardır. Bu hastalarda kibarca yapılan Ortoloni manevrasıyla anesteziye gerek kalmadan kalçalar anatomik yerine rahatlıkla redükte olur(77,116).

Doğum öncesi çıkıklarda gelişen ikincil patolojilerden dolayı kalça eklem redüksiyonunu sağlamak için anestezi altında veya traksiyonda bekletmek gerekebilir. Kalça eklemi redükte edildikten sonra önemli olan redüksiyonu devam ettirmektir. Bunun için kullanılan cihazları iki grupta incelemek mümkündür. Bunlar:

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

1944 yılında Pavlik'in geliştirdiği Pavlik Bandaj temel özelliği, yenidoğanın fizyolojik duruşunu korumaya devam etmek ve harekete izin vermesidir. Bu bandajın güvenilirliği uygun tanı ve doğru kullanıma bağlıdır (117). Bu cihazın endikasyonları; ortoloni manevrasıyla redükte edilebilen 0-6 ay arası bebeklerdir. Ayrıca disloke veya sublukse edilebilir kalçalarda da stabilizeyi devam ettirmek için kullanılabilir.

Cihaz kullanılmadan güvenli aralık tespit test edilir. Güvenli aralık Ramsey tarafından tanımlanmıştır. Zorlamalı abduksiyon olmadan kalçanın redükte kaldığı aralık olarak tarif edilmiştir(118). Bu bölgede avasküler nekroz ve yeniden çıkık riski azdır. Eğer güvenli aralık dar ve redüksiyon için zorlamalı bir abduksiyona ihtiyaç varsa pavlik bandaj kullanılması önerilmez(117). Güven aralığı; kalçanın tam abduksiyon derecesiyle tekrar disloke olma derecesi arasında kalan, AVN(avasküler nekroz) ve redislokasyon oluşma ihtimalinin en az olduğu bölgedir. Güvenli aralığı dar ve kalçayı redükte tutmak için abduksiyona zorlamak gerkiyorsa pavlik bandajı kullanımı sakıncalıdır(117).

Pavlik bandajın kontrendike kabul edildiği durumlar; Ortolani manevrası ile yerine oturmayan, doğum öncesi ve teratolojik çıkıklar, artrogripozis multipleks ve meningomiyelosele gibi kas sorunlarının bulunduğu durumlar, serebral palsi, Ehler-Danlos ve septik artrit sonucu gelişen çıkıklardır(119).

Kalça eklem redüksiyonunu devam ettirmede 6 aydan büyük çocuklarda yetersiz olduğu için kullanımını önerilmemektedir.

Pavlik bandajı bir göğüs, iki omuz kayışı ve iki üzengiden oluşur. Çocuk sırtüstü yatar pozisyonda uygulanır. Göğüs kayışı meme hizasına takılır.

Anteromedial kayış kalçayı 90°-110° fleksiyonda tutacak şekilde, posteromedial kayış ise kalçayı adduksiyona zorlamadan, abduksiyonda tutacak şekilde göğüs kayışına tutturulur.



Resim 3: Pavlik bandajı uygulaması(117).

Bandaj takıldıktan sonra alınacak radyografide femur başı ve Y kırıkdağı arasındaki yönelim değerlendirilir; eğer yetersiz ise fleksiyon derecesi değiştirilerek bu yönelim sağlanmaya çalışılır. Bu bandajın uygulamasında başarılı olmak için yeterli fleksiyon verilmesi gerekir(120). Bandaj redüksiyonun güven aralığında harekete izin vermelidir.

Pavlik bandajının komplikasyonları; redüksiyonun sağlanamaması, avasküler nekroz, femoral sinir felci görülebilmektedir. Eğer kalça redüksiyonu 3-4 hafta boyunca sağlanamadıysa pavlik bandaj uygulamasına devam edilmemelidir(117).

Frejka yastığı ve ara bezi basit uygulamalar olmasının yanındagelişimsel kalça displazisi tedavisine faydaları soru işaretleri içerir. Bu cihazı kullanmanın en büyük dezavantajı ara bezi değişimi sırasında redükte olan kalçaların tekrar çıkması ve avasküler nekroz oranlarının yüksekliğidir(41).

Von Rosen cihazı daha çok İskandinav ülkeleri ve İngiltere'deki hasta popülasyonlarında kullanılmaktadır. Elastisitesinden dolayı bükülme özelliği olan bub u cihazda sıkı tespit kazanılır. Bükülme özelliğinden dolayı kalça eklemine istediğimiz abduksiyon ve fleksiyonda tespit edebiliriz. Baş kontrolü kazanmayan bebeklerde mastoid kemiğine baskı sonucu periferik fasiyal paralizisi gelişebilmektedir(88).

Ifeld cihazı sadece pelvis bölgesine uygulanan ve kalça eklemine fleksiyon ve abduksiyonda tutan bir cihazdır. Omuz bağlantısı olmadığı için yerinden kaymayla 0-4 ay aralığında önerilir(23,34).

Dennis-Braun kalça abduksiyon ateli Sakral kısımdan çıkan arka bardaki bantlar kalçaları fleksiyon ve abduksiyonda tutar, her iki omuz arasından çaprazlanan bantlar aşağı kaymasını engeller, belirli derecelerde kalça hareketlerine izin verir. Yürüme ve oturma döneminin başlarında kullanılması önerilir(23,34).

Yenidoğan ve ilk 3 aylık dönemde kullanılan bu yöntemlerin başarısı hastanın yaşının ilerlemesine bağlı olarak ikincil patolojilerin gelişmesiyle azalır. 6 aya kadar bu cihazları kullanırken yeterli redüksiyon sağlanamayan ve 3-12 ay arasında tanı almış çocuklarda femur başı iliopsoas ve kalça addüktörlerinden dolayı proksimale ve dışa hareket eder ve bu kaslar kısalıp kontrakte olur. Bu çocuklardaki amaç femurun asetabulum karşına getirmek olduğu için bir kaç haftalık iskelet veya cilt traksiyonundan sonra kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçılama uygulanır(121).

Kapalı redüksiyon Lorenz tarafından 1880'li yıllarda kansız redüksiyon olarak tarif edilmiş ve cerrahi tekniklerin yaygınlaşmaya başladığı 1953 yılına kadar yaygın şekilde rağbet gördü(76). Günümüzde 18 aya kadar kapalı redüksiyon denemesi önerilmektedir. Bundan daha ileri avasküler nekroz, eklem sertliği ve yeniden çıkık görülme ihtimalleri yüksektir.

Kapalı redüksiyonda kalça eklemine(femur asetabulum) konsantrik olarak redükte edildiğine ve güven aralığında olduğuna emin olunduktan sonra her iki kalça pelvipedal alçıya alınır. Güven aralığı dar ise bu işleme ek olarak addüktör tenotomi uygulanır. Kalçaların alçı içindeki pozisyonuna 'Human pozisyonu' denir.

Human pozisyonunda kalça 40°-50° abduksiyonda, 90°-100° fleksiyondadır(78). Alçı içindeki immobilizasyon süresini biz 3 ay olarak belirledik. İlk alçı 6-8 hafta sonra değiştirilir. İkinci alçı anestezi altında yapılır.

Tedaviye başlanan yaşa göre ihtiyaç varsa üçüncü alçı yapılır. Alçıdan sonra 6 ay süreyle Dennis-Braun kalça abduksiyon atelinin kullanılmasını önerilmektedir(78).

Hasta sedasyon altındayken Ortoloni testiyle redüksiyon başılamıyor, redüksiyon için aşırı abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon gerekiyorsa açık redüksiyon yapmak gerekir.

2.11.2. Cerrahi Tedavi

Gelişimsel kalça displazisinin ana kuralları yerinde olmayan femur başının asetabulumdaki yerine konsantrik yerleştirmek, bunu yaparken femurbaşı ve asetabulumun kan dolaşımına ve kıkırdak yapısına zarar vermemek, redislokasyonu engelleyerek kalçanın doğal gelişimini sağlamaktır. Cerrahi girişimler üç ana grupta incelenir. Bu gruplar ve alt tipleri aşağıdaki gibidir;

Açık Redüksiyon

Femur üst ucuna yönelik girişimler:

- 1-Femoral varizasyon, derotasyon osteotomisi
- 2-Femoral kısaltma osteotomisi

Pelvik Osteotomiler

A- Pelvis Osteotomileri

a) Mediale Kaydırmalı Pelvik Osteotomileri

- 1-Chiarinin Pelvik Osteotomisi
- 2-Kawamuramım Osteotomisi

b) Asetabulum Alanını Düzeltici Osteotomiler

- 1-Salter İnnominate Osteotomi(SİO)
- 2-Pember-Sal Osteotomisi
- 3-Modifiye Salter Osteotomisi
- 4-İkili Osteotomisi
- 5-Üçlü İnnominate Osteotomisi(Stell)

B- Periasetabuler Osteotomi ve Desteklerle Asetabuler Eklem Yüzünü Düzeltici Girişimler

1-Shelf Operasyonu

2-Dega Asetabuloplastisi

3-Pemberton Osteotomisi

2.11.2.1. Açık Redüksiyon

Açık redüksiyonun ana endikasyonu kapalı redüksiyonla stabil bir kalça eklemi elde edilememesidir. Bunun nedenleri kapalı redüksiyonun yetmezliği ve alçı yaparken ya da alçıdan sonra oluşan redislokasyondur. Bazı merkezler artografi çektikten sonra femur başı ve asetabulum arasında 6 mm den fazla göllenme varsa kalçayı instabil kabul edip açık redüksiyon yaparken bazı merkezler kapalı redüksiyon denemeden açık redüksiyonu tercih ederler(122).

Açık redüksiyon için anterior ve medial yaklaşımlar tarif edilmiştir. Medial yaklaşımın bize kazandırdığı bazı faydalar vardır. Bunlar; küçük insizyon, daha az skar dokusu, redüksiyona engel olan dokulara direkt ulaşabilmektir. Medial girişimde görüş alanının dar olması, medial femoral sirkumfleks arterin yaralanma ihtimali ve kapsülografinin yeterince yapılamaması bu yöntemin dezavantajlarıdır.

Anterior yaklaşımda görüş alanı iyi olduğundan kapsülografi olanağı daha iyidir. Hangi yöntemin seçileceği cerrahın deneyimi, kapsülografi gerektirecek ligament laksitenin varlığı ve hastanın yaşına bağlı olarak farklılık göstermektedir(122).

2.11.2.1.1. Medial Yaklaşım

Medial yaklaşımla cerrah avasküler nekroz oluşturmadan redüksiyonu engelleyici yumuşak dokuları gevşeterek stabil ve redükte bir kalça eklemi oluşturmayı amaçlar(82,95,123). Bu yaklaşım ilk olarak 1913 yılında Ludloff tarafından ‘pectineus ve iliopsoas kasları arasında’ girişim olarak tarif edilmiştir. Başka bir medial girişim tekniği de Ferguson tarafından tarif edilmiştir. Bu teknikte ise ‘adductor brevis ve adductor magnus’ arasından girişim yapılmaktadır.

Medial yaklaşım tekniği daha çok 1 yaşın altındakilere önerilmektedir. Daha büyük çocuklarda kapsülografi ihtiyacı olabileceğinden anterior yaklaşım önerilmektedir (82,95,123).

Medial açık redüksiyondan sonra hasta human pozisyonunda pelvipedal alçıya alınır. İntraop grafiler çekilir. Yaklaşık 6 hafta alçıda kaldıktan sonra alçı değişimi yapılır. Daha sonra asetabulumun gelişimine göre abdüksiyon splinti kullanımına geçilir(122).

2.11.2.1.2. Anterior Yaklaşım

Bu yaklaşımın en önemli özelliği cerraha geniş bir görüş açısı sağlamasıdır. Fakat yüksek çıkıklarda asetabulama ulaşmak zor olmaktadır. İntraop çekilen xray veya BT ile femurbaşı, asetabulum ve triradiat kırık arasındaki ilişki değerlendirilir. Redüksiyonda gerginlik mevcutsa femur başına uygulanan basıncı azaltmak için femoral kısaltma işlemi yapılabilir(122).

Redüksiyon sağlandıktan sonra grafiyle veya tek kesit bilgisayarlı tomografi ile kalça redüksiyonu, femurbaşı ve triradiat kırık arasındaki ilişki değerlendirilmelidir. Redüksiyonu korumak ve devam ettirmek için güç gerekiyorsa ya da redüksiyon gerginse femurbaşı üzerindeki basıncı azaltmak için femoral kısaltma yapılabilir(122).

Bu teknikten sonra hasta human pozisyonunda pelvipedal alçıya alınır ve 6 hafta kalır. 6 hafta sonra alçı çıkarılıp muayne edilir ve ikinci alçı yapılır. Bu alçıda 4-6 hafta kalır. Daha sonra abdüksiyon cihazı kullanılır. Her iki kalçası çıkık olan çocuklarda aynı seansta ya da ilk alçı çıkarıldıktan sonra diğer kalça opere edilir(122).

2.11.2.2. Femur Üst Ucuna Yönelik Girişimler

2.11.2.2.1. Femoral Osteotomiler

Gelişimsel kalça displazisinde artmış femoral anteversiyon önemli yer tutar. Femoral osteotominin endikasyonları, proksimal femurun valgusa deviasyonu, buna bağlı asetabulum gelişmesinin geçikmesi ve kalça eklemının stabil olmamasıdır. Bu patolojiler düzeltildiğinde kalça eklemi daha stabil ve

konsantrik redükte olacaktır. Bunun sonucunda kalça eklemi normal büyüme ve gelişmesini sağlayacaktır(122).

Femoral varus ve derotasyon osteotomileri için bazı şartlar gerekmektedir. Bunlar, kalça hareketleri fonksiyonel ve yeterli olmalıdır, femur proksimalinde koksa valga ve anteversiyon deformitesinin olmaması, femurbaşı AVN si olmaması, kalça iç rotasyon ve abdüksiyondayken femur başı asetabulumun içinde stabil redükte olması gerekmektedir. Bununla birlikte osteotomi seviyesi doğru belirlenmelidir. Üç farklı şekilde osteotomi tarif edilmiştir. Bu osteotomiler İntertrokanterik, subtrokanterik ve suprakondiler bölgelerden uygulanabilir (82, 122). Cerrahi redüksiyon sonrası patella nötralde durmalıdır. Eğer anteversiyon açısı artmışsa patellayı nötrale getirmek için iç rotasyon yapmak gerekir. Bu döndürme işlemi femoral anteversiyon miktarıdır. Bu açının normal değeri 40-45 derece olup bunun üzerindeki açılarda derotasyon osteotomileri yapmak gerekir.

2.11.2.2.2. Femoral Kısıltma

Özellikle yüksek çıkıklarda ve ileri evre GKD'lerde gerekli olabilecek bir işlemdir. Yapılan bazı çalışmalarda femur kısıltma işlemi uygulananlar ile uygulanmayanlar ya da preop traksiyonda bekletilen hastalar ile kıyaslanmıştır. Kısıltma yapılan hastalarda AVN oranı daha az görülmüştür(96,97). Bunu dışında 3 yaşından küçük çocuklarda redüksiyonu sağlamak için fazla iç rotasyon vermeden derotasyon ihtiyacı duyuluyorsa ve yumuşak dokuda gerginlik varsa femoral kısıltma işlemi tavsiye edilmektedir(96,97).

2.11.2.3. Pelvik Osteotomiler

Pelvik osteotomiler gelişimsel kalça displazisinde femur başının asetabulumdan tamamen (disloke) veya kısmi çıkıklarında (sublukse) femur başını asetabular çatıya yerleştirmek için yapılan prosedürlerdir. Bu prosedürler ikiye ayrılır. Bunların ilki asetabulumun femur üzerinden yeni çatı oluşturma (yüzey arttırıcı prosedürler) ameliyatlarıdır. Diğeri ise asetabular yönlendirme (rekonstrüktif) yapılarak daha geniş bir asetabular yuva oluşturma amacıyla yapılan cerrahi uygulamalardır(124).

2.11.2.3.1. Rekonstrüktif Girişimler

Asetabulumu yeniden yönlendirip hiyalin kırıkdağı femur başının üstüne çevirerek kalça eklemine yük biner pozisyonda stabil hale getirmeyi hedefleyen rekonstrüktif girişimler innominate osteotomiler ve periasetabuler osteotomiler olarak iki başlık altında değerlendirilebilir(122,124).

2.11.2.3.1.1. Salter İnnominate Osteotomisi

Salter GKD' nde asetabulumun anterolateralde yetersiz olduğunun farkına varmış ve bu yetersizliği ortadan kaldırmak için asetabulumu anterolateral yönde deplase eden bir pelvis osteotomisi önermiştir(50,85). Bu prosedürün ilk şartı kalçaların konsantrik redükte olmasıdır. Yarı çıkık kalçalar abduksiyon ve internal rotasyonla kalça kolayca yerine konulabilir. Eğer kalça eklemi konsantrik redükte olmazsa açık redüksiyon yapmak gerekir. Salter osteotomisinin endikasyonları:

- 1- Primer tedavi sonrası devam eden asetabular displazi
- 2- GKD tedavisi olmayan bir hastada mevcut asetabular displazi
- 3- Redüksiyon sonrası 2 yıl içinde asetabular indeks açısında iyileşme olmaması
- 4- 5 yaşını geçen çocuklarda displazinin devam etmesi endikasyonlardır(122).

Salter osteotomisinin önerildiği yaş aralığı 2-9 dur. Bu işlem 18 aydan daha küçük çocuklara uygulanmaz. 9 yaşından büyük hastalarda asetabular devirme işlemi bu osteotomiyle yeterli değildir. Bu prosedürle asetabular açının ortalama 10 derece düzeldiği bildirilmiştir(99,125).

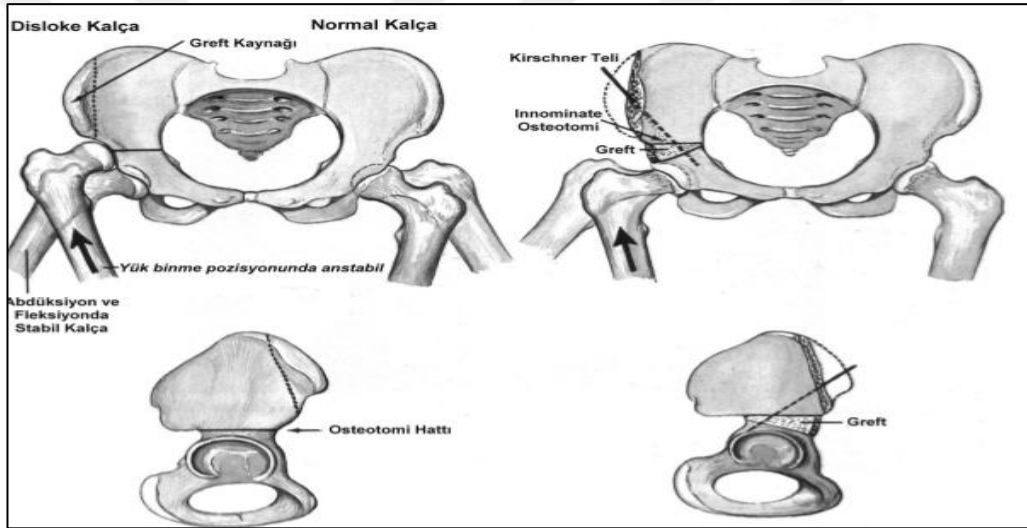
Salter osteotomisi yapabilmek için gerekli şartlar; kalçanın tam konsantrik redüksiyonu, femur başının asetabulumu karşılaması, normale yakın kalça eklem hareket açıklığı, kalça addüktör ve iliopsoas adelelerinin gevşetilmiş olması, hasta yaşının uygunluğu, femurbaşı asetabulum arasında uyum olmasıdır(66).

Osteotomi tekniği : Kalçada uygun kesi yapılarak tensor-sartoryus aralığına ulaşılır.

Lateral femoral kutanöz sinir kurunur. Sartorius mediale tensor kası laterale ekarte edilir. Rektus femorisin yapışma yeri bulunur ve tespit suturuyla bağlandıktan sonra yapışma yerinden kesilir. Daha sonra eklem kapsülü görülür. Daha sonra osteotomi safhasına geçilir. İliak kanadın iç ve dış yüzeyleri ortaya konulur. Siyatik çentiğe Hohman ekartörleri konularak siyatik sinir korunur.

Anteroinferior spina iliakadan siyatik çentiğe doğru düz bir osteotomi yapılır. Asetabulum üstüne yerleştirilen bir çamaşır pensinden çekerek asetabulumu ait parça anteroinferior yöne devrilir. SİAS tan alınan üçgen bir kemik grefti osteotomi hattına yerleştirilerek devirme sabitlenir. Stabilizasyon tamsa herhangi ek bir uygulama yapılmaz fakat stabilizasyondan emin değilsek kirchner teli veya vidalarla tespit edilir(68). Devirme uygun yapıldığında osteotomi siyatik çentikte kapalı, distal fragmanda proksimal fragmana göre birkaç milimetre öne deplase olmalıdır(Şekil 16).

Femur başındaki basıncın artmasını önlemek için Kalamchi, distal fragmanı proksimal fragmanın arkasında açılan bir çentiğe yerleştirmek suretiyle Salter işleminde değişiklik yapmıştır(124). Sonuçlar orijinal işlemlerle aynıdır(68).



Şekil 16: Salter osteotomi tekniği(124)

Ameliyattan hemen sonra kalça hafif fleksiyon, abduksiyon ve internal rotasyona alınır. Diz eklemine fleksiyon verilerek hamstring kaslarından dolayı femur başı üzerinde oluşan baskı azaltılır. Bu şekilde dururken pelvipedal alçı uygulaması yapılır. Yaklaşık 6 hafta alçı kalır ve sonra çıkarılır(126). Hastanın rutin grafileri değerlendirilir.

Eğer fiksasyonda kirchner teli veya vida kullanılmışsa kaynama sağlandıktan sonra çıkarılır. Tachdjiana göre Kirschner telleri konsolidasyon ve revaskülarizasyon sağlandıktan yaklaşık 3-6 ayın sonunda çıkarılabilir(127). Daha sonra 6 hafta ila 6 ay arasında değişmek üzere abduksiyon cihazlarından arası Dennis-Browne abduksiyon cihazı kullanılması gerekmektedir(122).

Salter osteotomisinin hastaya sağladığı faydalar şunlardır(66,122):

- 1- Femur başının üzeri yeterli hiyalin kıkırdakla kapanır
- 2- Biyolojik ve fizyolojik olan bu teknik sayesinde yük daha geniş bir alan tarafından karşılanır ve böylece dejeneratif osteoartrit gelişimini engeller.
- 3- Triradiyate kıkırdakğin ve asetabulum superioru zedelenmediği için asetabular gelişim zarar görmez.
- 4- Asetabulumun hacim kapasitesi ve sınırları değişmez. Bütünlüğü devam eder
- 5- Stabil bir kalça eklemi kazanıldığı için erken harekete olanak tanır.

Salter osteotomisinin bazı kısıtlılıkları ve dez avantajları vardır. Bunlar(66,122):

- 1-Osteotomiden sonra kalça eklemi içinde basınç artar. Bunun sonucunda eklem hareket aralığı azalabileceğinden dolayı preoperatif eklem hareket açıklığının tama yakın olması gerekir.
- 2-Postoperative pelvifemoral kaslarda gerginlik olabileceğinden rutinde iliopsoas tenotomi ve adduktor miyotomi yapılması önerilir. Fakat 3 yaşından büyük çocuklarda femoral kısaltma yapılacağından kısaltma sonucu kaslardaki gerginlik ortadan kalkar.
- 3-Pelvifemoral adeleler ve simfisis pubisin kısıtlı hareket hacmi sebebiyle düzeltme oranı sınırlıdır. Rab kalça fleksiyonu 25 derece abduksiyon 10 derecede stabilite sağlanmadıysa Salter osteotomisiyle yeterli stabilite sağlanmayacağını öne sürmüştür. Fakat kapsül plikasyonun stabiliteye katkısı göz ardı edilmiştir (128).
- 4-Salter innominate osteotominin asetabulum şeklinde değişiklik oluşturmadığını savunmuştur. Thomas ise bu osteotominin asetabulum posterior duvarında düzelmeye neden olduğunu bildirmiştir(122).
- 5-Osteotomide kullanılan materyalin çıkarılması için ikinci bir operasyon gerekmektedir.
- 6- Bilateral olgular farklı seanslarda yapılmalıdır. Aynı seansta bilateral opere edilen hastalarda pelvis sorunları meydana gelmektedir(126).

Salter, osteotomisinin yaş değerleri hiç tedavi almamış disloke vakalarda 18 ay ile 6 yaş, sublukse vakalarda ise 18 ay ile adölesan çağ olarak bildirmiştir. Diğer bir yayında ise tek taraflı GKD vakalarında 8 yaşına kadar çift taraflı vakalarda 6 yaşına kadar Salter osteotomisi önerilmektedir(66,129).

Genel görüşe ise simfzizis pubisin altı yaşından sonra elastik özelliğini kaybettiğinden dolayı düzeltme yetersiz kalacaktır. Fakat femoral osteotomiyle kombine edildiğinde bu üst yaş sınırının 10 hatta 12 olabileceği bazı fikirler mevcuttur (66,122,130). Salter osteotomisi poliomyelit spina bifida gibi paralitik durumlara bağlı oluşan çıkıklar ve subluksasyonlarda, septik artrit sonucu gelişen çıkık ve subluksasyonda uygulama imkanına sahiptir(129). Bu osteotominin komplikasyonları (66,122,129) da aşağıdaki gibidir:

- 1- Cerrahi sonrası yara yeri enfeksiyonu ve retroperitoneal hematom
- 2- Siyatik sinir hasarı
- 3- Kirchner teli migrasyonu
- 4- Distal osteotomi fragmanının mediale ayrılması
- 5- Avasküler nekroz
- 6- Resubluksasyon ve redislokasyon
- 7- Greftin kayması sonucu korreksiyon kaybı
- 8- Ekstremiteler arası uzunluk farkı
- 9- Suprakondiler femur kırığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

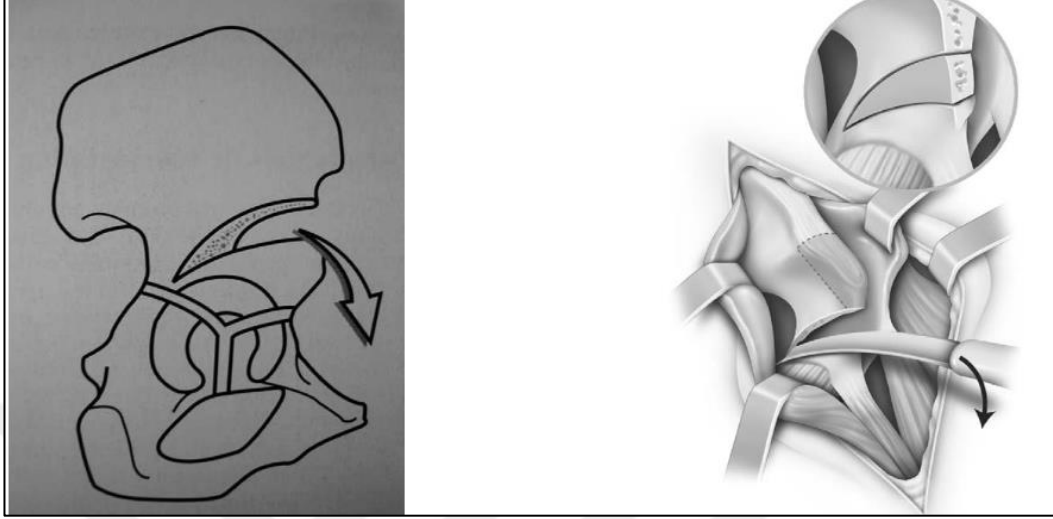
2.11.2.3.1.2. Modifiye Salter İnnominate Osteotomisi

Klasik Salter osteotomisi sonrası görülen komplikasyonlardan biri pin ilerlemesidir. 2007 yılında tarif edilen bu teknikte salterin tariff ettiği klasik horizontal osteotominin aksine asetabulumu paralel osteotomi uygulanıp araya kemik grefti yerleştirdikten sonra tespit etmek için herhangi bir vida veya krişner teli kullanılmadan stabil fiksasyon elde edilir. Bu tekniğin sonuçlarıyla klasik yöntem arasında sonuçların uyumlu olduğu gösterilmiştir(131). Bunun sonucunda anatomik yapı daha az değişime uğramış ve pin kirchner telleriyle tespite gerek duyulmamıştır.

2.11.2.3.1.3. Pemberton Osteotomisi

Pemberton osteotomisi femur başının asetabulumun altında anterior ve lateralden daha fazla örtünmesini sağlayacak şekilde yapılır(122,132). Osteotomi hattı anteroinferior spina iliakadan orijin alır ve asetabulumun posteriorundan Y kırıkdağına gidecek şekilde inferiora uzanır.

Osteotomi yapılan alan aralandığında asetabular parça anterolaterale devrilerek araya kemik grefti uygulanır. Stabil bir osteotomidir ve herhangi bir fiksasyona ihtiyaç duymaz.



Şekil 17:pemberton osteotomisi ve greft yerleştirme(133)

Pemberton osteotomisindeki menteşe noktası Y kıkırdağı olduğu için asetabular hacmi azaltır. Bundan dolayı bu osteotomi asetabular hacmi büyük olan vakalarda tercih edilmelidir. Eğer asetabulum femur başından küçükse bu osteotomi kontrendikedir. Bu osteotominin komplikasyonları osteotomi hattı Y kıkırdağını geçtiğinden dolayı Y kıkırdağında erken kapanma ve osteotominin neden olduğu asetabulumu ait büyüme merkezinin hasarlanmasıdır(122).

2.11.2.3.1.4. Dega Osteotomisi

Dega osteotomisiyle asetabulumun anterior posterior ve santral bölgesi örtünebilmektedir. Osteotomi hattı asetabulumun üstünden orijin alır. Y kıkırdağını geçerek asetabulumun posterioruna ve inferioruna uzanır. Osteotominin asetabular kısmı aşağı devrilerek kemik greftlerle tespit edilir. Kemik greftlerinin yerleştirilme durumu asetabulumun örtünmesini düzletmek istenen bölgeye göre karar verilir.

Eğer posteriora greftler yerleştirilirse posterior örtünme artırılır. Eğer greftler anterosuperiora yerleştirilirse Pembertondaki gibi anterolateral örtünme artar. Osteotominin devrilmesine göre asetabular kapasite azalmış olabilir.

2.11.2.3.2. Asetabulumu Yeniden Konumlandırılan Osteotomiler

2.11.2.3.2.1. Steel Osteotomisi

Steel'in tarif ettiği osteotomide ilium ve her iki pubik kola osteotomi yapılır(107,134-136). Pubik kola kasıktan medialinden yapılan bir kesiyle ulaşılır. Proksimalde pektene ulaşana kadar yapılan diseksiyonla pubik kola ulaşır ve pubik kol kesilir. Aynı kesiyle iskiümada ulaşılır ve osteotomi yapılır. Daha sonra Salter'da olduğu gibi osteotomi yapılır. Asetabular bölüm, femur başını anterolateralde kapatacak şekilde devrilip döndürülür. Osteotomi teller veya vidalarla fikse edilir. Triple osteotomi asetabulumu reoryantasyona daha fazla fırsat sağlar. Asetabular bölüm öne ve laterale doğru döndürülür ve iskiüm osteotomisinden de mediale deplase edilebilir(122).



Şekil 18: üçlü osteotomi(133)

2.11.2.3.2.2. Tönnis Osteotomisi

Tönnis üçlü osteotomide bazı farklılıklar tarif etmiştir. Hasta pron pozisyonda yatarken iskiüma direk (137,138) siyatik çentikle obturator foramen arasında uzun bir kesi yapılır.

Bu kesi kaydırmadan sonra teması arttırdığı için kaynamamayı önler. İlium yapılan kesi biraz kıvrımlıdır ve pubis Steel işleminde olduğu gibi medial bir yaklaşımla kesilir. Fiksasyon için vida ve serklaj telleri kullanılır(138).

2.11.2.3.2.3. Ganz Osteotomisi

Ganz Osteotomisi asetabular posterior kolunu korumakla beraber asetabulumu daha fazla deviren periasetabular bir osteotomi olarak bilinmektedir. Konsantrik redüksiyon sağlanan kalçalardaki daha ciddi asetabular displazide endikasyonu vardır. Tek kesi ile operasyonun gerçekleşmesi, yüksek oranda düzeltme olması, asetabular beslenmenin hasar görmemesi, sağlam bir posterior kolon ve doğum kanalında değişiklik olmaması bu yöntemin avantajlarıdır(13).



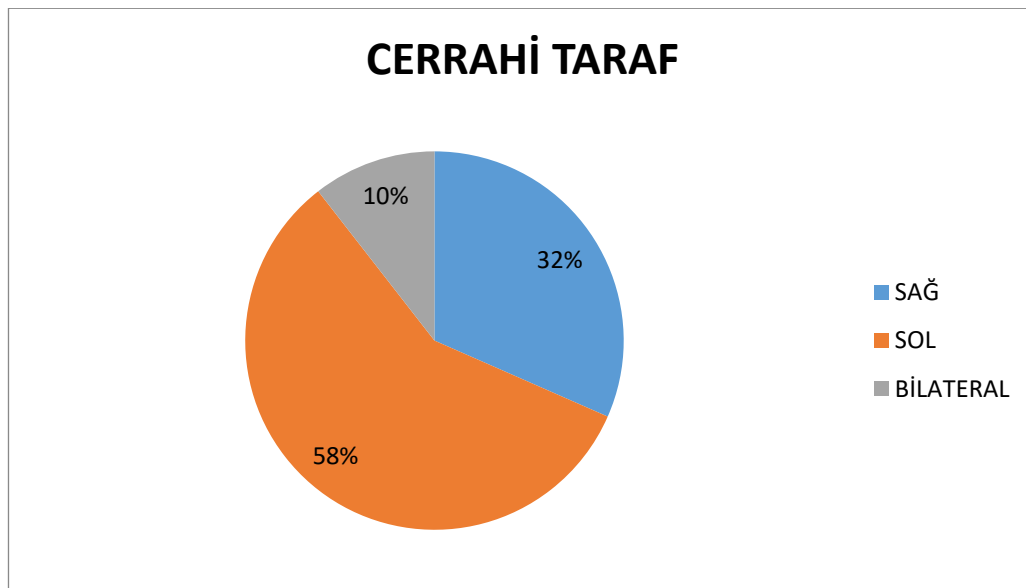
3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Çalışmamıza Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Şahinbey Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde ileri yaş gelişimsel kalça displazisi tanısı almış, mart 2009 ve aralık 2016 yılları arasında 5 yaş ve üzerinde Salter innominate osteotomisi uygulanan, 22 hastanın 23 kalçası ile başladık. 18 aydan daha az takip süresi olan 4 hastamız çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 18 hastanın 19 kalçası ile çalışmaya devam edildi. Ölçümler hastane arşivinden alınan preoperatif, yakın postoperatif ve en son çekilen postoperatif radyolojik tetkikler üzerinden karşılatırmalı olarak yapıldı. En az 18 ay takibi olan hastalarımızın verileri retrospektif olarak analiz edildi.

Hastalarımızın güncel radyolojik tetkiklerini elde etmek için hastane sisteminde kayıtlı adres bilgilerindeki telefon numaralarına ulaşıldı. Bu numaralar aranarak hastalar son kontrollerine davet edildi. Ulaşamadığımız hastalarda takip süresi en az 1.5 yıl (18 ay) olacak şekilde postoperatif son kontrol grafileri değerlendirmeye alındı.

Çalışma kapsamındaki hastalarımızın 12 si (%66.7) kız, 6'sı (33,3) erkek idi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 6' inde sağ, 11' unda sol ve 1' inde bilateral kalça tutulumu vardı.



Grafik 1: Cerrahi Taraf

Erkek hastaların 3 (%50) kalçası sağ, 3 (%50) kalçası sol kalça gelişimsel kalça displazisi tanısı almıştı. Kız çocukların 4 (%30.8) kalçası sağ, 9 (%69.2) kalçası sol gelişimsel kalça displazisi tanısı almıştı.

Hastalarımızın cerrahi olurkenki ortalama yaşları $8,63 \pm 2,91$ yıldır. Minimum yaş 5 yıl, maximum yaş 18 yıl ve median ise 9 yıl idi. Erkek hastaların cerrahi olurkenki ortalama yaşları $8 \pm 2,37$ idi. Kadın hastaların cerrahi olurkenki ortalama yaşları $8,92 \pm 3,17$ idi.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların ortalama takip süreleri $59,11 \pm 39,96$ aydır. Minimum takip süresi 18 ay maximum takip süresi 132 ay idi. Erkek hastalarımızın ortalama takip süresi $50,33 \pm 44,18$ ay iken kadın hastalarımızın ortalama takip süresi $63,15 \pm 39,06$ ay idi.

3.2. Metod

Tüm hastaların cerrahi öncesi rutin olarak sistemik muayaneleri yapıldı. Tüm hastaların hemogram, biyokimya, INR (international normalized ratio) düzeyleri, eliza durumu ve kan grubu belirlenmesi yapıldı. Cerrahi için tüm hastalara eritrosit süspansiyonu ve trombosit süspansiyonu hazırlandı.

Kan değerlerinde ve sistemik değerlendirmelerinde patolojik durum belirlenen hastalar, çocuk sağlığı ve hastalıkları kliniği ve ilgili diğer branşlara yönlendirilerek tedavi edildi.

Cerrahi öncesi hastaların radyolojik olarak değerlendirebilmek için hastalara nötral ve kurbağa pozisyonunda ön arka grafileri çektilirdi. İhtiyaç duyulduğu takdirde kalça bilgisayarlı tomografileri de çektilirdi.

Çalışmaya dahil ettiğimiz 18 hastanın 19 kalçasına Açık redüksiyon ile birlikte Salter İnnominate Osteotomisi uygulandı. Bununla birlikte 19 kalçanın 14'üne femoral kısaltma ve derotasyon işlemi uygulandı.

Hastaların tümüne postoperatif olarak pelvipedal alçı uygulandı. İnsizyon bölgelerinde ki yara yeri takipleri için alçıdan kapak çıkarıldı. Postoperatif 8. haftada alçılar sonlandırılarak abdüksiyon ortezine geçildi. Takip muayenelerinde klinik ve radyolojik durum değerlendirmeleri yapıp uygunluğuna göre

abdüksiyon ortezleri sonlandırıldı. Hastalara postoperatif 2. hafta, 1. ay, 2. ay, 4. ay, 6. ay, 12. ay, 18 ay ve sonrasında yıllık takip önerildi.

Vakaları Preoperatif Takip ve Postoperatif Değerlendirme:

Hastalar operasyondan önce ve çağırılarak poliklinikte ve operasyon odasında muayene edildi. Kalça eklem hareket açıklığı, trendelenburg bulgusu, hasta yürüyüşü ve ekstremitte kısalık miktarı belirlenip preoperatif değerlendirildi. Kalça eklem hareket açıklığı bakılırken ekstansiyon, fleksiyon, iç ve dış rotasyon değerlendirildi. Hastalara pelvis ön arka ve kurbağa pozisyonunda grafileri çekilerek ölçümler yapıldı

Operasyon sonrası son kontrollerinde poliklinik şartlarında kalça eklem hareket açıklığı, yürüyüş ve ek şikayetlerinin varlığı sorgulandı. Daha sonra pelvis ön arka grafileri çekilerek ölçümler yapılarak hastalar değerlendirmeye alındı.

Hastaların Pelvis Ön Arka Grafilerinde Ölçülen Radyolojik Değerler:

Preoperatif pelvis ön arka grafide değerlendirilen ölçümler:

- 1- Asetabular indeks açısı
- 2- Sharp açısı
- 3- Merkez boyun cisim(Kollodiyafizer) açısı
- 4- Tönnis evrelemesi

Postoperatif kontrolde pelvis ön arka grafide değerlendirilen ölçümler:

- 1- Asetabular indeks açısı
- 2- Sharp açısı
- 3- Merkez boyun cisim(Kollodiyafizer) açısı
- 4- Wiberg CE açısı
- 5- Kalamchi Maceven sınıflaması
- 6- Bucholz Ogden sınıflaması
- 7- Severin sınıflaması

Tönnis evrelemesi:

Femur başının asetabulumu göre konumlanmasını değerlendiren bir sınıflamadır. Femur proksimal metafizinin en üst medial bölgesinin, asetabulum en superolateral köşesiyle ilgili aldığı konumdur(98).

- Grade 1 Femur başı ossifikasyon merkezi asetabulumun içinde, Perkins çizgisinin medialindedir.

- Grade 2 Femur başı ossifikasyon merkezi Perkins çizgisinin lateralinde lakin gerçek asetabulumun superolateralinin altındadır.
- Grade 3 Femur başı ossifikasyon merkezi asetabulum superolateral köşesi seviyesindedir.
- Grade 4 Femur başı ossifikasyon merkezi asetabulumun superolateral köşesinin üstündedir.

Severin Sınıflandırması:

Geçmişten günümüze en yaygın kullanılan radyolojik olarak tedavi sonucunu değerlendirme sistemidir(139).

Tablo 2: Severin Sınıflaması

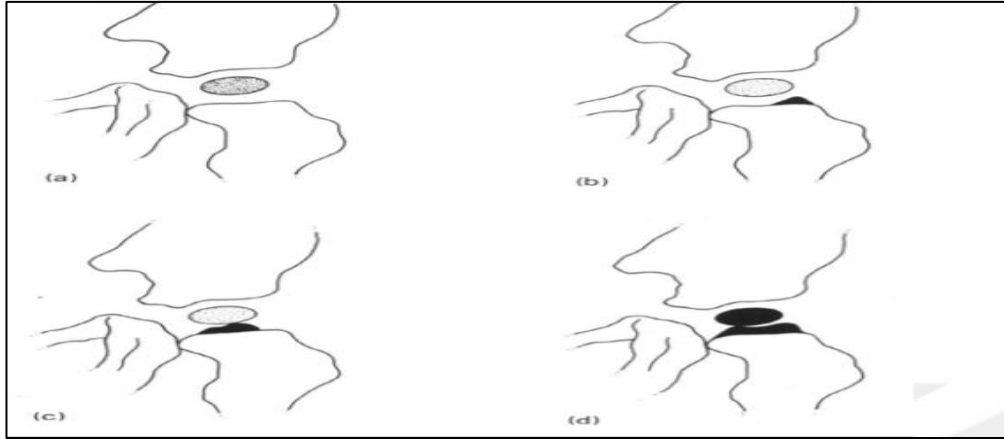
Grup 1	Çok iyi	Normal kalça	CE açısı erişkinde $>25^\circ$ 6-13 yaş arası $>19^\circ$
Grup 2	İyi	Femur başı, boynu ve asetabulumda hafif deformite.	CE açısı erişkinde $>20^\circ - 25^\circ$ 6-13 yaş arası $>15^\circ$
Grup 3	Orta	Displazik kalça, subluksasyon yok, baş ve boyun hafif deforme	CE açısı erişkinde $<20^\circ$ 6-13 yaş arası $<15^\circ$
Grup 4	Kötü	Subluksasyon.	CE açısı $<5^\circ$ veya negatif
Grup 5	Kötü	Yalancı asetabulumla eklem	
Grup 6	Kötü	Redislokasyon	

Kalamchi ve Mceven Sınıflaması:

Femur başı AVN'yi değerlendirmek için bir çok sınıflama olmasına rağmen en sık kullanılan sınıflamadır.

Tablo3:Kalamchi ve MacEwen'in Avasküler Nekroz Değerlendirme Kriterleri (84)

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



Şekil 19: Kalamchi ve MacEwen sınıflaması

Bucholz-Ogden'in AVN sınıflaması :

- Tip 1: Ana sirkumfleks arterlerin kapsül dışında tıkanmasına bağlı femur başı ossifikasyon gölgesinde geçici fragmentasyon güve yeniği manzarası oluşur. radyografik olarak görülür hale gelisinde gecikme saptanır. Ossifikasyon başlaması hızlıdır.
- Tip 2: Medial sirkumfleks arterin posterosuperior dallarının bloke olması sonucu fiz epifiz ve metafiz lateral bölgelerin hasarlanması sonucu oluşur. lateralde büyüme yavaşlar medialde devam eder ve baş valgus pozisyonuna gider
- Tip 3: AVN'nin en ağır tipidir. Proksimaldeki tüm yapılar tutulur. Büyüme plağı erkenden kapanması ve femur boyununun kısa kalması görülür. Trokanter majör büyümeye devam ederken femur başı ileri derecede deforme olur.
- Tip 4: Medial sirkumfleks arterin posteroinferior dallarının tıkanması sonucu epifiz ve metafiz medialinin tutulumuna bağlı koksa magna ve breve deformiteleri meydana gelir(140,141).

3.3. Ameliyat Tekniği

Hasta ameliyat masası üzerine supin pozisyonda yatırıldı. Ameliyat edilecek tarafın altına yükseklik yerleştirilerek yaklaşık olarak 15 derecelik elevasyon sağlandı. Daha sonra hastaya genel anestezi uygulandı. İnférieur kostalar dahil olmak üzere ayak bileğine kadar %10'luk povidon iyodür ile boyandı. Ameliyat edilecek taraftaki kalça eklemine her yöne eklem hareket açıklığına izin verecek ve ameliyat esnasında femoral anteverisyonu

değerlendirilecek şekilde iliak kanat, kalça eklemi, umbilikal bölge, uyluk ve patella açıkta bırakılarak steril bir şekilde örtüldü. Açık bırakılan cilt steril drape ile örtüldü.

İliak kanadın orta ve distal 1/3 lük bileşke bölgesinden başlanarak tensor fascia lata ve sartorius kasının arasına doğru distale uzanan anterior ilioinguinal bikini insizyonu uygulandı.

Ciltaltı kesisi cilt insiyonuna paralel bir şekilde açıldı. Daha sonra lateral femoral kutanöz sinir bulunup medial tarafa ekarte edilip korundu. Tensor fascia lata ve sartorius kasları arasından girilerek spina iliaca anterior superiora (SİAS) ulaşıldı. SİAS tan başlanarak krista iliaca doğru iliak apofiz keskin diseksiyonla kesildi. Lateralden ve medialden periost sıyrıcı ve gaz tampon ile kibarca sıyrıldı. Rektus femoris kası spina iliaca anterior inferior (SİAİ) yapışma yerinde bir adet tespit sutur ile bağlandıktan sonra kesildi ve eklem kapsülü ortaya çıkarıldı. Kapsül superolateral ve inferomedialden disseke edilerek yapışıklar temizlendi. Daha sonra kalça eklemine fleksiyon dış rotasyon yaptıran ilipsoas kasının trokanter minöre yapışma yeri belirlendi. Medial femoral sirkumfleks arter korunarak iliopsoas kası tenotomisi uygulandı. Kapsülün tamamı ortaya konduktan sonra asetabulumun yaklaşık 7 mm superolateralinden başalyıp inferomediale doğru ilerleyen asetabular kaviteye paralel uzanan ilk insizyon yapıldı. İnsizyon sırasında femur başı yüzeyi zedelenmeye karşı korunmaya çalışıldı. Daha sonra ligamentum teres femur başına yapışma yerinden kesildi. Daha sonra ligamentum teres takip ederek gerçek asetabulum içindeki başlangıç yerinden kesilerek eksize edildi. Limbus yapısı korundu. Hipertrofiye olmuş pulvinar dokusu eksize edilip sonrasında transvers asetabular ligament kesildi. Kapsülün inferior kısmı gevşetildi.

Kapsülün içinde redüksiyonu engelleyen yapılara yönelik girişim işlemi bittikten sonra femur başı asetabulumuna redükte edildi. Asetabulumun femurbaşını örtüm miktarı ve 30 derece abdüksiyon 15 derece iç rotasyonda stabilite değerlendirildi. Stabil olmayan hastalara iliak osteotomileri ile birlikte gerek duyulması halinde kısaltma ve derotasyon uygulandı. Öncesinde periostu sıyrılan iliak kanada iki adet Hohman ekartörü medialden ve lateralden siyatik çentiğe yönlenecek şekilde yerleştirilerek iliak kanat açığa çıkarıldı. İliak kanattan tabanı posteriorda olacak

şekilde üçgen greft alındı. Skopi kontrolünde ince bir osteotomi veya chisel yardımıyla SİAS ve SİAİ arasınının 1/3 proksimalinden siyatik çentiğe doğru osteotomi uygulandı. Asetabulumun da içinde olduğu distal parça çamaşır klembi yardımıyla öne, aşağıya ve dışa doğru devrildi. Açılan osteotomi hattına alınan üçgen greft yerleştirildi ve 2 adet kirschner teli ile iliak kanat süperiorundan asetabulumuna doğru fikse edildi.

Greftin stabilitesi kontrol edildi. İnnominate osteotomi bittikten sonra yüksek kalçalarda redüksiyonda zorlanması nedeniyle femoral kısaltma osteotomisi uygulandı. Femoral kısaltma işlemi için uyluk lateralinden yeni bir insiyon uygulandı. Osteotomi subtrokanterik bölgeden uygulandı. Kısaltma işlemi subtrokanterik osteotomi yapıldıktan sonra femur başı redükte pozisyondayken ki durum değerlendirilerek yapıldı. İnnominate osteotomi ve kısaltma işlemleri sonrasında kapsül onarımına geçildi. Genişlemiş ve kalınlaşmış süperolateraldeki kapsül bölgesine kapsüloplasti uygulandı. Fazlalık olması durumunda artan kapsül yapısı eksize edildi. İliak kanat apofizi ve ciltaltı dokulara anatomiye uygun şekilde suture edildi. Cilt suture olarak eriyebilen cilt suture kullanıldı. Dren uylaması yapılmadı ortalama cerrahi süre 90 dk idi.

Postoperatif opere edilen taraftaki kalça 10-20 fleksiyonda, 20-30 abduksiyonda, diz 10-20 fleksiyonda ve ayak bileği nötralde iken ayak dahil pelvipedal alçıya alındı. Diğer kalça aynı derecelerde fleksiyonda ve abduksiyonda dize kadar olmak üzere pelvi-pedal alçı uygulandı. Cerrahi uygulama sırasında hastalarımızın hiç birinde greftin kırılması, yere düşmesi, majör damar sinir yaralanması gibi komplikasyonlar görülmedi. 8 haftanın sonunda alçı çıkarılarak Dennis-Brown abduksiyon ortezine kondu.

3 ay boyunca tam gün, sonraki 3 ay boyunca da geceleri olmak üzere hastanın ayaklarının toplamda 6 ay bu cihazda tutulması önerildi.

4. BULGULAR

İstatistiksel yöntem:

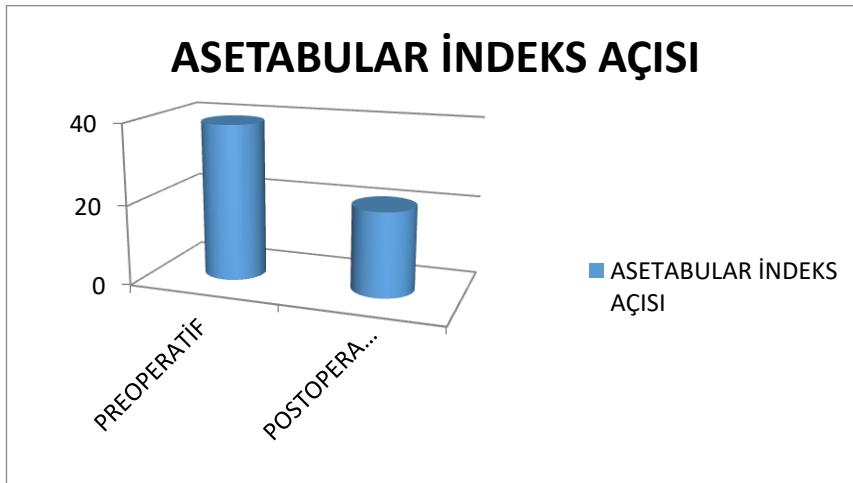
Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro wilk testi ile test edilmiş, normal dağılıma sahip değişkenlerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Student t, normal dağılmayan özelliklerin 2 bağımsız grupta karşılaştırılmasında Mann whitney u testleri kullanılmıştır. Normal dağılan özelliklerin iki farklı zamanda karşılaştırılmasından eşleştirilmiş t testi, normal dağılmayan özelliklerin karşılaştırılmasında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ise Ki-kare testi ile test edilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bu çalışmamızdaki hastalarımızın radyolojik görüntüleri incelediğimizde:

Preoperatif Asetabular İndeks açısı ortalaması $39,05 \pm 4,56$ derecedir.

Postoperatif ilk kontrol Asetabular İndeks açısı ortalaması $25,21 \pm 4,7$ derecedir.

Postoperatif son kontrol Asetabular İndeks açısı ortalaması $21,79 \pm 4,48$ idi. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$).

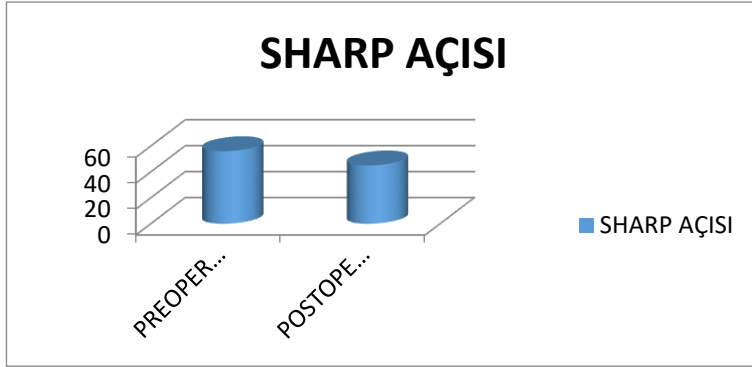


Grafik 2:Asetabular indeks açısı ortalamaları sonuçlarımız

Preoperatif Sharp açısı ortalama $56,32 \pm 6,33$ idi.

Postoperatif ilk kontrol Sharp açısı ortalaması $45,47 \pm 2,95$ idi.

Postoperatif son kontrol Sharp açısı ortalaması $44,95 \pm 4,21$ idi. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$).



Grafik 3: Sharp Açısı ortalaması sonuçlarımız

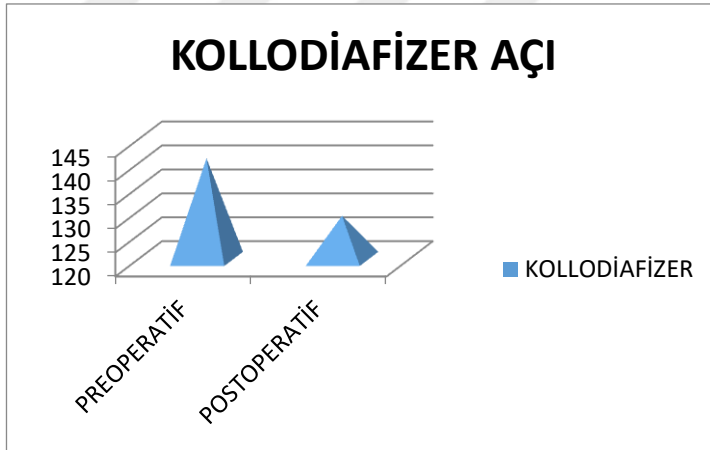
Postoperatif son kontrol grafisinde ölçülen CE açısı ortalama 35.6° idi (13 ile 54° arası).

Preoperatif Kollodiazifer açı ortalaması $141,39 \pm 7,64^{\circ}$ idi.

Postoperatif ilk kontrol grafisinde Kollodiazifer açı ortalaması $134,47 \pm 10,23^{\circ}$ idi.

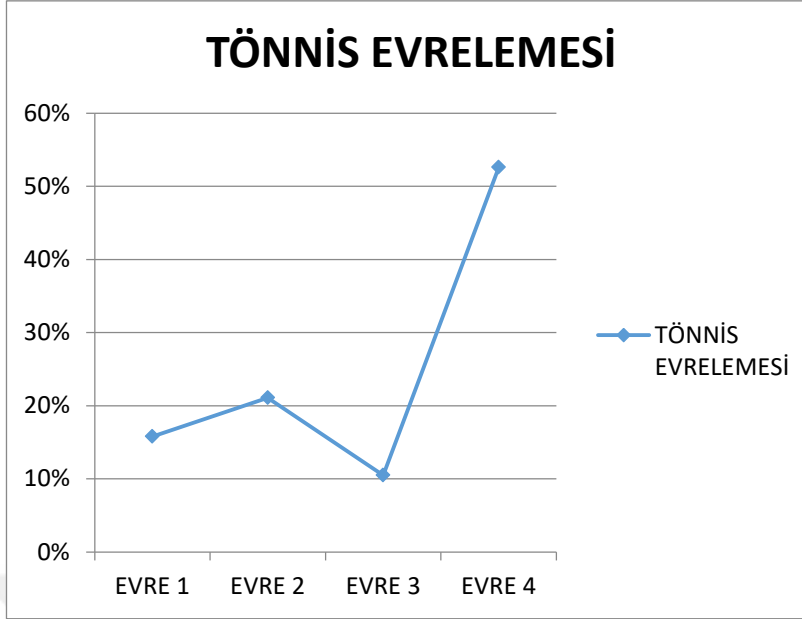
Postoperatif son kontrol grafisinde Kollodiazifer açı ortalaması $129,16 \pm 8,19^{\circ}$ idi.

İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$).



Grafik 4: Kollodiazifer Açısı ortalaması sonuçlarımız

Preop olarak femur başının asetabulama göre durumunu değerlendirmek için Tönnis Evrelemesini kullandık. Buna göre; evre 1 kalça sayısı 3 (%15,8), evre 2 kalça sayısı 4 (%21.1), evre 3 kalça sayısı 2 (%10.5), evre 4 kalça sayısı 10 (%52.6) idi.

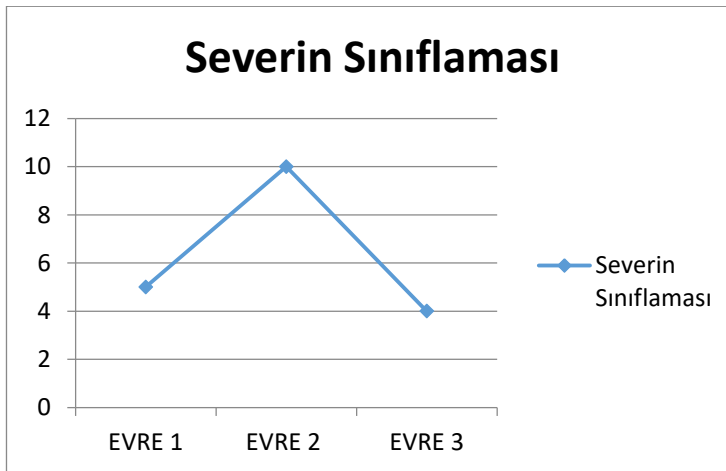


Grafik 5: Tönnis evrelemesine göre sonuçlarımız

Son kontrollerinde hastaları avasküler nekroz açısından Kalamchi ve MacEwen sınıflamasına göre değerlendirdiğimizde 13 kalça (%68.4) Evre 1 iken, 6 kalça (%31.6) Evre 4 idi.

Avasküler nekroz değerlendirilmesi açısından kullandığımız bir diğer sınıflama Bucholz Ogden sınıflamasıydı. Buna göre 13 kalça (%68.4) evre 1, 6 kalça (%31,6) evre 3 olarak değerlendirildi.

Severin sınıflamasına göre ise 5 kalça (%26,3) evre 1, 10 kalça (%52.6) evre 2, 4 kalça (%21.1) evre 3 olarak tespit edildi.



Grafik 6: Severin Sınıflamasına göre sonuçlarımız

Araştırmamızda cinsiyete göre cerrahi taraf, Kalamchi MacEwen sınıflaması, Bucholz Ogden sınıflaması, Tönnis ve Severin sınıflamasına göre değerlendirildi. Fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi. Cinsiyete göre veriler ve p(*0,05) anlamlılık değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4: Cinsiyete göre veri analizi

		Erkek		Kadın		P
		N	%	n	%	
Cerrahi Tarafı	Sağ	3	50,0	4	30,8	0,423
	Sol	3	50,0	9	69,2	
Kalamchi Maceven	Tip 1	5	83,3	8	61,5	0,325
	Tip 4	1	16,7	5	38,5	
Bucholz-Ogden	Tip 1	5	83,3	8	61,5	0,325
	Tip 3	1	16,7	5	38,5	
Tönnis Evrelemesi	Tip 1	1	16,7	2	15,4	0,589
	Tip 2	1	16,7	3	23,1	
	Tip 3	0	0,0	2	15,4	
	Tip 4	4	66,7	6	46,2	
Severin Sınıflaması	Tip 1	2	33,3	3	23,1	0,881
	Tip 2	3	50,0	7	53,8	
	Tip 3	1	16,7	3	23,1	

Bu çalışmadaki hastalarımızda cerrahi ile ilgili olarak karşılaşılan komplikasyonlara baktığımızda şu sonuçlara ulaştık:

- Cerrahi sonrası 1 hastada (%5,2) pin migrasyonu izlendi. Takiplerinde 6. ayda pin çıkarımı uygulandı. Daha sonraki kontrollerinde komplikasyon izlenmedi.
- Salter İO, kısaltma ve derotasyon ile birlikte açık redüksiyon uyguladığımız 1 hastada (%5,2) koksa vara deformitesi gelişti. Femur proksimaline valgus düzeltme osteotomisi ve plaklama uygulanarak deformite düzeltildi. Bunun dışında diğer hastalarımızda revizyon gerektiren bir komplikasyon gözlenmedi.
- Cerrahi sırasında herhangi bir hastamızda femur kırığı izlenmedi.
- Hiçbir hastada cerrahi insizyon bölgesinde yara yeri komplikasyonları ve enfeksiyon gözlemlenmedi.
- Cerrahi sonrası takiplerde hiçbir hastada redislokasyon, resubluksasyon ve greft kayması izlenmedi.

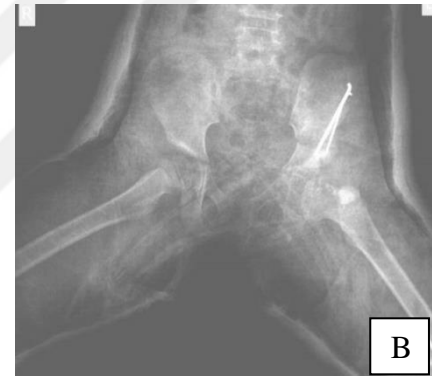
- Hiçbir hastamızda siyatik sinir hasarı, lateral femoral kutanöz sinir hasarı ve damarsal bir problem izlenmedi.

- Postoperatif hiçbir hastamızda eklem kontraktürü ve ankiloz izlenmedi.

4.Olgu Örnekleri

Olgu 1:

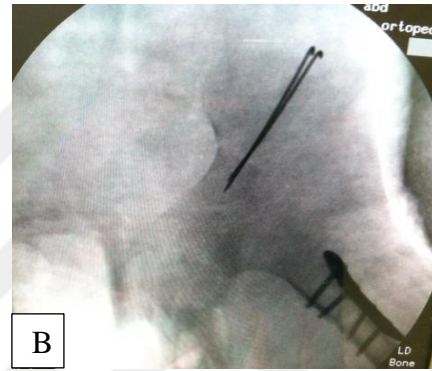
Hasta	A.D.
Cinsiyet	K
Taraf	Sol
Op. Yaşı	8
Takip Süresi	122 Ay
Son Takip Yaşı	18
Tönnis	TİP 2
Preop. A.İ. Açısı	45
Preop. Sharp Açısı	55
Preop. Kollodiafizer Açısı	132
Postop A.İ. açısı	24
Postop Sharp açısı	35
Postop Kollodiafizer açısı	132
Postop. CE Açısı	50
Severin	Evre 2
Kalamchi McEwen	Tip 1
Bucolz Ogden	Tip 1



Şekil 20: (a): Ameliyat öncesi grafisi,(b): Yakın postop grafisi,(c):122 ay sonraki takip grafisi

Olgu 2:

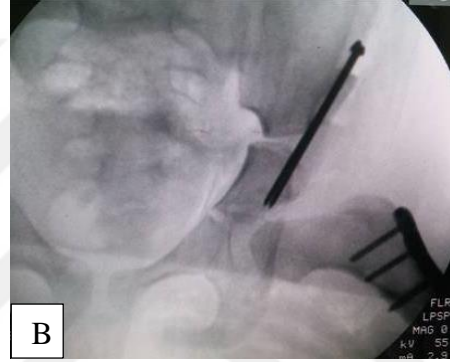
Hasta	İ.K.
Cinsiyet	K
Taraf	Sol
Op. Yaşı	7
Takip Süresi	25 Ay
Son Takip Yaşı	10
Tönnis Tip	Tip 4
Preop. A.İ. Açısı	36
Preop. Sharp Açısı	52
Preop. Kollodiazifer Açı.	147
Postop A.İ. açısı	25
Postop Sharp Açısı	46
Postop Kollodiazifer Açı.	128
Postop. CE Açısı	29
Severin Evresi	Evre 2
Kalamchi Mcewen	Tip 1
Bucolz Ogden	Tip 1



Şekil 21: (a): Ameliyat öncesi grafi,(b): İntraop skopi görüntüsü,(c): 25 aylık takip grafisi

Olgu 3:

Hasta	M.K.
Cinsiyet	K
Taraf	SOL
Op. Yaşı	7
Takip Süresi	21 AY
Son Takip Yaşı	9
Tönnis Tip	TİP 4
Preop. A.İ. Açısı	47
Preop. Sharp Açısı	52
Preop. Kollodiazifer Açı.	135
Postop A.İ. açısı	26
Postop sharp açısı	44
Postop kollodiazifer Açı	121
Postop. CE Açısı	33
Severin Evresi	EVRE 1
Kalamchi Mcewen	EVRE 1
Bucolz Ogden	EVRE 1



Şekil 22: (a) Ameliyat öncesi grafi,(b): İntraop skopi görüntüsü,(c): 21 aylık son takip grafisi

5. TARTIŞMA

Gelişimsel Kalça Displazisi (GKD), kalça gelişimindeki hastalıkların farklı yaşlarda, farklı biçimde ortaya çıktığı geniş bir yelpazedir. En sık etken, femur başını asetabulum içinde koruyamayan kapsüldeki aşırı gevşekliliktir(7).

Yenidoğanda muayeneyi yapanın femur başını kısmen (sublukse), ya da tümüyle (disloke) deplase edebildiği bir kalça instabilitesi söz konusudur. Kalça çıkık durumda da olabilir ve muayene sırasında yerine konur. Zamanla femur başı tamamen çıkar ve kalça pozisyonunu değiştirmekle yerine konamaz hale gelir (7). Bu hastalıkta çocukluğun ileri zamanlarında veya adolesan döneminde asetabulumun yeterince örtünmemesi sonucu kalça displazi denilen durum ortaya çıkar.

GKD'ye kız çocuklarında erkek çocuklarına göre ortalama 6 kat daha sık rastlanmaktadır. Ayrıca sol kalçada sağa göre daha sık görülür. Yaklaşık %20 oranında çift taraflı olarak görülür. Akdeniz bölgesi ülkeleri, Amerikada yaşayan yerli halk ve Laponlarda sık olarak rastlandığı bildirilmiştir. Bunun önemli bir nedeninin, Türkiyede özellikle kırsal bölgelerde uygulanabilen, kundaklama kültürü olduğu düşünülmektedir(24). Bizim çalışmamızda GKD görülme sıklığı kız çocuklarında %66,7 (12), erkek çocuklarda %33,3(6) idi. Örneklem sayısının az olması ve çalışmaya dahil edilme yaşının alt limitinin beş (5) olması nedeniyle literatürle uyumlu görülme sıklığı gözlenmedi. GKD nin kalçalarda görülme sıklığına baktığımızda çalışmamızda sağ kalça % 36, (7 kalça) iken sol kalça da görülme sıklığı %63,2 (12 kalça) olarak karşımıza çıktı. Çalışmamızdaki bu sonuçlarımız literatürdeki çalışmaları desteklemektedir.

Yürüme çağı GKD tedavisi için seçilecek en ideal cerrahi yaklaşıma ilişkin fikir birliği mevcut değildir. Açık redüksiyonla birlikte asetabulum anterolateralindeki yetersizlik için pelvik osteotomiler ve/veya femoral kısaltma-derotasyon osteotomilerle stabil bir kalça eklemi kazanılmaya çalışılmalıdır (142). Haidar ve ark. açık redüksiyonu ve SİO'yu kombine ederek başarılı cerrahi sonuçlar aldıklarını raporlamışlardır(143).

Ito ve arkadaşları da ortalama 16.5 yıllık takiplerde, 35 kalçada % 74 mükemmel ve iyi klinik sonuç aldıklarını bildirmişlerdir(56).

Salter'in 1961 yılında tarif ettiği innominate kemik osteotomisi asetabulum şeklini ve hacmini değiştirmeden oryantasyon değişikliği yaparak, asetabulum yük binen alanını artırır ve asetabular gelişmeyi olumlu yönde etkiler. Salter'a göre kalça çıkıklarının bir çoğunda asetabulum tavanının anterior, süperior ve lateral kenarlarında yapısal gelişme kusuru mevcuttur. Bundan dolayı osteotomi yapıldıktan sonra distaldeki parçayı pubisin etrafında anteriora, laterale ve inferiora döndürerek asetabulumu femur başını örtecek konuma getirmenin gerektiğini savunmuştur(129).

Salter ve Dubos bu osteotomiyi 18 ay-4 yaş arası çocuklarda uyguladılar ve sonuçta % 94'lük mükemmel ve iyi sonuç bildirdiler(50). Salter 4 yaş üzeri cerrahi uyguladığı hastalarda ise %57 mükemmel ve iyi olarak bildirilmiştir(50).

Daha sonraki yıllarda bu yöntemi 18 ay ve 6yaş arasındaki çocuklara uygulayan McKay %69 mükemmel ve iyi klinik sonuç bildirdi(51).

Barret ise yaş aralığı 18 ay-6 yaş arasındaki hastalarına açık redüksiyon ve SİO uygulamıştır. Sonuçta yaklaşık % 85 oranında mükemmel ve iyi olarak bildirmişlerdir(53).

Türkiye'de de Gülman aynı yöntemle % 71.1 mükemmel ve iyi radyolojik sonuç bildirmiştir(144).

Ülkemizde Çiçekli'nin 2018 yılında 4 yaş ile 30 yaş arası GKD nedeniyle cerrahi işlem yapılan 38 kalçanın Severin sınıflamasına göre sonuçları %94 (36 kalça) mükemmel iyiydi(60).

Czubak 2018'de 1,2-12,8 yaş aralığında GKD tanılı 45 hastanın 52 kalçasına açık redüksiyon Dega osteotomisi ve femoral kısaltma uyguladı ve ortalama 4 yıllık takip sonrası %78,8 oranında mükemmel iyi radyolojik sonuçlar bildirmiştir(142).

Bu çalışmada 5 (beş) yaş üzeri gelişimsel kalça displazisi tanısı almış hasta popülasyonu incelendiğinden dolayı cerrahi işlem olarak 18 hastamızın 19 kalçasına Salter İO ile birlikte Açık Redüksiyon uygulandı. Bununla birlikte 19 kalçanın 14'üne Femoral Kısaltma ve Derotasyon işlemi uygulandı.

Hastalarımızı postoperatif radyolojik olarak değerlendirmek için Severin sınıflamasını kullandık. Geçmişten günümüze en yaygın kullanılan radyolojik olarak tedavi sonucunu değerlendirme sistemidir(139). Severin sınıflaması kendi içinde 6 alt gruba ayrılmaktadır. Bu gruplar radyolojik değerlendirme sonucunda mükemmelden kötüye doğru olmak üzere gruplandırılır.

Bizim çalışmamızdaki hastaların severin sınıflamasına göre değerlendirdiğimizde tip 1 %26,6 (5 kalça) mükemmel kalça, tip 2 %52,6 (10 kalça) iyi kalça ve tip 3 %21,1(4 kalça) orta düzeyde iyi olarak belirlendi.

Bu sonuçlara göre çalışmamızda 5 yaş ve üzeri gelişimsel kalça displazisi tanısı almış ve kliniğimizde cerrahi operasyon geçirmiş hastaların radyolojik olarak severin sınıflamasına göre %78,9 (15 kalça)'i mükemmel ve iyi sonuç olarak değerlendirildi. Diğer tüm hastalarımızın radyolojik değerlendirmeleri Severin sınıflamasına göre %21,1 (5 kalça) orta derecede iyi olarak belirlendi.

Salter innominate osteotomisi uygulama yaşının alt sınırı hakkında genel bir görüş birliği olmasına rağmen, üst sınır hala kafa karıştırıcı tartışmalar içermektedir(80,145). Salter tam disloke kalçalarda 6 yaşından sonra meydana gelen sekonder asetabular displazi ve aşırı gerilmiş pelvifemoral adelerden dolayı kalça eklem uyumsuzluğunun oluşacağını ileri sürmüş ve bundan dolayı innominate osteotominin bu yaştan sonra uygulanmaması gerektiğini bildirmiştir (59,66,92). Günümüzde açık redüksiyon ile birlikte femoral kısaltmaların gündeme alınmasıyla innominate osteotomi üst yaş sınırları 8-15 yaşlara kadar çıkmaktadır (68,97,120). Subluksasyonda kalçaya abdüksiyon fleksiyon ve iç rotasyon yaptırılmasıyla konsantrik redüksiyon ve kalça eklemde uygun dizilim sağlanmasından dolayı Salter subluksasyonda yaşın alt sınırı 18 ay olarak kabul edilmesine rağmen üst yaş sınırı belirtmemiştir(59,66). Yapılan bu basit hareketin yeterli konsantrik redüksiyon sağlayıp sağlamadığı bir çok yazar arasında tartışılmaktadır(50). Salter Subluksasyonlar için üst yaş sınırı bildirmemesine rağmen McKay(51) ve Tachdjian (146) simfizis pubis elastikiyetinin en fazla 10 yaşına kadar süreceğini, bu yaştan sonra innominate osteotomi yapılacaksa iskion ve pubis kolları osteotomileriyle birlikte ikili veya üçlü osteotomiler yapılmasını önermektedir. Bizim çalışmamızda alt yaş sınırı 5 yaş iken üst yaş sınırimız 18 idi. Tüm hastalarımıza Salter İO ile birlikte Açık Redüksiyon uygulandı.

Bununla birlikte 19 kalçanın 14'üne kısıltma ve derotasyon prosedürü uygulandı. Radyolojik sonuçlarımıza göre Salter innominate Osteotomisinin açık redüksiyon ve femoral kısıltma derotasyon işlemleri ile kombine edilmesiyle bu osteotominin daha ileri yaş hastalara uygulanabileceğini düşündürmektedir.

Salter AVN gelişiminin osteotomiden çok yapılan açık redüksiyonun bir komplikasyonu olduğunu düşünmektedir(85,147). İnnominate Osteotomi açık redüksiyonla birlikte yapıldığında AVN riski artmaktadır(79,125,147-149).

Dört yaşından daha büyük çocuklarda açık redüksiyonla birlikte femoral kısıltma uygulanması AVN riskini azaltır(41,68,120,150-152).

Barret yapmış olduğu çalışmada %6 oranında AVN bildirmiş ve preoperatif traksiyon, yumuşak doku gevşetmeleri, femoral kısıltma, human pozisyonunda alçılamanın AVN riskini azalttığını savunmuştur(53).

Hajdar ise çalışmasında %8,1 AVN bildirmiştir ve tecrübelerine göre 3 yaşından büyük vakalarda innominate osteotomiye ek olarak femoral kısıltma önermiştir (143)

McKay çalışmasında %15 oranında AVN bildirmiş olup, uzun süreli takiplerinde klinik düzelme görmüştür(51).

Liu 2017 deki çalışmasında yaş aralığı 2 ila 11 yaş arası 311 hastanın 390 kalçasına açık redüksiyon uyguladı. Bu hastaların %28, 5 inde AVN bulguları gördü(119).

Czubak 2018'de 1,2-12,8 yaş aralığında GKD tanılı 45 hastanın 52 kalçasına açık redüksiyon Dega osteotomisi ve Femoral Kısıltma uyguladı ve ortalama 4 yıllık takip sonrası %5,8 (3 kalça) oranında avasküler nekroz tespit etmiştir (142).

Bu çalışmada opere edilen hastalarımızın AVN durumlarını değerlendirmek için kullanılan sınıflandırmalardan biri Kalamchi MacEwen sınıflamasıdır. Kalamchi MacEwen sınıflaması kendi içinde 4 alt gruba ayrılmaktadır. Son kontrollerinde hastaları avasküler nekroz açısından Kalamchi ve MacEwen sınıflamasına göre değerlendirdiğimizde 13 kalça (%68.4) Evre 1 iken, 6 kalça (%31.6) Evre 4 idi. Avasküler nekrozu değerlendirmek için sıkça kullanılan bir diğer sınıflama Bochoz Ogden sınıflamasıdır. Bu sınıflama 4 alt gruba ayrılmaktadır. Bizim çalışmamızda Bucholz Ogden sınıflaması tip 1 % 68,4

(13 kalça) ve tip 3 %31,6 (6 kalça) idi. AVN görülme oranlarımızdaki yüksekliğe sebep olabilen nedenlere baktığımızda ; hasta yaşı, operasyon ekibinin tecrübe yetersizliği, açık redüksiyon uygulamasının yetersizliği, yetersiz femoral kısaltma, yetersiz immobilizasyon süresi, hasta ve hasta yakınlarının kültür seviyesi olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda AVN oranları ileri yaş GKD' de cerrahi tedavinin asetabular ve femoral komponentlerde remodalizasyon ve reoryantasyon yeteneği zayıflamasını düşündürmekle beraber erken tedavinin asetabular gelişimi hızlandırarak olası AVN komplikasyon oranlarını minimize edeceğini düşündürmektedir.

Femur başı ve asetabulum ilişkisini değerlendirmek kullandığımız açı Wiberg(CE) açısıdır. Yapılan çalışmalara göre erişkinlik öncesi dönemde CE açısı 15 derece altı, erişkinlikte ise CE açısı 20 derece altı değerler normal dışı olarak kabul görmektedir(63).

Ming-Hua'nın 2016 yılında gelişimsel kalça displazisi tanısı almış üst yaş sınırı 6 olan 162 hastanın 191 kalçasına Dega prosedürü uygulanmıştır. Bu hastaların preoperatif ve postoperatif CE açıları sırasıyla -10,7 ve 29,4 derece olarak ölçülmüştür(153).

Heimkes 2018 yılında asetabular displazisi olan 45 hastanın 49 kalçasına Salter innominate osteotomisi uygulamış ve preoperatif ortalama 15 derece olarak ölçtüğü Wiberg CE açısını postoperatif olarak ortalama 34,9 derece olarak ölçmüştür(140).

Böhm 1999 yılında yaptığı çalışmasında gelişimsel kalça displazisi tanısı almış 29 hastanın 33 kalçasına Salter innominate osteotomisi uygulamıştır. Preoperatif Wiberg CE açısı ortalaması 11,2 derece olarak ölçülen çalışmanın postoperatif Wiberg CE açısı ortalaması 27,4 derece olarak ölçülmüştü(154).

Bizim çalışmamızda hastaların tönnis evrelemesine göre evre 4 disloke kalça tipi oranı (%52,6) oranın yüksek olmasından dolayı preoperatif Wiber CE açılarını ölçemedik. Post operatif olarak ölçülen Wiberg CE açısı en düşük değeri 20 derece, en yüksek değer 44 derece, ortalama ise 35 derece idi. Tüm hastalarımızın femurbaşı örtüm değerleri normal sınırlar içinde bulunmaktaydı.

Asetabulumun eğimini ölçmek için Asetabular İndeks (AI) açısını kullandık. Gürger'in 2019 yılında yapmış olduğu çalışmada Tönnis tip 2 kalça

displazisi tanısı almış 24 hastanın 32 kalçasına kapalı redüksiyon ve Salter osteotomisi uygulanmıştır. Preoperatif Asetabular indeks açısı ortalaması 36,7 derece olarak ölçülmüş ve postoperatif olarak son takiplerinde asetabular indeks açısı ortalaması 18,2 derece olarak ölçülmüştür(122).

Esmailnejad-Ganji 2019 yılında yaptığı çalışmada Salter osteotomisi uygulanan 76 hastanın 90 kalçasını retrospektif olarak değerlendirmiştir. Preoperatif Aİ açısı ortalaması 47,8 derece olarak, postoperatif son takip Aİ açısı ortalaması 11,2 derece olarak ölçülmüştür(155). Bizim çalışmamızdaki hastalarımızı asetabular indeks açısı açısından değerlendirdiğimizde preoperatif dönemdeki ortalama değer 39,05° (31°-47° arası), yakın postoperatif dönemdeki asetabular indeksin ortalaması 25,21° (17-33°) ve son takip sırasında ölçülen asetabular indeks açısının 21° (14°-32° arası) olduğunu tespit ettik. Bu ölçümleri karşılaştırdığımızda uzun dönemde ortalama 18° lik bir asetabular indeks düzelmesinin olduğunu gözlemledik..

Osteotomi sonrası asetabular remodilizasyonun devam etmesi nedeniyle hasta takip sürelerinin uzamasına bağlı olarak Asetabular İndeks açısı değerlerindeki düzelmenin artarak devam edeceği kanaatindeyiz. Son kontrollerinde hiç bir hastamızda redislokasyon gözlemlenmedi.

Asetabulumun frontal eğimini ölçmek için kullanılan açıya Sharp açısı denir. Asetabular indeks açısından farklı olarak pelvik rotasyonlardan etkilenmez. Yine Asetabular İndeks açısından farklı olarak yaşam boyu asetabulum eğiminin gelişiminin takip edilebileceği bir ölçüm yöntemidir.

Sun' un 2014 yılında yaptığı çalışmasında GKD tanısı almış 51 hastanın 70 kalçasına Salter osteotomisi uygulamış ve daha sonra Sharp asetabular açısının preoperatif ortalaması 50,6 derece iken post operatif 33,1 derece olarak bulunmuştur(156).

Ming-Hua 2016 yılında yaptığı çalışmasında gelişimsel kalça displazisi tanısı almış 6 yaş üst sınır kabul edilen 161 hastanın 191 kalçasına dega osteotomisi uygulamış. Preoperatif sharp açısı değeri ortalaması 59,9 derece olarak ölçülmüş iken post operatif sharp açısı değeri 39,2 olarak ölçülmüştür(153).

Heimkes 2018 yılında asetabular displazisi olan 45 hastanın 49 kalçasına salter osteotomisi uygulanmıştır. Hastaların ortalama yaşı 27,6 idi. Preoperatif

sharp açıları ortlaması 45,7 derece iken postoperatif sharp açıları ortalaması 32 derece olarak ölçülmüştür(140).

Bizim çalışmamızda preoperatif ortalama Sharp açısı değeri 56,3 derece iken yakın postoperatif sharp açısı ortalaması 45,47 derece ve son kontrol postoperatif sharp açısı değeri ortalaması 44,9 derece olarak ölçüldü. Böylece yaptığımız cerrahi işlem sharp açısında yaklaşık 11,4 derecelik bir iyileştirme sağladı. Sharp açısındaki düzelme miktarının takip süresinin artması ve asetabular remodalizasyonun devam etmesiyle birlikte artarak devam edeceği kanaatindeyiz.

Tönnis radyografik gerçek Kollodiazifer açı açısının normal sınırlarını 1-2 yaş arasında 125-149 derece, 3-10 yaş arasında 125-144 derece, 11-14 yaş arasında 120-139 derece ve 14 yaşın üzerinde 120-134 derece olarak bildirmiştir(157). Bizim çalışmamızda Kollodiazifer açısının preoperatif ortalaması 141,3 derece, yakın postoperatif ortalama 134,47 derece ve son kontrol postoperatif kollodiazifer açı ortalama değeri 129,1 derece olarak ölçüldü. Çalışmamızdaki hastalarımızın yaşlarının alt sınırı 5 yaş idi. Tüm hastalarımızın cerrahi zamanındaki yaş ortalaması 8,63 idi. Literatürdeki verilerde kollodiazifer açı için normal sınır olarak kabul gören değerlerle kıyaslandığında elde ettiğimiz verilerimiz normal sınırlar içindedir ve literatürü desteklemektedir.

7.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çocuklardaki gelişimsel kalça displazisi (GKD) tedavisinin öncelikli amacı konsantrik redüksiyondur. Bu başarısız olduğu durumlarda yürüme anomalileri, kalça eklem hareketi kısıtlılığı, kalça eklem ağrısı ve erken yaşta artroz meydana gelebilmektedir. Konsantrik redüksiyon her yaşta elde edilmesine rağmen ileri yaş Gelişimsel Kalça Displazisi tanılı hastalarda osteonekroz , dejeneratif durumlar, eklem sertlikleri gibi patolojilere bağlı olarak zorlaşmaktadır. Femoral kısaltma, varizasyon ve derotasyon osteotomilerinin ileri yaş GKD’lerde konsantrik redüksiyonu kolaylaştırdığı bildirilmiştir(158). Bu osteotomiler aynı zamanda femur başı üzerindeki stresi azaltarak AVN gelişim oranlarını düşürmektedir.

Erken tanı ve tedavi edilen hastaların ileri yaş geç tanı ve tedavi alan hastalara göre kalçaların radyolojik sonuçları asetabulum ve proksimal femur gelişimi ve remodalizasyonu ile klinik ve fonksiyonel sonuçları daha iyidir. Bundan dolayı ameliyat öncesinde tüm hastalar yaş, dejenerasyon, kemik matürasyonu, kalça fonksiyonları açısından ayrı ayrı değerlendirilmeli ve uygulanacak tedavi şekli ve ameliyat yöntemi hasta odaklı belirlenmelidir. Geç tanı almış ileri yaş GKD olgularında, aynı operasyonda yapılan açık redüksiyon, femoral kısaltma ve uygun pelvik osteotomi ile asetabuler yetmezliği düzeltici osteotomiler başarıyla uygulanabilmekte ve iyi klinik ve radyolojik sonuçlar verebilmektedir. İhtiyaç duyulması halinde konsantrik redüksiyonu sağlamak için kombine işlemler uygulanmalıdır.

İleri yaş GKD’li hastalara başarıyı etkilen bir çok faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki hasta ve hasta yakınlarının sosyokültürel seviyesidir. Hekimin hasta ve hasta yakınlarını cerrahi işlem ve sonrasındaki takipler hakkında bilgilendirmesi ve aileden aydınlatılmış onam alması gerekmektedir. Başarıyı etkileyen bir diğer konu cerrahın cerrahi prosedürü eksiksiz bir şekilde yapmasıdır. Osteotominin usulüne uygun yapılması, yeterli miktarda iliak krestten greft alınması, açık redüksiyonun yeterli yapılması, yeterli kapsüloplasti yapılması ve ilave femoral osteotomilerin yapılması, immobilizasyon süresinin yeterliliği başarı şansını arttıran etmenler olarak düşünüyoruz.

Çalışmamızdaki verilerimizin yüksek oranda mükemmel ve iyi olarak sonuçlanmasını cerrahi öncesi hazırlık döneminde hastalarımızın ailelerinin iyi bilgilendirilmesi, operasyonu yapan cerrahın tecrübesi, yeterli kapsüloplasti, yeterli immobilizasyon süresi, yeterli yumuşak doku disseksiyonu ve Salter İnnominate Osteotomisinin başarısına bağlamaktayız.

Beş (5) yaş ve üzeri Gelişimsel Kalça Displazi tanısı almış ve Salter İnnominate Osteotomisi ile tedavi ettiğimiz hastalarımızın radyolojik sonuçlarını değerlendirdiğimiz bu çalışmamızda radyolojik sonuçların daha kesin ve güvenilir bir biçimde ortaya konması için çalışmalardaki hasta sayısının artırılmasına ve daha uzun süreli takipler yapan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



8. KAYNAKLAR

1. BRACKEN J, TRAN T, Ditchfield M. Developmental dysplasia of the hip: controversies and current concepts. *Journal of paediatrics and child health*. 2012;48:963-72; quiz 72-3.
2. HERRING JA. Gelişimsel Kalça Displazisi. Ankara: Güneş Kitapevi; 2012.
3. WH H. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;213:20-33.
4. DOGAN M, BOZKURT M, SESEN H, YILDIRIM H., One-stage treatment of congenital severely dislocated hips in older children through various acetabuloplasty techniques: 22 children followed for 1-5 years. *Acta orthopaedica*. 2005;76:212-9.
5. DANIELSSON L. Late-diagnosed DDH: a prospective 11-year follow-up of 71 consecutive patients(75 hips). *Acta Orthop Scand*. 2000;71:232-42.
6. Fixsen JA, Li PL. The treatment of subluxation of the hip in children over the age of four years. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1998;80:757-61.
7. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics gelişimsel kalça displazisi. dallas, teksas: saunders elsevier; 2012.
8. Original or congenital displacement of the heads OF THIGH-bones. *Clinical orthopaedics and related research*. 1964;33:3-8.
9. ORTOLANI M. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1976:6-10.
10. PAVLIK A. [A harness for treatment of congenital hip dislocation in infants]. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca*. 1953;20:93-100.

11. CHIARI K. [History and present indications for corrective surgery of the acetabulum in hip dysplasia(author's transl)]. Archiv fur orthopadische und Unfall-Chirurgie. 1976;86:67-76.
12. LUDLOFF K. Zur blutigen Einrenkung der angeborenen Huftluxation: Zeitschr Orthop Chir; 1908.
13. GANZ R KKVTMJ. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasia. Technique and preliminary results.1988.
14. R. E. Kalça cerrahisi ve sorunları. ankara: THK Basımevi; 1994.
15. A. L. My Life and Work. New York: Charles Scribner & Sons; 1936.
16. MOSBY WH, editor Osteotomies for congenital hip dislocation1976; St. Louis: Proceedings of the Fourth Open Scientific Meeting of the Hip Society.
17. NINOMIYA S, TAGAWA H. Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1984;66:430-6.
18. PELED E, EIDELMAN M, KATZMAN A, BIALIK V. Neonatal incidence of hip dysplasia: ten years of experience. Clinical orthopaedics and related research. 2008;466:771-5.
19. BAYINDIR Ş, TANIŞ Z. Boş batın filmlerinde tesadüfen karşılaşılan doğuştan kalça çıkığı ve diğer kalça patolojileri. 1970;3:220-31.
20. Boş batın filmlerinde tesadüfen karşılaşılan doğuştan kalça çıkığı ve diğer kalça patolojileri. 1970;3:220-31.
21. DOĞRUEL H, ATALAR H, YAVUZ O, URAŞ I, GÜNAY C., Türkiyede gelişimsel kalça displazisi sıklığının ve tarama programlarının değerlendirilmesi. 200;28:357-60.
22. KURAL B, DEVECIOĞLU KARAPINAR E, YILMAZBAŞ P, EREN T, GÖKÇAY G. Risk Factor Assessment and a Ten-Year Experience of DDH Screening in a Well-Child Population. BioMed research international. 2019;2019:7213681.

23. TÜMER Y, ÖMEROĞLU H. Türkiye'de gelişimsel kalça displazisinin önlenmesi. 1997;31:176-81.
24. KUTLU A, MEMİK R, MUTLU M, KUTLU R, ARSLAN A. Congenital dislocation of the hip and its relation to swaddling used in Turkey. Journal of pediatric orthopedics. 1992;12:598-602.
25. ERTÜRK C, BÜYÜKDOĞAN H. Gelişimsel Kalça Displazisinde Etyoloji ve Tanı(I).
26. WYNNE-DAVIES R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1970;52:704-16.
27. COLEMAN SS. Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. Clinical orthopaedics and related research. 1968;56:179-93.
28. WILKINSON JA. Prime Factors In The Etiology Of Congenital Dislocation Of The Hip. 1963;British Volume(45-B: P. 268-283).
29. Muller G SH. Later results of treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1953;35:342.
30. Dunn PM. Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research. 1976:11-22.
31. CARTER CO, WILKINSON JA. Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research. 1964;33:119-28.
32. SAĞLAM DD. Makat Geliş, Makat Doğum(Bebeğin Ters Durması) 2018
33. LAURENSEN RD. Development Of The Acetabular Roof In The Fetal Hip; An Arthrographic And Histological Study. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1965;47:975-83.
34. RACE C, HERRING JA. Congenital dislocation of the hip: an evaluation of closed reduction. J Pediatr Orthop. 1983;3:166-72.

35. KLISIC P ZV, BRDAR R. prevention of CDH, stimulated by distribution of baby packages. J Pediatric Orthop. 1988;8:9.
36. J E. congenital dislocation of the hip in the Bantu. . The Journal of bone and joint surgery American volume. 1966;58:397.
37. ARTZ TD, Levine DB, Lim WN, Salvati EA, Wilson PDJ. Neonatal Diagnosis, Treatment and Related Factors of Congenital Dislocation of the Hip. 1975;110:112-36.
38. HUMMER JR CD, MACEWEN GDJJ. The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. 1972;54:1255-6.
39. IWAHARA T, IKEDA AJJJOA. On the ipsilateral involvement of congenital muscular torticollis and congenital dislocation of the hip. 1962;35:23-8.
40. HERRING JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children, . fourth edition ed.
41. EGE Rıdvan. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. . ANKARA.: Türk Hava Kurumu Basımevi,; 1994
42. KAPICIOĞLU S AC, Ömeroğlu H, Demirhan M. . İkinci 0-6 ay arası GKD ve PEV tanı ve tedavisi uygulamalı kursu kitapçığı Mayıs. konya: TOTBİD; 2005.
43. KAPICIOĞLU S. ÖH, KÖSE N.,SARISÖZEN B., ŞENARAN H., 0-6 ay arası Gelişimsel Kalça Displazisi(GKD) ve Doğuştan Çarpık Ayak(PEV) tanı ve tedavisi uygulamalı kursu kitapçığı Haziran-. Konya TOTBİD 2006
44. Wenger SLWSJMDR. Developmental hip dysplasia and dislocation. Journal of Bone and Joint Surgery;,. 2003(85, 9; Health & Medical Complete);pg. 1824
45. ATIK O.Ş YH, KAYMAK Ö.,BÖLÜKBAŞI S.,ALTUN N.Ş.,CILA E.,ŞENER E.E.,ŞİMŞEK A. Ortopedi ve Travmatoloji. 1996.

46. STIEGLER H, HAFNER E, SCHUCHTER K, ENGEL A, GRAF R. A sonographic study of perinatal hip development: from 34 weeks of gestation to 6 weeks of age. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2003;12:365-8.
47. THOMAS BYRD JW. Gross anatomy. In: Thomas Byrd JW e, *Operative Hip Arthroscopy* neNYS, Science Business Media Ip.
48. PARSON SH. Clinically Oriented Anatomy, 6th edn. *J Anat*. 2009;215:474-.
49. MACIROWSKI T, TEPIC S, MANN RW. Cartilage stresses in the human hip joint. *Journal of biomechanical engineering*. 1994;116:10-8.
50. SALTER RB, DUBOS JP. The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 1974:72-103.
51. MCKAY DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 1974:124-32.
52. GÜNER DDS. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/71887/mod_resource/content/0/Kal%C3%A7a%20Eklemi%20Kinezyolojisi%20I.pdf adresinden 31 mayıs 2020 de alınmıştır
53. BARRETT WP, STAHELI LT, CHEW DE. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1986;68:79-87.
54. MCCARTHY JC, NOBLE PC, SCHUCK MR, WRIGHT J, LEE J. The Otto E. Aufranc Award: The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001:25-37.
55. Turgut AJTD. Kalça eklemi anatomisi ve biyomekaniği. 2015;14:27-33.
56. ITO H, OOURA H, KOBAYASHI M, MATSUNO T. Middle-term results of Salter innominate osteotomy. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001:156-64.

57. SELDES RM, TAN V, HUNT J, KATZ M, WINIARSKY R, FITZGERALD RH, Jr. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001:232-40.
58. OMEROGLU H, TUMER Y, BICIMOGLU A, AGUS HJB. Intraobserver and interobserver reliability of Kalamchi and Macewen's classification system for evaluation of avascular necrosis of the femoral head in developmental hip dysplasia. *1999;58:194-6*.
59. Salter RB. The classic. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip by Robert B. Salter, J. *Bone Joint Surg.(Brit)* 43B:3:518, 1961. *Clinical orthopaedics and related research*. 1978:2-14.
60. ÇIÇEKLI Ö, DOĞAN M. Evaluation of surgical outcome in advanced age patients with developmental hip dysplasia. *International journal of surgery(London, England)*. 2018;52:44-9.
61. BUCHOLZ RW, OGDEN JA. Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip disease. In: *The hip. Proceedings of the Sixth Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St.Louis: CV Mosby; 1978. p.43-63.
62. MACNICOL MF, BERTOL P. The Salter innominate osteotomy: should it be combined with concurrent open reduction? *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2005;14:415-21.
63. FREDENSBORG N. The CE angle of normal hips. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1976;47:403-5.
64. Hilgenreiner WH: Zür frühdiagnose der angeborenen hüftgelenksverrenkung. *Med clin*. 1925, 21:285-9, 1425-9,.
65. BONIFORTI FG, FUJII G, ANGLISS RD, BENSON MK. The reliability of measurements of pelvic radiographs in infants. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1997;79:570-5.
66. SALTER RB. Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1966;48:1413-39.

67. SEGAL LS, SCHNEIDER DJ, BERLIN JM, BRUNO A, DAVIS BR, JACOBS CR. The contribution of the ossific nucleus to the structural stiffness of the capital femoral epiphysis: a porcine model for DDH. *Journal of pediatric orthopedics*. 1999;19:433-7.
68. EGE RJTHKBA. Kalça Cerrahisi ve Sorunları. 1994.
69. BOMBELLI R, SANTORE RF, POSS R. Mechanics of the normal and osteoarthritic hip. A new perspective. *Clinical orthopaedics and related research*. 1984:69-78.
70. O'HARA JN, BERNARD AA, DWYER NS. Early results of medial approach open reduction in congenital dislocation of the hip: use before walking age. *Journal of pediatric orthopedics*. 1988;8:288-94.
71. PONSETI IV. Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1978;60:575-85.
72. PONSETI IV. Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip. Gross, histological and roentgenographic studies. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1978;60:586-99.
73. HERRING JA. Conservative treatment of congenital dislocation of the hip in the newborn and infant. *Clinical orthopaedics and related research*. 1992:41-7.
74. HATTORI T, ONO Y, KITAKOJI T, TAKASHI S, IWATA H. Soft-tissue interposition after closed reduction in developmental dysplasia of the hip. The long-term effect on acetabular development and avascular necrosis. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1999;81:385-91.
75. MORCUENDE JA, MEYER MD, DOLAN LA, WEINSTEIN SL. Long-term outcome after open reduction through an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1997;79:810-7.
76. MERGEN E. DKÇ'de konservatif tedavi. Ege R(Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 235-57.
77. GABUZDA GM, RENSHAW TS. Reduction of congenital dislocation of the hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1992;74:624-31.

78. TACHDJIAN MO. Congenital deformities. In: Tachdjian MO(Ed). Pediatric Orthopedics. Chicago, Saunders Comp, 1990: 297-549.
79. TÖNNIS D. Surgical treatment of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res. 1990:33-40.
80. EGE RJKcvsTB, Ankara. DKÇ'de belirtiler ve bulgular. 1994:217-35.
81. WENGER DR. Congenital hip dislocation: techniques for primary open reduction including femoral shortening. Instructional course lectures. 1989;38:343-54.
82. MAU H, DÖRR WM, HENKEL L, LUTSCHE J. Open reduction of congenital dislocation of the hip by Ludloff's method. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1971;53:1281-8.
83. SEWELL MD, ROSENDAHL K, EASTWOOD DM. Developmental dysplasia of the hip. BMJ(Clinical research ed). 2009;339:b4454.
84. SÖYÜNCÜ Y, ÖZENCİ AM, ÜRGÜDEN M, AKYILDIZ F, GÜR S. Yürüme Çağındaki Çocuklarda Gelişimsel Kalça Displazisinin Tek Aşamalı Cerrahi Tedavisi. 2004.
85. SALTER RB, HANSSON G, THOMPSON GH. Innominate osteotomy in the management of residual congenital subluxation of the hip in young adults. Clinical orthopaedics and related research. 1984:53-68.
86. COLEMAN SS. Diagnosis of congenital dysplasia of the hip in the newborn infant. 1956. Clinical orthopaedics and related research. 1989:3-12.
87. <https://medikalbulut.org/t/cocuk-gelisiminde-meydana-gelen-sorunlar/1266> haziran 2020
88. VON R. Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip hoint in the new-born. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1962;44-b:284-91.
89. SUGANO N, NOBLE PC, KAMARIC E, SALAMA JK, OCHI T, TULLOS HS. The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1998;80:711-9.

90. GRAF R. New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. *Journal of pediatric orthopedics*. 1983;3:354-9.
91. GRAF R. Fundamentals of sonographic diagnosis of infant hip dysplasia. *Journal of pediatric orthopedics*. 1984;4:735-40.
92. SALTER RB. Specific guidelines in the application of the principle of innominate osteotomy. *The Orthopedic clinics of North America*. 1972;3:149-56.
93. DRUMMOND DS, O'DONNELL J, BREED A, ALBERT MJ, ROBERTSON WW. Arthrography in the evaluation of congenital dislocation of the hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 1989:148-56.
94. NIMITYONGSKUL P, HUDGENS RA, ANDERSON LD, MELHEM RE, GREEN AE, JR., SALEEB SF. Ultrasonography in the management of developmental dysplasia of the hip(DDH). *Journal of pediatric orthopedics*. 1995;15:741-6.
95. WEINSTEIN SL, PONSETI IV. Congenital dislocation of the hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1979;61:119-24.
96. EREN H, ŞAHİN İ, TÜRKMEN M, KUZGUN ÜJAOTT. Altı yaş üzeri doğuştan kalça çıkıklı otuz kalçada, radikal redüksiyonun sonuçları. 1992;26:77-81.
97. KLISIC P.: Open reduction with femoral shortening and pelvic osteotomy in M. O. Tachdjian(Ed.) *Congenital dislocation of hip*, pp:417-27, Churchill Livingstone New York, 1982 98T94
98. TÖNNIS D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clinical orthopaedics and related research*. 1976:39-47.
99. MORSCHER E: Our experience with Salter's innominate osteotomy in the treatment of hip dysplasia. In: Weil U, ed. *Progress in Orthopedic Surgery*, vol 2: Acetabular Dysplasia and Skeletal Dysplasia in Childhood, New York: Springer-Verlag; 1978:107.
100. BROUGHTON NS, BROUGHAM DI, COLE WG, MENELAUS MB. Reliability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1989;71:6-8.

101. AGUS H, BIÇIMOĞLU A, ÖMEROĞLU H, TÜMER YJJoPO. How should the acetabular angle of Sharp be measured on a pelvic radiograph? 2002;22:228-31.
102. OZCELIK A, OMERÖĞLU H, INAN U, OZYURT B, Seber SJAoett. Normal values of several acetabular angles on hip radiographs obtained from individuals living in the Eskişehir region. 2002;36:100-5.
103. WIBERG G. Shelf operation in congenital dysplasia of the acetabulum and in subluxation and dislocation of the hip. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1953;35-a:65-80.
104. INAN M, SENARAN H, MACKENZIE WGJJöPO. Center of the femoral head: a magnetic resonance imaging study. 2006;26:471-3.
105. OGATA S, MORIYA H, TSUCHIYA K, AKITA T, KAMEGAYA M, SOMEYA M. Acetabular cover in congenital dislocation of the hip. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1990;72:190-6.
106. OGATA K, GOLDSAND EM. A simple biplanar method of measuring femoral anteversion and neck-shaft angle. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1979;61:846-51.
107. LLOYD-ROBERTS GC, LETTIN A: Arthrogyriposis multiplex congenita. J Bone Joint Surg Br 1970; 52:494.
108. SMERGEL E, LOSIK SB, ROSENBERG HK. Sonography of hip dysplasia. Ultrasound quarterly. 2004;20:201-16.
109. OZÇELİK A, AKÇAR N, INAN U, OMERÖĞLU H. Assessment of the use of hip ultrasonography by Graf's method between 1 and 6 years of age. Journal of pediatric orthopedics Part B. 2005;14:97-100.
110. HEDEQUIST D, KASSER J, EMANS J. Use of an abduction brace for developmental dysplasia of the hip after failure of Pavlik harness use. Journal of pediatric orthopedics. 2003;23:175-7.
111. GÜNER Şİ, GÜNER SJVTD. Gelişimsel Kalça Displazili Çocuklarda Tedavi Yöntemleri.24:204-9.

112. AYANOĞLU SJTD. 6–18 ay arası çocuklarda gelişimsel kalça displazisi ve tedavisi. 2014;13:403-11.
113. JONES GT, SCHOENECKER PL, DIAS LS. Developmental hip dysplasia potentiated by inappropriate use of the Pavlik harness. Journal of pediatric orthopedics. 1992;12:722-6.
114. ŞEKER S, TUTANÇ M, OKUR HJTAD. Gelişimsel Kalça Displazisinin Erken Tanısında Ultrasonografi Muayenesinin Önemi. 2010;8:18-21.
115. KAWAGUCHI AT, OTSUKA NY, DELGADO ED, GENANT HK, LANG P. Magnetic resonance arthrography in children with developmental hip dysplasia. Clinical orthopaedics and related research. 2000:235-46.
116. MALVITZ TA, WEINSTEIN SL. Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after an average of thirty years. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1994;76:1777-92.
117. GÜNER Şİ, GÜNER SJVMJ. Treatment Methods in The Patients With Developmental Dysplasia Of Hip.24:204-9.
118. 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. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1976;58:1000-4.
119. LIU Y, SUN J. [Analysis of outcomes of one-stage operation for treatment of late-diagnosed developmental dysplasia of hip]. Zhonghua wai ke za zhi [Chinese journal of surgery]. 2017;55:228-32.
120. ÇAKIRGİL GS. Radikal redüksiyon. Girgin O(Ed). Kalça çıkığı kurs notları. MİS matbaası, Ankara, 1981:77-82.
121. SCHOENECKER PL, STRECKER WB. Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1984;66:21-7.
122. GURGER M, DEMİR S, YILMAZ M, ONCE G. Salter osteotomy without open reduction in the Tönnis type II developmental hip dysplasia: A retrospective clinical study. Journal of orthopaedic surgery(Hong Kong). 2019;27:2309499019835572.

123. WEINSTEIN SL. Closed versus open reduction of congenital hip dislocation in patients under 2 years of age. *Orthopedics*. 1990;13:221-7.
124. EGE Rıdvan: Pelvik osteotomilere genel bakış. *Kalça Cerrahisi ve sorunları*, S:313-29 THK Basımevi, Ankara, 1994
125. UTTERBACK JD, MACEWEN GD. Comparison of pelvic osteotomies for the surgical correction of the congenital hip. *Clinical orthopaedics and related research*. 1974:104-10.
126. WEINSTEIN SL, MUBARAK SJ, WENGER D: Developmental hip dysplasia and dislocation. *AAOS Instruct Course Lect. Part II. J Bone Joint Surg* 85-A: 2024-35, 2003.
127. HUMMER CD, MACEWEN GD. The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1972;54:1255-6.
128. RAB GT. Biomechanical aspects of Salter osteotomy. *Clinical orthopaedics and related research*. 1978:82-7.
129. SALTER RB: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg* 43-B: 518-39,1961.
130. BÖHM P, BRZUSKE A: Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children: Results of seventy-three consecutive osteotomies after twenty-six to thirty-five years of follow-up. *J Bone Joint Surg* 84-A: 178-86, 2002.
131. EREN A, PEKMEZCI M, DEMIRKIRAN G, CAKAR M, GUVEN M, YAZICI MJTJoB, et al. Modified Salter osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip: description of a new technique that eliminated the use of pins for internal fixation. 2007;89:1375-8.
132. PEMBERTON PA. Pericapsular Osteotomy Of The Ilium For Treatment Of Congenital Subluxation And Dislocation Of The Hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1965;47:65-86.
133. DE GAUZY JSJO, SURGERY T, RESEARCH. Pelvic reorientation osteotomies and acetabuloplasties in children. *Surgical technique*. 2010;96:793-9.

134. FACISZEWSKI T, COLEMAN SS, BIDDULPH G. Triple innominate osteotomy for acetabular dysplasia. *Journal of pediatric orthopedics*. 1993;13:426-30.
135. GUILLE JT, FORLIN E, KUMAR SJ, MACEWEN GD. Triple osteotomy of the innominate bone in treatment of developmental dysplasia of the hip. *Journal of pediatric orthopedics*. 1992;12:718-21.
136. STEEL HH. Triple osteotomy of the innominate bone. A procedure to accomplish coverage of the dislocated or subluxated femoral head in the older patient. *Clinical orthopaedics and related research*. 1977:116-27.
137. TÖNNIS D, BEHRENS K, TSCHARANI F. A modified technique of the triple pelvic osteotomy: early results. *Journal of pediatric orthopedics*. 1981;1:241-9.
138. 274. Tonnis D.: Triple pelvic osteotomy. *J Pediatr Orthop B* 1994; 3:34.
139. ÖMEROĞLU H. Gelişimsel Kalça Displazisinde Tedavi Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *TOTBİD Dergisi*. 2003. cilt 2- Sayı 1-2.
140. HEIMKES B, SCHMIDT F, RÖSNER J, FRIMBERGER V, WEBER P. [Modified Salter innominate osteotomy in adults]. *Operative Orthopädie und Traumatologie*. 2018;30:457-68.
141. THOMAS CL, GAGE J, OGDEN JJJ. Treatment concepts for proximal femoral ischemic necrosis complicating congenital hip disease. 1982;64:817-28.
142. CZUBAK J, KOWALIK K, KAWALEC A, KWIATKOWSKA M. Dega pelvic osteotomy: indications, results and complications. *Journal of children's orthopaedics*. 2018;12:342-8.
143. HAIDAR RK, JONES RS, VERGROESEN DA, EVANS GA. Simultaneous open reduction and Salter innominate osteotomy for developmental dysplasia of the hip. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1996;78:471-6.
144. GULMAN B, TUNCAY IC, DABAK N, KARAIMAİLOGLU N. Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation: a long-term review. *Journal of pediatric orthopedics*. 1994;14:662-6.

145. TACHDJIAN MO. Treatment after walking age. In: Tachdjian MO(Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 339-65.
146. SEVERIN E. Contribution to knowledge of congenital dislocation of hip joint;late results of close reduction and arthrographic studies of recent cases. Acta Chir Scand 1943: Supp: 63-9.
147. SALTER RB, KOSTUIK J, DALLAS S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. Canadian journal of surgery Journal canadien de chirurgie. 1969;12:44-61.
148. DAMERON TB, Jr. Complications of the innominate osteotomy. Southern medical journal. 1971;64:204-9.
149. DENNIS CP. Innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 198-202.
150. STAHELI LT, COLEMAN SS, HENSINGER RN, OGDEN JA, SALTER RB, TACHDJIAN MO. Congenital hip dysplasia. Instructional course lectures. 1984;33:350-63.
151. STAHELI LT. Surgical management of acetabular dysplasia. Clinical orthopaedics and related research. 1991:111-21.
152. BINNET MS, ÇAKIRGIL GS, ADIYAMAN S, ATEŞ Y. The relationship between the treatment of congenital dislocation of hip and avascular necrosis. Orthopaedics 1992; 15: 73-81.
153. MING-HUA D, RUI-JIANG X, WEN-CHAO L. The high osteotomy cut of Dega procedure for developmental dysplasia of the hip in children under 6 years of age. Der Orthopade. 2016;45:1050-7.
154. BÖHM P, KLINGER HM, KÜSSWETTER W. The Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in young adults. Archives of orthopaedic and trauma surgery. 1999;119:186-9.
155. ESMAEILNEJAD-GANJI SM, ESMAEILNEJAD-GANJI SMR, ZAMANI M, ALITALESHI H. A Newly Modified Salter Osteotomy Technique for Treatment of Developmental Dysplasia of Hip That Is Associated with Decrease in Pressure on Femoral Head and Triradiate Cartilage. BioMed research international. 2019;2019:6021271.

156. SUN Y, ZHAO L, YU B, HU Y, HU Y, CHANG S. [Imaging evaluations of Salter innominate osteotomy for developmental dysplasia of the hip]. *Zhonghua yi xue za zhi*. 2014;94:1080-2.
157. TONNIS D: *Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults*. New York, Springer Verlag. 1987.
158. RYAN MG, JOHNSON LO, QUANBECK DS, MINKOWITZ B. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in children three to ten years old. Functional and radiographic results. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1998;80:336-44.

