



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

**ADÖLESAN VE GENÇ ERİŞKİNLERDE ASETABULER DİSPLAZİ
TEDAVİSİNDE UYGULANAN GANZ OSTEOTOMİSİNİN KLİNİK
SONUÇLARI ÜZERİNDE ETKİLİ FAKTÖRLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Zirvecan GÜNEŞ

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

ANKARA

2022



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

**ADÖLESAN VE GENÇ ERİŞKİNLERDE ASETABULER DİSPLAZİ
TEDAVİSİNDE UYGULANAN GANZ OSTEOTOMİSİNİN KLİNİK
SONUÇLARI ÜZERİNDE ETKİLİ FAKTÖRLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Zirvecan GÜNEŞ

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**TEZ DANIŞMANI:
Prof. Dr. Güney YILMAZ**

**ANKARA
2022**

TEŞEKKÜR

Başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. A. Mazhar Tokgözoğlu olmak üzere, uzmanlık eğitimim süresince bana mesleğimi bütün incelikleriyle öğreten, üzerimde sonsuz emekleri olan Anabilim Dalımızın bütün öğretim üyelerine,

Tez danışmanım olarak bu çalışmanın planlanmasından sonlandırılmasına kadar geçen sürecin her basamağında bana destek olan, çok iyi bir yol gösterici olmanın yanında örnek bir cerrah olan Prof. Dr. Güney Yılmaz'a,

5 yıl boyunca beraber çalışma şansına sahip olduğum, beraber birçok anı biriktirdiğim, her biri hem çok iyi birer meslektaş hem de eşsiz dost olan araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Ekibimizin başarısında önemli katkısı olan hemşirelerimize, teknisyenlerimize, servis çalışanlarımıza,

Benim bugünlere gelmemi sağlayan ve desteklerini her daim hissettiğim sevgili annem Sema Bilgitekin'e ve sevgili teyzem Sabire Selma Bilgitekin'e,

En güzel anlarımda olduğu kadar zorlu anlarımda da yanımda olan, kötü günlerimde beni anlayıp bana sonsuz ve koşulsuz destek olan, hayat arkadaşım ve sevgili eşim Uzm. Dr. Merve Setenay Akyüzlüer Güneş'e,

Ve hepsinden önemlisi, bu toprak parçasının bize bir vatan olmasını sağlayan, ilkeleri ile Türk gençliğinin ebedi lideri olan Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'e,

sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

GÜNEŞ Z. Adölesan ve Genç Erişkinlerde Asetabuler Displazi Tedavisinde Uygulanan Ganz Osteotomisinin Klinik Sonuçları Üzerinde Etkili Faktörlerin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanlık Tezi, Ankara 2022. Asetabuler displaziye sekonder gelişen osteoartrit erişkin dönem kalça ağrısı nedenleri arasında geniş bir yer kaplamaktadır. Erişkin dönemin erken evreleri ile adölesan dönemde semptomatik hale gelmiş olan kalça displazisinin tedavisinde farklı tedavi metotları tanımlanmıştır. Bu tedavi metotlarından birisi Ganz periasetabuler osteotomidir. Bu tez çalışmasında Ganz osteotomisinin orta uzun dönem radyolojik ve klinik sonuçlarını tespit etmek ve klinik sonuçları etkileyen değişkenlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmaya, Ocak 1999 ve Aralık 2019 tarihleri arasında asetabuler displazi tanısı Ganz osteotomisi operasyonu gerçekleştirilmiş olan toplam 43 hastanın 55 kalçası alındı. Hastaların; ameliyat yaşları, artroz dereceleri, ameliyat öncesi ve son takipteki Harris Kalça Skorları tespit edildi. Hastaların pelvis ön arka grafileri ve aksiyel BT-MR kesitleri üzerinden ameliyat öncesi ve sonrası asetabuler indeks, Sharp açısı, lateral merkez kenar açısı, anterior merkez kenar açısı, ACM açısı, ekstrüzyon indeksi, kalça lateralizasyon indeksi, asetabuler versiyon ve asetabuler sektör açıları ölçümleri yapıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası tespit edilen radyolojik ve klinik değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Klinik sonuçları etkileyen değişkenlerin tespit edilmesi amacıyla hastaların Harris kalça skorları ve kalça eklem hareketlerinin radyolojik değerler ile korelasyon analizi yapıldı.

Hastaların yaş ortalaması 19.85 ± 6.57 idi. Hastaların ortalama takip süresi 8.65 ± 6.5 yıl olarak tespit edildi. 55 hastanın son takip filmleri değerlendirildiğinde ortalama Sharp açısı $34.91^\circ \pm 7.23^\circ$ (17° - 51°), ortalama lateral merkez kenar açısı $29.98^\circ \pm 11.90^\circ$ (4° - 55°), ortalama anterior merkez kenar açısı $45.67^\circ \pm 16.34^\circ$ (5° - 73°), ortalama Tönnis açısı $7.07^\circ \pm 8.03^\circ$ (-12° - 25°), ortalama ekstrüzyon indeksi $\%12.44 \pm 12.96$ (0-43), ortalama ACM açısı $61.65^\circ \pm 4.36^\circ$ (54° - 73°), ortalama kalça lateralizasyon indeksi 0.66 ± 0.10 (0.43-0.95), ortalama asetabuler derinlik $\%23.84 \pm 3.98$ (14-32), ortalama asetabuler versiyon $12.29^\circ \pm 14.93^\circ$ (-32° - 35°), ortalama anterior asetabuler sektör açısı $60^\circ \pm 20.06^\circ$ (28° - 136°), ortalama posterior

asetabuler sektör açısı $84.13 \pm 14.34^\circ$ (39° - 109°), ortalama horizontal asetabuler sektör açısı $144.22 \pm 18.03^\circ$ (95° - 213°) olarak bulundu. Klinik değerlendirmede ise son takipte ortalama Harris Kalça Skoru 81.62 ± 14.1 olarak bulundu.

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerleri olan tam olan hastalar karşılaştırıldığında iki eş arasındaki farkın anlamlılık testinde asetabuler indeks, Harris Kalça Skoru, Sharp açısı, lateral merkez kenar açısı, anterior merkez kenar açısı, Tönnis açısı, Tönnis evresi, anterior asetabuler sektör açısı, horizontal asetabuler sektör açısında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler meydana geldi. ACM açısı, kalça lateralizasyon indeksi ve posterior asetabuler sektör açıları ameliyat öncesi ve sonrası değerlerde anlamlı bir fark gözlenmedi. Radyolojik ve klinik ölçümler korelasyon analizi ile değerlendirildiğinde son takipteki Tönnis evresi ile son takipteki Harris kalça skoru, kalça fleksiyonu ve kalça dış rotasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon tespit edildi.

Klinik ve radyolojik değerlendirmenin sonuçları dikkate alındığında genç erişkin ve adölesan dönem asetabuler displazi tedavisinde Ganz osteotomisinin memnuniyet verici sonuçları olduğu, klinik skorlar ve radyolojik parametreler üzerinde anlamlı değişikliğe neden olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Asetabuler displazi, Periasetabuler osteotomi, Ganz osteotomisi

ABSTRACT

GÜNEŞ Z. Evaluation of Factors Affecting the Clinical Outcomes of Ganz Osteotomy in the Treatment of Acetabular Dysplasia in Adolescents and Young Adults, Hacettepe University Faculty of Medicine, Orthopedics and Traumatology Thesis, Ankara 2022. Osteoarthritis secondary to acetabular dysplasia is among the causes of hip pain in adulthood. Different treatment methods have been described in the treatment of hip dysplasia, which has become symptomatic in the early stages of adulthood and adolescence. One of these treatment methods is the Ganz periacetabular osteotomy. In this thesis, it was aimed to determine the mid-long term radiological and clinical results of Ganz osteotomy and to investigate the factors affecting the clinical results.

A total of 55 hips of 43 patients who underwent Ganz osteotomy with the diagnosis of acetabular dysplasia between January 1999 and December 2019 were included in the study. Operative age, arthrosis grade, preoperative and final follow-up Harris Hip Scores were determined.

Preoperative and postoperative acetabular index, Sharp angle, lateral center edge angle, anterior center edge angle, anterior center margin angle, extrusion index, hip lateralization index, acetabular version and acetabular sector angles were measured on the patients' pelvic anterior-posterior radiographs and axial CT-MRI images. Pre- and postoperative radiological and clinical values were compared statistically. Correlation analysis of patients' Harris hip scores and hip joint movements with radiological values was performed to determine the variables affecting clinical outcomes.

The mean age of patients was 19.85 ± 6.57 . The mean follow-up period of the patients was determined as 8.65 ± 6.50 years. When the last follow-up films of 55 patients were evaluated, the mean Sharp angle was $34.91^\circ \pm 7.23^\circ$, the mean lateral center edge angle $29.98^\circ \pm 11.90^\circ$, mean anterior center edge angle $45.67^\circ \pm 16.34^\circ$, mean Tönnis angle $7.07^\circ \pm 8.03^\circ$, mean extrusion index 12.44 ± 12.96 , mean anterior center margin angle $61.65^\circ \pm 4.36^\circ$, mean hip lateralization index 0.66 ± 0.10 , mean acetabular depth 23.84 ± 3.98 , mean acetabular version $12.29^\circ \pm 14.93^\circ$, mean anterior acetabular sector angle $60.00^\circ \pm 20.06^\circ$, mean posterior acetabular sector angle

84.13°±14.34°, mean horizontal acetabular sector angle was 144.22°±18.03°. In clinical evaluation, mean Harris Hip Score was found as 81.62±14.10 at the last follow-up.

When the preoperative and postoperative values were compared, statistical significant changes are found in the acetabular index, Harris Hip Score, Sharp angle, lateral center edge angle, anterior center edge angle, Tönnis angle, Tönnis stage, anterior acetabular sector angle, horizontal acetabular sector angle. There was no significant difference in pre- and postoperative values in terms of ACM angle, hip lateralization index and posterior acetabular sector angles. When radiological and clinical measurements were evaluated by correlation analysis, a statistically significant negative correlation was found between the Tönnis stage and the Harris hip score, hip flexion and hip external rotation at the last follow-up.

Considering the results, it has been observed that Ganz periacetabular osteotomy has satisfactory results in the treatment of young adult and adolescent acetabular dysplasia. It causes significant changes in clinical scores and radiological parameters.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ ve TARİHÇE	1
1.1. AMAÇ.....	4
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 Kalça Eklemının Anatomisi.....	5
2.1.1. Giriş	5
2.1.2. Kalça Eklemının Yapısına Katılan Kemik Yapılar.....	5
2.1.2.1. Asetabulum.....	5
2.1.2.2. Proksimal Femur	6
2.1.3.2. Lig. İliofemorale: (Bigelow'un Y bağı, Bertin bağı)	7
2.1.3.3. Lig. Pubofemorale.....	8
2.1.3.4. Lig. İskiofemorale	8
2.1.3.5. Zona Orbicularis.....	8
2.1.3.6 Lig. Transversum Acetabuli	8
2.1.4. Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları	9
2.1.4.1. Fleksör Kas Grubu	10
2.1.4.2. Ekstansör Kas Grubu	11
2.1.4.3. Abduktör Kas Grubu	11
2.1.4.4. Adduktör Kas Grubu	12
2.1.4.5. Dış Rotator Kas Grubu	13

2.1.5. Kalça Eklemının ve Çevresinin Damarları	14
2.1.5.2. Derin Femoral Damarlar	15
2.1.5.3. Superior Gluteal Damarlar	15
2.1.5.4. İnförior Gluteal ve İnternal Pudental Damarlar	15
2.1.5.5. Eksternal İliak Damarlar	15
2.1.5.6. Obturator Damarlar	16
2.1.6. Kalça Eklemi ve Çevresinin Sinirleri	16
2.1.6.1. Siyatik Sinir	16
2.1.6.2. Femoral sinir	16
2.1.6.3. Lateral Femoral Kutenöz Sinir	17
2.1.6.4. Superior Gluteal Sinir	17
2.1.6.5. İnförior Gluteal Sinir	17
2.2. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ (GKD)	17
2.2.1. Tanım.....	17
2.2.2. Tarihçe.....	19
2.2.3. Epidemiyoloji	19
2.2.4. Etyopatogenez ve Biyomekaniği	20
2.2.4.1. Ligamentöz Laksite.....	21
2.2.4.2. Prenatal Etkenler	22
2.2.4.3. Postnatal Pozisyon	22
2.2.4.4. Irksal Yatkınlık	23
2.2.5. İlişkili Durumlar	23
2.2.6. Gelişimsel Kalça Displazisinde Bozulmuş Kalça Gelişimi.....	23
2.3. ASETABULER DİSPLAZİ	25
2.3.1. Tanım.....	25
2.3.2. Öykü ve Fizik Muayene	26
2.3.3. Radyolojik Tanı	28

2.3.3.1. Direk Grafi	29
2.3.3.2. Bilgisayarlı Tomografi.....	37
2.3.3.3. Manyetik Rezonans.....	39
2.4. ADÖLESAN VE ERİŞKİN HASTALARDA ASETABÜLER DİSPLAZİ TEDAVİSİ.....	40
2.4.1. Pelvik Osteotomiler	40
2.4.1.1. Rotasyonel Osteotomiler	41
2.4.1.2. Kurtarıcı Girişimler	42
2.4.2. Artroplasti.....	42
2.4.3. Ganz Osteotomi	42
2.4.3.1. Giriş.....	42
2.4.3.2. Temel Prensipler	44
2.4.3.3. Endikasyonları	45
2.4.3.4. Kontrendikasyonları.....	45
2.4.3.5. Komplikasyonları.....	46
2.4.3.6. Ganz Osteotomi Cerrahi Tekniği	46
2.4.3.7. Ameliyat Sonrası Bakım ve Rehabilitasyon	55
3. HASTALAR VE YÖNTEM	56
4. BULGULAR	59
5. TARTIŞMA	66
7. KAYNAKLAR.....	72
8. EKLER.....	83
8.1. HARRİS KALÇA SKORLAMA SİSTEMİ.....	83
8.2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	84

SİMGELER ve KISALTMALAR

AMKA : Anterior Merkez Kenar Açısı

AP : Anterior Posterior

BT : Bilgisayarlı Tomografi

DVT : Derin Ven Trombozu

Eİ : Ekstrüzyon İndeksi

FBEK : Femur Başı Epifiz Kayması

GKD : Gelişimsel Kalça Diplazisi

HKS : Harris Kalça Skoru

KLİ : Kalça Lateralizasyon İndeksi

LMKA : Lateral Merkez Kenar Açısı

Max : Maksimum

Min : Minimum

MR : Manyetik Rezonans

OA : Osteoartrit

PAO : Periasetabuler Osteotomi

SIAI : Spina İliaca Anterior Inferior

SIAS : Spina İliaca Anterior Superior

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Proksimal femur anatomisi (32).....	7
Şekil 2.2.	Kalça eklemine eklem kapsülü ve bağları (33).....	9
Şekil 2.3.	Wynne-Davies ligamentöz laksite ölçütleri (65).....	21
Şekil 2.4.	Kalça gelişimini olumsuz etkileyen kundaklama şekli (65).....	22
Şekil 2.5.	Gelişimsel kalça displazisinde eklem içi ve eklem çevresi yeniden redüksiyonu engelleyen patolojik bulgular (65).....	25
Şekil 2.6.:	Trendelenburg yürüyüşü ve bulgusu (65)	28
Şekil 2.7.	Lateral merkez kenar açısı ölçümü.....	30
Şekil 2.8.	Tönnis açısı ölçümü	31
Şekil 2.9.	Ekstrüzyon indeksi ölçümü ($b/a+b$)	32
Şekil 2.10.	Sharp açısı ölçümü	33
Şekil 2.11.	Kalça lateralizasyon indeksi ölçümü ($a/b/2$)	34
Şekil 2.12.	ACM açısı ölçümü	35
Şekil 2.13.	Asetabuler versiyon ölçümü.....	38
Şekil 2.14.	Asetabuler sektör açıları ölçümü (a: AASA, b: PASA, a+b: HASA)	39
Şekil 2.15.	Ganz osteotomisinde sıklıkla kullanılan Smith-Petersen yaklaşımı ve insizyonu (104).....	50
Şekil 2.16.	Maket üzerinde gösterilen Ganz periasetabuler osteotomi planı (104)..	51
Şekil 2.17.	Ganz osteotomisinde kullanılan açılı osteotom örnekleri	51
Şekil 2.18.	Ganz osteotomisi aşamalı skopi görüntüleri (104).....	52
Şekil 2.19.	Serimizden cerrahi yaklaşım ve osteotomi aşamaları	53
Şekil 2.20.	Fragman mobilize edildikten sonra asetabuler fragman skopi altında istenilen bir şekilde devrilir ve vidalar ile fiksasyon tamamlanır	53

Şekil 2.21. Serimizden gelişimsel kalça displazisi nedeniyle sol kalça eklemine uyguladığımız Ganz osteotomisinin ameliyat öncesi, sonrası ve son takipteki pelvis AP ve ‘false profile’ grafi görüntüler	54
Şekil 3.1. Klinik muayenede kalça fleksiyonunun değerlendirilmesi	57
Şekil 3.2. Kalça dış rotasyonunun değerlendirilmesi	58
Şekil 3.3. Kalça iç rotasyonunun değerlendirilmesi.....	58



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Tönnis Osteoartrit Evrelemesi.	36
Tablo 2.2. Severin Kalça Displazisi Sınıflaması.....	36
Tablo 2.3. Stulberg Sınıflaması.....	37
Tablo 4.1. Hastaların sosyo-demografik özellikleri.....	62
Tablo 4.2. Hastaların Radyolojik bulguları.....	63
Tablo 4.3. Hastaların Klinik bulguları	63
Tablo 4.4. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırmaları.....	65

1. GİRİŞ ve TARİHÇE

Asetabuler displazi, femur başının örtünmesindeki global yetersizlik, artmış asetabuler inklinasyon ve kalça eklem rotasyon merkezinin lateralizasyonu ile karakterize yapısal kalça deformitesidir (1-3). Asetabulumun komplike multiplanar deformitesidir.

Yenidoğan döneminde spontan kalça redüksiyonunun gerçekleşmemesi nedeniyle oluşan neonatal kalça instabilitesi zamanında tanı almaz ve tedavi edilmezse displazi, subluksasyon ve dislokasyon ile sonuçlanır (4).

Radyografik olarak displastik bir kalçada asetabulumun konkavitesinin azaldığı, oblisitesinin arttığı ancak Shenton hattının henüz kırılmadığı görülür (5). Subluksasyon aşaması femur başının asetabulumla doğal temasının olmadığı durumdur (5). Dislokasyon durumu ise femur başı ve asetabulum arasındaki doğal temasın tamamen bozulduğu ve femur başının tamamen asetabulumun dışında olmasını ifade eder (5).

Femur başı ve asetabulum arasındaki örtünme sorunu nedeniyle displazik asetabulumda yüklenmeler kalça eklemi üzerinde anatomik olmayan yük dağılımı ve bozulmuş kalça biyomekanigi ile sonuçlanır. Bunun sonucunda instabilite, femur başı migrasyonu ve asetabuler ve femur başı eklem yüzünde artmış stres görülür. Mevcut kalça ilişkisini korumak ve femur başını eklemden tutmak için asetabuler labrumda hipertrofi görülür. Kronik zeminde kalça eklemi üzerindeki makaslama kuvvetleri artar. Zamanla asetabuler labrum yırtılır ve dejenere olur. Yumuşak doku kompanzasyonunun da bozulması ile femur başı instabilitesi artar, eklem lubrikasyonu bozulur ve kalça eklem işlevleri geri dönüşümsüz olarak bozulur. Deforme olan asetabulum yük taşıyan eklem yüzeyinde azalmaya ve bunun sonucunda eklem kıkırdığında anormal yüklenme sonucu kıkırdak hasarına ve instabiliteye yol açar (6, 7).

Bu nedenle gelişimsel kalça displazisi, özellikle genç erişkinlerde tedavi edilmediği takdirde %50 oranında dejeneratif kalça osteoartritine ilerleyebilen bir hastalıktır (8, 9). Kalça ağrısı olan bir hastada gelişimsel kalça displazisi tanısı

konulursa semptomların azalması, kalça osteoartritinin gelişiminin önlenmesi için geç kalmadan tedavi edilmelidir. Gelişimsel kalça displazisinde kalça eklemine korumak ve artrit gelişimini önlemek amacıyla birçok cerrahi yöntem tanımlanmıştır (10-14).

Bu tedavi yöntemlerinin önemli bir bölümü kalça eklemine korunarak asetabulumun yeniden şekillendirildiği veya yönlendirildiği pelvik osteotomi ameliyatlardan oluşmaktadır. Pelvik osteotomilerde temel hedef dengeli yük aktarımını sağlamak adına kalça biyomekaniğini düzeltmek, eklem üzerindeki stresi azaltmak ve uzun vadede kalça osteoartritinin gelişmesini önlemektir. Asetabuler örtünmeyi arttırmak hedefiyle literatürde tanımlanmış ilk yöntem 1891 senesinde König tarafından iliumun dış korteksi eklem kapsülü üzerine devrilerek uygulanmıştır.

Albee (1915), Jones (1920), Lance (1927) çeşitli asetabuler osteotomi teknikleri tanımlamışlardır. Tanımlanan bu tekniklerin uzun dönemde asetabulum anatomisini, kalça biyomekaniğini ve asetabulum hacmini yeterli olarak düzenleyemediği gösterilmiştir. (15)

Chiari 1953 senesinde asetabulum kapasitesini artıran ve kalça eklem medializasyonu sağlayan bir teknik tariflemiştir. Bu teknik asetabuler reoryantasyona izin vermemekle birlikte yalnızca augmentasyon sağlamaktadır. (16) Daha sonrasında Salter tarafından yeniden yönlendirici asetabuler osteotomi tanımlanmıştır. (17) Gelişimsel kalça displazisini tedavi etmeye yönelik cerrahi yöntemler augmentasyon teknikleri ve reoryantasyon teknikleri olarak temelde iki alt başlıkta toplanmaktadır. Yeniden yönlendirici tekniklerinin öncüsü ise Robert Salter tarafından tanımlanan tekli osteotomi tekniğidir (17).

Bu yöntem pediatrik dönemde uygulandığından başarılı sonuçlar alınırken erişkin dönemde uygulandığında başarısız sonuçlar elde edilmektedir. Salter osteotomisi sonradan ikili osteotomiler tanımlanmıştır. İkili pelvik osteotomi ilk olarak Hopf tarafından 1966 senesinde uygulanmıştır (18). Bu gelişmeyi takiben ise Sutherland osteotomisi tarif edilmiştir. Bu yöntemde Salter osteotomisine ilave olarak pubik ramus osteotomisi uygulanmaktadır. 1973 senesine gelindiğinde ise Steel tarafından üç farklı kesiden uygulanan yeni bir üçlü osteotomi tanımlanmıştır (8). Daha sonrasında sırası ile 1981 yılında Tönnis, 1982 yılında Carlöz tarafından juksta-artiküler üçlü pelvik osteotomiler tarif edilmiştir (19, 20).

Bu tanımlanan osteotomiler ile daha fazla düzeltme elde edilebilmiştir. Yeterli düzeltme sağlanmasına rağmen bu tekniklerde osteotomize parça ve sağlam kemik arasında fazla bir açıklık kalması nedeniyle fiksasyon için ilave yöntemler gerekmekte ve bu durum da kullanım alanlarını sınırlandırmaktadır.

Ayrıca sırası ile Eppright, Wagner ve Ninomiya tarafından sferik veya dial osteotomileri olarak da adlandırılan pelvik osteotomiler tanımlanmıştır (21-23). Bu osteotomiler ile asetabulumun etrafı bütünüyle çevrilerek serbestleştirilmektedir. Bu osteotomilerin en önemli avantajı eklem yakın olmaları nedeniyle tam bir rotasyon izin vermeleridir. Femur başında yeterli bir lateral örtünme sağlanmasına rağmen asetabuler versiyonu düzeltmede ve eklem medializasyonunu sağlamada yetersiz kalmaktadır.

Daha önce tanımlanan cerrahi tekniklerin zayıf yönleri geliştirilen Ganz ya da diğer bilinen adıyla Bernese periasetabuler osteotomi, birçok avantaja sahip bir yöntem olarak 1983 senesinde Reinhold Ganz tarafından uygulanmıştır. Uygulanan cerrahi teknik ve elde edilen sonuçlar, 1988 senesinde yayınlanmıştır (6).

1992 senesinde ise Kotz tarafından benzer olarak poligonal pelvik osteotomi ismi ile bir teknik daha belirtilmiştir (15). Ganz periasetabuler osteotomi, ufak cerrahi farklılıklarla dünyanın birçok merkezinde gelişimsel kalça displazisi tedavisinde sıkça kullanılan cerrahi yöntemdir. Tek bir insizyondan tüm osteotomilerin uygulanmasını sağlamakta ve diğer tanımlanan pelvik osteotomilere göre daha fazla düzeltme imkanı vermesine karşın öğrenme eğrisi uzun ve zor bir teknik olarak öne çıkmaktadır (6). Osteotomi tamamlandıktan sonra elde edilen serbest asetabuler parçanın vasküler beslenmesi korunmaktadır (24).

Ayrıca en önemli olumlu yanlarından birisi de posterior kolonun sağlam kalmasıdır. Bu nedenle osteotomi sonrası minimal bir fiksasyon çoğunlukla yeterli olmakta ve hastalar daha kısa sürede mobilize edilebilmektedir (6). Sadece asetabulum çevresi osteotomize edildiğinden dolayı gerçek pelvis çapında herhangi bir değişikliğe neden olmadığından dolayı kadınlarda normal doğuma bir engel teşkil etmemektedir (25, 26). Ganz PAO, femur başının sferik uyumlu olduğu, ileri düzey OA olmayan genç erişkin gelişimsel kalça displazisi tanısı konmuş hastalarda günümüzde önerilen ve uygulanan bir tekniktir (27, 28).

1.1. AMAÇ

Bu çalışmada Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında gelişimsel kalça displazisi nedeniyle Ganz periasetabuler osteotomi uygulanmış hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası klinik ve radyolojik değerlerin karşılaştırılması ve klinik sonuçları etkileyebilecek değişkenlerin incelenmesi hedeflenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Kalça Eklemine Anatomisi

2.1.1. Giriş

Kalça eklemi asetabulum ve femur başı tarafından oluşturulur. Alt ekstremitayı gövdeye bağlayan bir eklemdir. Eklem çevresini çevreleyen kaslar, ligamentler, tendonlar ve kapsüller yapılar sayesinde alt ekstremitenin yürüme, koşma, ayakta durma gibi birçok işlevinin gerçekleştirilmesini sağlar. Asetabulum, iskium, ilium ve pubik kemiğin birleşiminden meydana gelir. Normal kalça eklemi gelişiminde femur başı ile olan ilişkileri önem arz eder.

2.1.2. Kalça Eklemine Yapısına Katılan Kemik Yapılar

Kalça eklemi femur başı ve asetabulum tarafından oluşturulan sferoid tipi bir eklemdir. Eklem boşluğu bulunur ve eklemi oluşturan kemik yüzeyleri kıkırdak ile kaplıdır. Sinoviyal sıvı üreten bir sinoviyal membran bulunur ve bağlarla desteklenen güçlü bir eklem kapsülü vardır.

2.1.2.1. Asetabulum

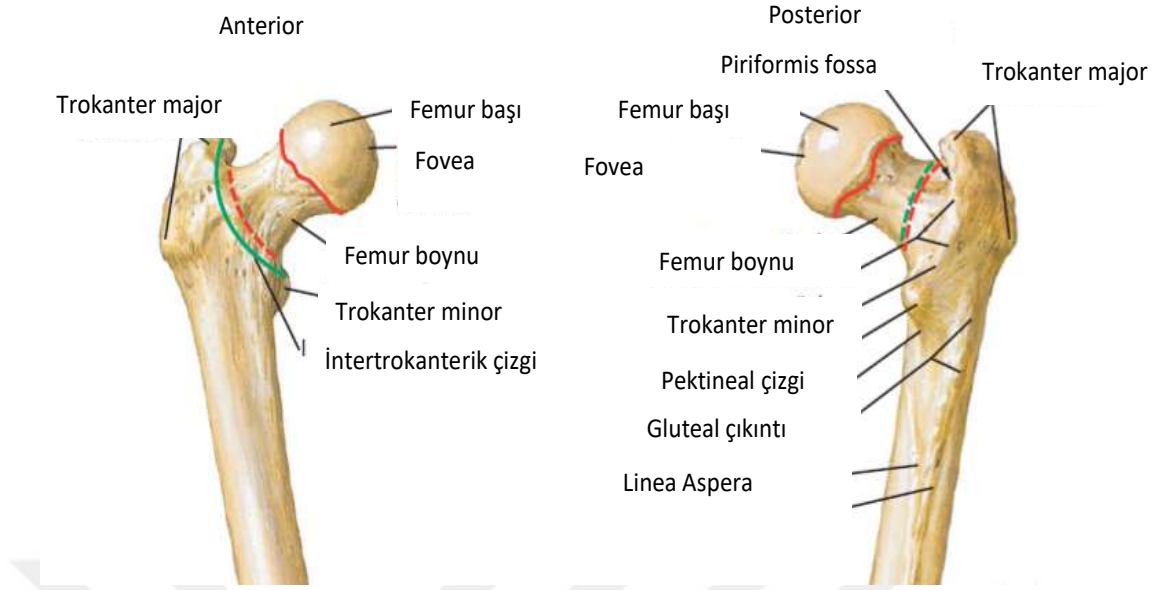
İlium, iskium ve pubisten köken alan üç ayrı kemikleşme merkezinin ossifikasyonu sonucu oluşur. %40 iliumdan, %40 iskiumdan ve %20 pubisten oluşur. Asetabulumu meydana getiren bu 3 kemik triradiat kıkırdak da denilen y kıkırdağı ile birbirinden ayrılır. Y kıkırdağı olarak da adlandırılan triradiat kıkırdağı 10-14 yaşlarında kemikleşmeye başlar ve 16-18 yaşına kadar tamamen kapanır (29). Asetabulum üst kenarı daha kalın ve sağlam olup femur başını örtecek şekilde dışarı doğru uzanım gösterir. Alt kenarında ise çentik şeklindeki yapı ‘İncisura Acetabuli’ adını alır. Asetabuler eklem yüzeyi yarım ay şeklinde olup ‘Fascies Lunata’ olarak isimlendirilir. Hiyalin kıkırdak ile kaplıdır. Fascies Lunata’nın ortasında ise daha

çukurda kalan ‘Fossa Acetabuli’ yer alır. Kıkırdak ile örtülü değildir ve içerisinde yağ doku yer alır. Asetabuler eklem yüzeyi ortalama 35-45 derece inklinasyona ve 15-20 derece kadar anteversiyona sahiptir (30). Asetabulum superior yarısı yarım küre benzeri yapısı sayesinde femur başını 170 derece kadar örtünmesini sağlar. Labrum femur başının asetabulum kenarında örtünmesine katkıda bulunur. Labrum asetabulumun kenarlarını örten 5-6 mm’lik fibrokartilajdan meydana gelen halka şeklinde bir yapıdır. Asetabulumu derinleştirerek eklem yüzünün örtünmesini artırır. Asetabulumun hacmini %33 kadar artırır (31).

Ayrıca eklem üzerindeki negatif basıncı artırarak eklem dislokasyonunu engeller. Labrumun en kalın olduğu bölge asetabulumun posteroinferior bölgesi, en ince olduğu yer ise anterosuperior bölgesidir (31). Asetabulum obturator arter ve superior-inferior gluteal arterlerin dallarınca beslenir. Labrum foveanın alt kısmında yapısı değişerek transvers asetabuler bağ adını alır.

2.1.2.2. Proksimal Femur

Femoral blastema embriyolojik hayatın 4. haftasında 15 cm’lik embriyoda görülür. Embriyolojik dönemde femur geliştikçe fibroblastlar kondrositlere farklılaşarak kıkırdak matriksi oluşturur. Femurun üst ucunda primitif proksimal femoral bölgesinin gelişimi kondro-osseöz epifiz ve fizis büyümesini aynı alanda gösteren karmaşık bir yapıya sahiptir. Gelişimsel ve anatomik farklılıkların yanı sıra, elastisitesi düşük kapsül yapısı ve proksimal femuru, femur cisminden farklı eksenle hareket ettiren kas aktivitesi anatomik farklılıkların yanı sıra biyomekanik farklılıkları da oluşturur (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Proksimal femur anatomisi (32)

2.1.3. Kalça Eklemine Kapsülü ve Bağları (Şekil 2.2)

2.1.3.1. Eklem kapsülü

Kalça eklem stabilitesinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Kapsül asetabulum anterior ve posterior dudağı boyunca labrumun hemen arkasından başlar. İnferiorda ise transvers asetabuler bağ ile birleşir. Femur anteriorunda ise intertrokanterik çizgi boyunca yapışarak sonlanır. Femur başı ve boyun kısmı intrakapsüler yerleşimli iken baziservikal alan ve intertrokanterik alan ekstrakapsüler yerleşimlidir. Eklem kapsülüne iliofemoral ve pubofemoral bağlar anteriorunda iskiöfemoral bağ ise posteriordan destek olur.

2.1.3.2. Lig. İliofemorale: (Bigelow'un Y bağı, Bertin bağı)

Eklem ön yüzünde kapsül üzerinde uzanır. Y şeklinden dolayı Bigelow'un Y bağı olarak da isimlendirilir. 300 kg varan ağırlığa karşı dayanabildiğinden dolayı vücudun en güçlü bağı olarak bilinir. Spina iliaca anterior inferiordan başlayarak ters Y şeklinde inferolaterale doğru inerek intertrokanterik çizgi üzerinde sonlanır. İliofemoral bağ kalça ekstansiyonda iken gergindir ve bu nedenle hiperekstansiyonda kalça eklemine stabilitesinden sorumlu olan yapıdır. Lifler ekstansiyonda gergin ve

fleksiyonda gevşektir. Ancak bağı aşırı gerginliği kalça eklemine fleksiyon ve iç rotasyon kontraktürü ile sonuçlanır. Ayrıca kalça abduksiyon ve dış rotasyonu üzerinde kısıtlayıcı etkisi bulunmaktadır.

2.1.3.3. Lig. Pubofemorale

İskiofemoral bağ kapsülü arkadan destekler. Üçgen şeklindeki pubofemoral bağ kapsülün anterior inferior bölümündedir. Proksimalde eminentia ilipectinea ve ramus superior ossis pubisten başlar ve distalde biraz da posteriora doğru seyreterek intertrokanterik çizginin alt kısmına yapışarak sonlanır. Kalça eklemine aşırı abduksiyon ve ekstansiyonunu kısıtlayıcı özelliğe sahiptir. Aşırı gergin pubofemoral bağ adduksiyon kontraktürü ile ilişkilidir.

2.1.3.4. Lig. İskiofemorale

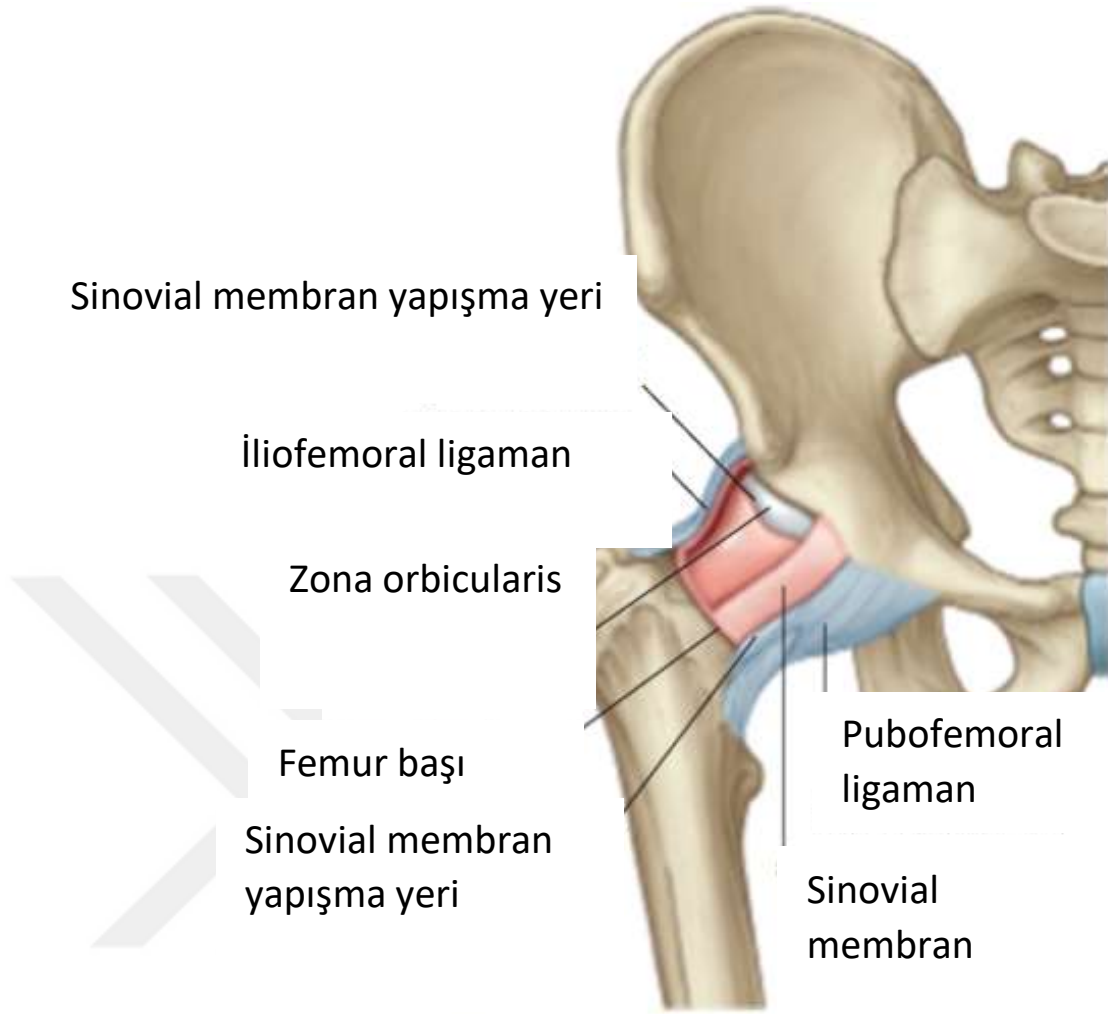
Spiral şeklinde olan bu bağ kalça eklemine posteriordan destekler. Bu bağ kalça eklemine ileri ekstansiyonunu ve iç rotasyonunu kısıtlar.

2.1.3.5. Zona Orbicularis

Diğer üç bağı derininde ilerleyen sirküler liflerden oluşan bir bağıdır. Femur başının asetabulumdan çıkmasını engelleyici özelliğe sahiptir. Bunun yanında kalçanın rotasyonel hareketleri ile bağlantılıdır.

2.1.3.6 Lig. Transversum Acetabuli

İncisura Acetabuli'nin her iki kenarında uzanan yapıdır. Bu ligaman ve incisura acetabulinin tabanı arasındaki bölgeden asetabulumu ilgilendiren damar ve sinir yapıları geçmektedir.



Şekil 2.2. Kalça eklemine eklem kapsülü ve bağları (33)

2.1.4. Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları

Kalça eklemi çevresi kaslar daha uzun olmaları ve kesitsel olarak daha geniş olmaları nedeniyle diğer bölgelerde farklılık gösterirler. Farklı kas fonksiyonları kalça eklem hareket açıklığının farklı aşamalarında işlev görür. Kalça eklem hareket açıklığı 120 derece fleksiyon, 30 derece ekstansiyon, 50 derece abduksiyon, 45 derece dış rotasyondan oluşmaktadır. Basit yürüme için gereken en az eklem hareket açıklığı 30 derece fleksiyon, 5 er derece iç ve dış rotasyon, 5 er derece abduksiyon ve adduksiyon ve 10 derece ekstansiyondur (34).

2.1.4.1. Fleksör Kas Grubu

Kalça ekleminin birincil fleksör kasları ilipsoas, quadriceps femoris ve sartoriustur. İliopsoas kası M. İliacus ve M. Psoas olmak üzere 2 ayrı kastan meydana gelir ve tek bir insertiyo olarak son bulur. Başlangıç noktası ise Crista İliaca, iliak fossa, sakral bölge, sakroiliak ligamanlar, L1-L5 transvers prosesleri ve intervertebral disklerdir. Kasın tendonu kalça eklem kapsülünün inferiorundan ve kapsülün hemen dışında seyrederek ve trokanter minöre yapışarak sonlanır. İliopsoas kası, kalçanın en güçlü fleksörüdürler.

Femoral sinir tarafından innerve olurlar. Quadriceps femorisin adından da anlaşılacağı üzere 4 adet başı bulunmaktadır. Bunlar rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermediustur. Femoral sinir tarafından innerve olurlar. Rectus femoris, kalça ve diz eklemine geçen bir kıştır. Direkt başı spina iliaca anterior inferiorundan başlar. Reflekt başı ise asetabulum anteroinferior kenarının hemen üzerinden başlar. Quadriceps femoris bütün olarak distale doğru seyrederek ve diz eklemine geçtikten sonra patellar tendon oluşturarak tuberositas tibiada son bulur. Kalça eklemine fleksiyon ve diz eklemine ekstansiyon yaptıran bir kıştır.

Diz eklemi fleksiyonda iken kalça eklemine yaptırdığı fleksiyon en güçlü düzeydedir. Diz eklemi ekstansiyondayken kasın boyu kısalacağından dolayı eş zamanlı yapılacak kalça fleksiyonunun gücü azalır. Sartorius kası spina iliaca anterior superiorundan köken alır ve quadriceps femoris gibi kalça ve diz eklemine geçerek tibia proksimal medialinde pes anserinus (gracilis, semitendinosus sartorius) dediğimiz kas grubu ile birlikte sonlanır.

Kalçaya fleksiyon ve abduksiyon, diz eklemine fleksiyon yaptırabilen kıştır. Femoral sinir tarafından innerve olur. Kalçaya ve dize fleksiyon yaptırmasının yanında kalça abduksiyonu ve dış rotasyonuna yardımcı olur. Diz eklemine geçmesine rağmen dizin durumundan etkilenmez. Tensor faszya lata kası crista iliakanın anterolateral bölgesinden köken alır. Birincil fonksiyonu kalçaya fleksiyon ve abduksiyon, ikincil olarak da kalçaya iç rotasyon yaptırmaktır. Bu kasın temel katkısı ise ayakta durma sırasında dizin ekstansiyonunun sürdürülebilmesidir.

Ayrıca kalça fleksiyonu sırasında abduksiyona da katkıda bulunur. Kalçaya fleksiyon yaptıran diğer kaslar ikincil fleksör kaslar olarak isimlendirilebilir. Bu kaslar pectineus, adductor magnus, adductor brevis, adductor longus, gracilis, gluteus medius ve gluteus minimus'tur.

2.1.4.2. Ekstansör Kas Grubu

Kalça eklemine birincil ekstansörlerini gluteus maksimus ve hamstring kas grubu oluşturur. Adduktör magnusun iskiokondiler lifleri de kalça ekstansiyonuna yardımcıdır. Gluteus maksimus, sakrum, koksiks, sakrotüberez ligamandan köken alır. Üst kısmındaki kas lifleri iliotal bant, alt bölgesindeki lifler ise gluteal çıkıntı ve intermusküler septuma yapışarak sonlanır. İnferyor gluteal sinir tarafından innerve edilir. Uyluğun en güçlü ekstansör kasıdır. Maksimum ekstansör kuvvetini kalça eklemi nötral pozisyonda iken üretir.

Gluteus maksimus kası ayrıca kalça eklemine dış rotasyon yaptırır. İliotal bant ile olan ilişkisinden dolayı dizin sekonder stabilizatörü olarak da işlev görür. Hamstring kas grubu kalça eklemine ekstansiyon yaptıran bir başka kas grubudur. Biceps femorisin uzun başı, kısa başı, semitendinosus ve semimembranosus kaslarında oluşur. İskiyal çıkıntıdan köken alırlar. Hamstring kas grubunun kalça eklemine olan ekstansiyon kuvveti gluteus maksimus kasından daha azdır. Biceps femoris uzun ve kısa başı olmak üzere iki parçadan meydana gelir.

Caput longum'u tuber ischiadicumdan, caput brevis'i linea aspera'dan başlar ve distalde birleşerek fibula başında sonlanırlar. Uzun başı tibial sinirden kısa başı ise ortak peroneal sinirden innerve olurlar. Kalçaya ekstansiyon ve dize fleksiyon yaptırırlar. Semitendinosus ve semimembranosus kasları tuber ischiadicumdan başlarlar ve gracilis kası ile birlikte pes anserinus'u oluşturarak tuberositas tibianın medialine yapışarak sonlanırlar. Tibial sinir tarafından innerve edilirler. Kalçaya ekstansiyon ve dize fleksiyon yaptırırlar.

2.1.4.3. Abduktör Kas Grubu

Kalça eklemine birincil abduktörleri, gluteus medius ve minimus kaslarıdır. Eş zamanlı olan kalça fleksiyonu sırasında tensor faszya lata kası da kalça

abduksiyonuna yardımcı olur. Gluteus medius iliak kanadın dış yüzünde linea glutealis anterior ve posterior arasından başlar, trokanter majörün dış kısmında sonlanır. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilir. Gluteus medius ön, orta ve arka kas grubu liflerinden oluşur ve farklı seviyelerdeki kalça eklem hareket açıklığında her birinin farklı işlevleri bulunmaktadır. Genel anlamda kalçaya abduksiyon yaptıran en güçlü kastır. Ön lifleri özellikle fleksiyon ve iç rotasyonda durumunda, arka lifleri fleksiyon ve dış rotasyon durumunda daha işlevseldir. Gluteus minimus kası ise iliumun dış yüzeyinden başlar ve trokanter majörün anterosuperior kenarına doğru uzanır. Gluteus minimus kalçaya iç rotasyon, abduksiyon ve az miktarda fleksiyon yaptırmaktadır. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilir.

Bu kalça abduktörleri yürümenin salınım evresinde hasta ağırlığı ile oluşan adduksiyon kuvvetine karşı femur üzerinde abduksiyon kuvveti oluşturarak pelvisi dengede tutmaya çalışırlar. Pelvisin yerden kalkan ayak tarafına eğilmesini engellerler. Kalça ameliyatı sonrasında abduktör kas fonksiyonları zayıfladığı için hastaların yürüyüşü sırasında Trendelenburg belirtisi gözlemlenebilir.

Trendelenburg belirtisi vücudun abduktör kas yetmezliğini telafi etmek amacı ile vücut ağırlık merkezini kalça eklemi seviyesine yaklaştırarak kuvvet kolunu kısaltma uğraşdır. Gereken kayma miktarı abduktör kas güçsüzlüğü arttıkça artış gösterir. Tensor fasya lata kası spina iliaca anterior superiordan başlar iliotibial traktta son bulur. Superior gluteal siniri tarafından innerve edilirken kalçaya abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Ayrıca iliotibial traktı gerdiği için bacağın ekstansiyonuna da yardım eder.

2.1.4.4. Adduktör Kas Grubu

Adductor brevis, adductor longus, adductor magnus, pectineus ve gracilis kasları kalçanın birincil adduktör kas grubunu oluştururlar. Pectineus kası, pecten ossis pubisten başlar ve linea pectineada sonlanır. Femoral sinir tarafından innerve edilir. Uyluğa adduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Adductor longus kası, crista pubicum ve pubik korpustan başlar ve distalde linea asperanın orta bölgesinde sonlanır. Obturator sinir tarafından innerve edilirler. Kalçaya adduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır.

Adductor brevis kası ise pubik ramus inferiordan başlar ve distale linea asperanın proksimal kısmında son bulur. Obturator sinir tarafından innerve olurken kalçaya adduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Adductor magnus, ön ve arka olmak üzere iki parçadan meydana gelir. Ön kısmı pubik ramus inferiordan, arka kısmı ise tuber ischiadicumdan başlar. Ön kısmı distalde linea asperaya arka kısmı ise addüktör tüberküle yapışarak sonlanır. Kasın ön kısmı obturator sinir tarafından innerve edilirken arka kısmı tibial sinir tarafından innerve edilir. Kalçanın en güçlü addüktörü olan kas grubudur. Ayrıca kasın ön kısmı kalça dış rotasyonuna, arka kısmı ise kalça iç rotasyonuna katkıda bulunur. Gracilis kası pubik ramus inferiordan başlar ve distalde pes anserinus kas grubuna katılarak tuberositas tibianın medialine yapışarak sonlanır. Obturator sinir tarafından innerve edilirken uyluğa adduksiyon ve diz eklemine geçtiği için dize fleksiyon yaptırır.

2.1.4.5. Dış Rotator Kas Grubu

Kalça eklemine birincil dış rotatorları, obturatorius internus, obturatorius eksternus, gemellus superior, gemellus inferior, quadratus femoris ve piriformis kaslarıdır. Obturatorius internus kası obturator foramenin iç kısmından başlar ve küçük siyatik foramenin içinden geçtikten sonra trokanterik fossaya yapışarak sonlanır. Pleksus sakralisten innerve olur. Kalçaya dış rotasyon yaptırır. Piriformis kası 2-4 sakral foramen ve sakroiliak eklemden başlar, büyük siyatik çentikten geçer ve trokanter majorun üst kısmında son bulur. Pleksus sakralisten innerve olur. Kalça fleksiyonda iken dış rotasyon, fleksiyonda iken abduksiyon yaptırır. Gemellus superior ve gemellus inferior kasları obturatorius internus kası ile birlikte seyrederek trokanter majöre yapışarak sonlanır. Siyatik sinirin peroneal dalı %10 oranında varyasyon göstererek piriformis kasının içinden geçmektedir.

Bu varyasyonun bilinmesi kalça ameliyatlarında büyük önem arz etmektedir. Obturatorius eksternus kası ise obturator foramenin dış kısmından köken alır ve trokanterik fossaya yapışarak son bulur. Kuadratus femoris kası da son olarak iskial tüberkülden başlar ve femurun kuadrat çizgisine yapışır. Gemellus superior ise spina

ischiadicanın dorsal yüzünden başlar ve obturatorius internus ile birlikte intertrokanterik fossaya yapışır. Pleksus sakralisten innerve olur ve kalçaya dış rotasyon yaptırır. Gemellus inferior, tuber ischiadicum dan başlar ve intertrokanterik fossada sonlanır. Pleksus sakralisten innerve olur ve uyluğa dış rotasyon yaptırır.

Ayrıca obturatorius internus, gemellus superior ve inferior kasları fleksiyon durumundaki kalçaya abdüksiyon da yaptırırlar. Kuadratus femoris kası, tuber ischiadicumun lateral kenarından başlar ve crista intertrochanterica da sonlanır. Kendine ait nervus musculi quadratus femoris sinirinden innerve olur. Kalçaya dış rotasyon yaptırır ve ayrıca kalça adduksiyonuna da yardım eder. Obturatorius eksternus kası, obturator foramenin çevresinden başlar ve intertrokanterik fossa da sonlanır. Obturator sinirin ramus posterior tarafından innerve edilirken kalçanın dış rotasyonuna yardımcı olur.

2.1.4.6. İç Rotator Kas Grubu

Bu kasların iç rotasyon etkileri hemen her zaman birincil fonksiyonlarına ikincil olarak gelişir. İç rotasyon yaptırabilen kaslar gluteus medius, gluteus minimusun ön lifler ve tensor fasya lata kasıdır.

2.1.5. Kalça Eklemine ve Çevresinin Damarları

2.1.5.1. Ortak Femoral Damarlar

Eksternal iliak arter, inguinal ligamanın altından geçtikten sonra ortak femoral arter adını alır. Eklem kapsülünden ilipsoas tendonu ile ayrılır ve kalça eklem kapsülünün anterior ve medialinden ilerler. Kalça eklem kapsülünün inferomedialinde ortak femoral venin lateralinde seyrederek ve ameliyat sırasında hasarlanmaya en açık yer burasıdır. V. Profunda femoris ve sefana magna venleri birleşerek ortak femoral veni oluşturur ve inguinal ligamanın altından geçerek eksternal iliak ven adını alır.

2.1.5.2. Derin Femoral Damarlar

Derin femoral arter inguinal ligamanın 3.5 cm distalinde ortak femoral arterin lateral yüzünden ayrılır. Distale doğru adduktor longus ve adduktor brevis kasları arasında ilerler. Daha sonrasında lateral femoral sirkumfleks arter dalını verir. Lateral femoral sirkumfleks dalı sartorius ve rektus femoris kaslarının altından laterale doğru geçer ve vastus lateralisin proksimalinde inen ve çıkan dallarına ayrılır. Medial femoral sirkumfleks arter sıklıkla posteromedial derin arterden köken aldığı gibi femoral arterden doğrudan da ayrılabilir. Pektineus ve psoas majör kası arasından ilerleyerek femurun medial kısmında seyrederek. Posteriora kuadratus femoris üst sınırında intertrokanterik hat boyunca dağılım gösterir. Yine kalça cerrahisi sırasında asetabulum ekarte edilirken medial sirkumfleks arter yaralanabilir ve anevrizma gelişebilir.

2.1.5.3. Superior Gluteal Damarlar

Superior gluteal damar iliak arterin posterior bölgesinden köken alır. Trunkus lumbosakralis ve S1 sinir kökü arasında ilerler. Sonrasında siyatik çentiğinin üst kısmından çıkarak gluteus medius ve gluteus minimus kasları arasında son bulurlar. Posterior kolona çok yakın konumdadırlar.

2.1.5.4. İnférieur Gluteal ve İnternal Pudental Damarlar

İnternal iliak arterin anterior dalının terminal dallarıdır. Bu damarlar piriformis ve koksigeus kasları arasından ilerleyerek pelvisten çıkar ve gluteal bölgeye gelirler. İskial spine düzeyinde küçük siyatik çentikten tekrar pelvise doğru girerler. Posterior kolona en yakın seyrettikleri yer spina iskiadica ve incisura iskiadica minör bölgesidir.

2.1.5.5. Eksternal İliak Damarlar

Ortak iliak arter L5-S1 seviyesinden dallanarak internal iliak arter ve eksternal iliak arterlerine ayrılır. Anteriorda kalan dal eksternal iliak arterdir. Ön kolonun pelvise bakan yüzünde psoas majör kasının medial kenarından ilerler.

2.1.5.6. Obturator Damarlar

Obturator damar-sinir paketi pelvis kuadrilateral duvarı boyunca ilerler, bu paketin üzeri parietal periton ile kaplıdır. Obturator forameninden geçerek pelvisten çıkar.

2.1.6. Kalça Eklemi ve Çevresinin Sinirleri

2.1.6.1. Siyatik Sinir

İnsandaki en uzun ve kesitsel olarak en kalın sinirdir. L4, L5, S1, S2, S3 ten oluşan üst sakral pleksusun devamıdır. Anterior bölümünden tibial sinir (L4-S3), posterior bölümünden ortak peroneal sinir köken alır. Büyük siyatik çentikten geçerek pelvisten çıkar. Piriformis kasının altından geçerek asetabulum posterior kolonunun posterolateral yüzeyinde seyrederek ve lateralinden ilerler. Daha sonrasında ise obturatorius, gemelli ve kuadratus femoris kaslarının üzerinden seyretmeye devam eder. Siyatik ve peroneal sinir arazları posterior yaklaşımla yapılan total kalça artroplastisi sonrasında en sık görülen sinir hasarını oluştururlar (35). Ortak peroneal sinire ait lifler daha lateral konumda oldukları için siyatik sinir hasarında daha fazla etkilenirler. Ayrıca bu lifler gerilmeye daha duyarlıdırlar.

2.1.6.2. Femoral sinir

L2, L3, L4 sinir köklerinin posteriorundan köken alan lomber pleksusunun direk dalıdır. İliopsoas kasının anteriorunda ilerler ve femoral üçgen içerisinde uyuluğa girer. Femoral üçgen kalça eklemi anterior ve medialinde yer alır. Sınırlarının medialde adduktor longus kası, lateralde sartorius kası ve superiorunda inguinal ligaman oluşturur. Bu bölgede femoral sinir yaralanmaya duyarlıdır. Femoral sinir iliakus, pektineus, sartorius ve kuadriceps femoris kaslarını innerve eder. Duyusal olarak uyuluğun anteromedial bölgesinin ve bacağın iç kısmının duyusunu alır. Kalça cerrahisi sırasında doğrudan veya ekartasyon yolu ile dolaylı olarak yaralanması mümkündür. Kalça ameliyatı sonrasında kalçayı fleksiyon pozisyonunda tutmak femoral sinirin gevşemesine katkıda bulunacağı için traksiyon hasarından korunmasını sağlar.

2.1.6.3. Lateral Femoral Kutenöz Sinir

L2, L3 sinir köklerinin posteriorundan köken alan lomber pleksusun direk dalıdır. Psoas kasının medial kenarından distale doğru ilerler. İliakus kasını çaprazlar ve distalde spina iliaca anterior superior doğru yönelim gösterir. Daha sonrasında inguinal ligamanın altından geçer ve sartorius kasının lateral kenarından ve fasya lata üzerinden distale doğru seyreder. Kalça eklem cerrahisinde anterior yaklaşım olan Smith-Petersen yaklaşımı ile bu sinirin hasarlanması sık görülür.

2.1.6.4. Superior Gluteal Sinir

L4, L5 ve S1 sinir köklerinden dal alır. Foramen suprapiriforme superior gluteal ven ile birlikte geçer. Gluteus medius ve minimus arasından distale doğru ilerler. Gluteus medius, gluteus minimus ve tensor fasya lata kasları superior gluteal sinir tarafından innerve edilirler.

2.1.6.5. İnferior Gluteal Sinir

L5, S1, S2 sinir köklerinden dal alır. İnferior gluteal arter ve ven, siyatik sinir, internal pudendal arter ve ven ve pudendal sinir ile birlikte foramen infrapiriformeden geçer. Gluteus maximus kasının anterior yüzünde seyreder. Gluteus maximusun innervasyonunu sağladıktan sonra eklem kapsülüne duysal liflerini verir.

2.2. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ (GKD)

2.2.1. Tanım

GKD, kalça eklemine doğum sırasında veya sonrasında eşlik eden değişken patolojiler nedeniyle femur başı ve asetabulum arasındaki anatomik ilişkinin bozulduğu dinamik bir hastalık olarak tanımlanabilir. İlk tanımlandığı dönemde kullanılan doğumsal kalça çıkığı terimi, yerini gelişimsel kalça displazisine bırakmıştır. GKD, asetabuler displazi, subluksasyon ve dislokasyon şeklinde görülebilir. Kalça displazisi ise kalça eklemine normal gelişim sürecinde asetabuler gelişimdeki geriliği ve örtünme azlığını ifade eden bir kavramdır. Subluksasyon ise

femur başı ve asetabulum arasındaki ilişkinin bozulduğu ve kısmen kaybolduğu durumları belirtir.

Dislokasyon, femur başı ve asetabulum arasındaki temasın tamamen ortan kalktığı klinik durumu ifade eder. Teratolojik kalça çıkığı ise başka hastalıkların veya sendromların eşlik ettiği farklı bir durumdur. İntrauterin dönemde veya doğum esnasında kalçanın disloke durumda olması teratolojik kalça çıkığı olarak isimlendirilir. Teratolojik kalça çıkıkları genetik veya nöromusküler hastalıklarla (meningomyelose, artrogripozis, Ehlers Danlos, Larsen sendromu vb) ilişkilidir ve gelişimsel kalça displazisinden ayrı bir klinik durumu tanımlar. GKD'nin gelişimi dinamik bir süreçtir ve süreç içerisinde eşlik eden veya etmeyen risk faktörlerine göre düzelebilir veya ilerleyebilir. Asetabulumun normal gelişimi için konsantrik bir redüksiyon gereklidir. Bu nedenle GKD prognozunu belirleyen en önemli husus kalça eklemının konsantrik redüksiyonudur (36-38).

Doğum sırasında asetabulum ve proksimal femur kıkırdak yapıdadır. Bu dönemde kalçanın yeniden şekillenme kapasitesi en yüksektir. Zaman geçtikçe kıkırdak model kemikleşmeye başlar ve yeniden şekillenme yeteneği azalır. Bu nedenle femur başı asetabulum içine konsantrik bir şekilde ne kadar erken oturtulursa sağlıklı bir kalça eklemi elde edebilmemizin olasılığı o kadar artmaktadır. Erken dönemde GKD tedavisinde kolay uygulanabilen ve maliyetleri düşük konservatif yöntemler uygulanırken ilerleyen yaşlarda komplikasyon riskleri ve maliyetleri yüksek ileri düzeyde deneyim gerektiren cerrahi tedavilerin uygulanması gereklidir (39).

Displazi gelişmesi sonrası lateralize olan kalça eklemine binen yük giderek artar. Artan yüklenme ile birlikte eklem kıkırdağı ve labrumda hasar meydana gelir. Hasar miktarı arttıkça ilerleyen dönemlerde ağrı ortaya çıkar. GKD genç erişkin yaş grubunda kalça osteoartritinin en sık nedenlerinden birisidir. Tedavi edilmemiş olgularda çok genç yaşlarda fonksiyon ve işgücü kayıplarına yol açar ve total kalça artroplastisi gibi yüksek maliyetli ameliyatlara gereksinim duyulmaktadır. Bu durum hem birey için hem de toplum için ciddi ekonomik kayıplara da yol açmaktadır. Bu nedenle GKD'nin erken tanısı ve tedavisi toplum sağlığı ve ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir. GKD, farklı yaşlarda farklı klinik belirtilere sahip hastalık

spekturumunu içerir. Femur başının asetabulum içerisinde olmasını engelleyen ileri düzey bir eklem laksitesi en sık etyolojik faktör olarak karşımıza çıkar. Kalça eklemi istirahat halinde disloke veya sublukse konumda olabilir ve muayene ile redükte edilebilir. Tedavisiz kaldıkça ve zaman ilerledikçe tam disloke olur ve redükte edilemez bir hale gelebilir. Bazı yenidoğanlarda klinik muayene normalken, ultrason ve direk grafide gelişimsel kalça displazisini düşündüren bulgular görülebilir.

2.2.2. Tarihçe

İlk olarak Guillaume Dupuytren, 1832 yılında konjenital dislokasyon olarak isimlendirdiği yenidoğan kalça çıkığına tanımlamıştır (40, 41). Sonrasında Adolph Lorenz, yenidoğan kalça dislokasyonu için zorlayıcı kalça redüksiyon yöntemlerini tanımlamıştır (42). 1912’de Le Dammany, ‘Signe de Ressaunt’ bulgusunu tanımlamıştır (43).

Putti ise 1927 yılında 1 yaşın altında tedavi ettiği olgulardaki sağladığı yüksek başarı oranı ile erken dönemde tedavinin önemini ortaya koymuştur. Gelişimsel kalça displazisi literatürüne çokça katkı sağlamış olan Ortolani, 1935 yılında 5 aylık bir bebekte annesinin bebeği her yıkadığında bir klik sesi duyduğunu belirtmesi üzerine kalça redüksiyonu sonrası bu sesin alındığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu bulguları 1935 senesinde yayınlanan ‘konjenital kalça çıkığında az bilinen bir klinik bulgu ve tanındaki önemi’ isimli makalesinde açıklamıştır (44). Gelişimsel kalça displazisinde bir diğer önemli kilometre taşı da Arnold Pavlik tarafından geliştirilen Pavlik bandajıdır. Pavlik bandajı ile tedavi ettiği 1424 kalça serisini içeren makalesinde avasküler nekrozu oranlarının çok düşük olduğu bildirmiş ve o dönemki tedavi yöntemleri ile yüksek avasküler nekroz oranları olmasından dolayı dikkat çekmiştir (45).

2.2.3. Epidemiyoloji

GKD, yenidoğan döneminde en sık görülen ortopedik hastalıktır. GKD insidansı hakkında birçok farklı çalışma yer almaktadır. Her 1000 canlı doğumda ortalama 1-1.5 oranında kalça dislokasyonu görülürken 100 de 1 oranında asetabuler

displazi görülmektedir (36, 37, 46-49). Ülkemizde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda da 1000 de 5-15 arası yüksek dislokasyon oranları bildirilmiştir (50). Buna neden olarak ülkemizde özellikle kırsal bölgede kundaklama kültürünün yaygın olarak devam etmesi gösterilmektedir (51). Cinsiyet olarak kadınlarda erkeklere göre 6 kat daha fazla görülür ve sol kalça daha sık etkilenir. Bilateralite oranı %20'dir. Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde, Amerika yerlilerinde ve Japonya'da daha sık görülmektedir. İnsidansın belirlenmesinde ırksal ve sosyokültürel farklılıklara da dikkat edilmelidir. Erişkin yaş grubunda asetabuler displazinin gerçek insidansı tam olarak bilinmemekle beraber ikincil kalça osteoartritinin önemli bir nedeni olduğu bilinmektedir (52-55). Dejeneratif kalça osteoartritinin %20-50 oranında gelişimsel kalça displazisine ikincil geliştiği düşünülmektedir (54). Stulberg ve Harris tarafından yapılan bir çalışmadan dejeneratif kalça osteoartriti olan 130 hastanın 63 ünün (%48) gelişimsel kalça displazisine ikincil geliştiği gösterilmiştir (53).

2.2.4. Etyopatogeneze ve Biyomekaniği

Asetabuler displazi en sık gelişimsel kalça displazisi ile birlikte görülüyor olsa da Legg-Calve-Perthes hastalığı, serebral palsy ve meningomyelose gibi hastalıklara da ikincil olarak gelişebilmektedir (56). Gelişimsel kalça displazisinde hem çevresel hem de genetik risk faktörleri bulunmaktadır (51, 57-59). Ligamentöz laksite, prenatal pozisyon, postnatal pozisyon, ırk gibi multifaktöryel nedenler etyolojide yer almaktadır. İlk doğan kız çocukları daha risklidir. Fizyolojik kalça pozisyonu fleksiyon ve abduksiyondur. Kalçayı ekstansiyon ve adduksiyona iten bütün durumlar risk faktörü olabilmektedir (60). Etyopatogeneze ilk aşama kalça eklemine oluşan instabilitedir. İnstabiliteye eşlik eden asetabuler displazi aşamalı olarak ilerleyen dönemde subluksasyona ve sonrasında dislokasyona neden olur. Buna bağlı olarak da eklem yeniden redüksiyonun engelleyen ikincil çevre yumuşak doku sorunları ortaya çıkar (36, 37, 49, 61).

Kalça eklemine konsantrik redükte pozisyonu anatomik gelişim için en önemli belirleyicidir. Asetabulum femur başını kapsayacak şekilde derinleşmesi gelişmesi Y kırıkdağını uyaran femur başına bağlıdır. Bu da ancak konsantrik redüksiyon ile mümkün olmaktadır. Bunun olmadığı durumlarda femur başı ve asetabulum

arasındaki ilişki bozulur ve gelişimsel kalça displazisi gelişir. Tedavisiz kaldığında ise eklem üzerine binen yüklerdeki anormal dağılım nedeniyle uzun dönemde dejeneratif eklem hastalığı gelişir. Günlük aktivitelerde kalça üzerine toplam 10 mpa kadar bir basınç yüklenebilir (62).

Ancak normal kalça anatomisinde bu yük tüm eklem yüzeyine düzgün ve eşit bir şekilde dağıldığından ve birim alan üzerine binen yük çok düşük olduğundan dolayı bir sorun ortaya çıkmaz. Yapılan bir çalışmada ise eklem kıkırdağı üzerine binen 2 mpa ya kadar olan basıncın tolere edilebildiği gösterilmiştir (63). Gelişimsel kalça displazisinde ise asetabulum sıg ve dik konumda olduğundan dolayı eklem yüzeyini kaplayan kıkırdak üzerinde noktasal aşırı yüklenmeler, kıkırdağın tolere edebildiğinden daha yüksek düzeylere çıkmaktadır. Pelvik osteotomiler ile eklem temas yüzeyi artırılır ve normal kalça biyomekaniği restore edilmeye çalışılır (56).

2.2.4.1. Ligamentöz Laksite

Ligamentöz laksitenin birçok yönü ile gelişimsel kalça displazisi ile ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Wynne-Davies ve arkadaşlarının 1970 senesinde yaptığı bir genetik çalışmada hereditör ligamentöz laksitenin önemli bir GKD mekanizması olduğu bulunmuştur (Şekil 2.3) (64).



Şekil 2.3. Wynne-Davies ligamentöz laksite ölçütleri (65)

2.2.4.2. Prenatal Etkenler

Prenatal pozisyon ve GKD arasında kuvvetli ilişki mevcuttur. Makat geliş sonrası GKD sıktır ve risk faktörüdür. İlk doğum olması ve oligohidramniyoz olması da GKD için risk faktörü olarak gösterilmektedir (3). Ayrıca GKD’ de sol kalça sağ kalçaya göre daha çok etkilendiği tespit edilmiştir. Bu durumda anne sakrumunun bebeğin sol kalçasını intrauterin olarak adduksiyona zorlaması ile açıklanmaktadır (3, 58).

2.2.4.3. Postnatal Pozisyon

Kundaklama alışkanlığı olan toplumlarda da GKD insidansı oldukça yüksektir (66). Yenidoğanda fizyolojik kalça duruşu fleksiyon ve abduksiyondur. Bu pozisyonu bozan ve kalçayı ekstansiyon ve adduksiyona zorlayan bütün durumlar GKD riskini artırmaktadır (Şekil 2.4) (51).



Şekil 2.4. Kalça gelişimini olumsuz etkileyen kundaklama şekli (65)

2.2.4.4. Irksal Yatkınlık

Siyah ırk ve Asya toplumlarında GKD insidansı görece daha düşüktür. Beyaz ırk ve Kuzey Amerika yerlileri olan kızıl derililerde daha yüksek insidans görülmektedir.

2.2.5. İlişkili Durumlar

GKD insidansı tortikollisli olgularda %15-20 olarak belirtilmiştir (59). Metatarsus adduktusun GKD ile birlikteliği %1.5-10 arasındadır (67).

2.2.6. Gelişimsel Kalça Displazisinde Bozulmuş Kalça Gelişimi

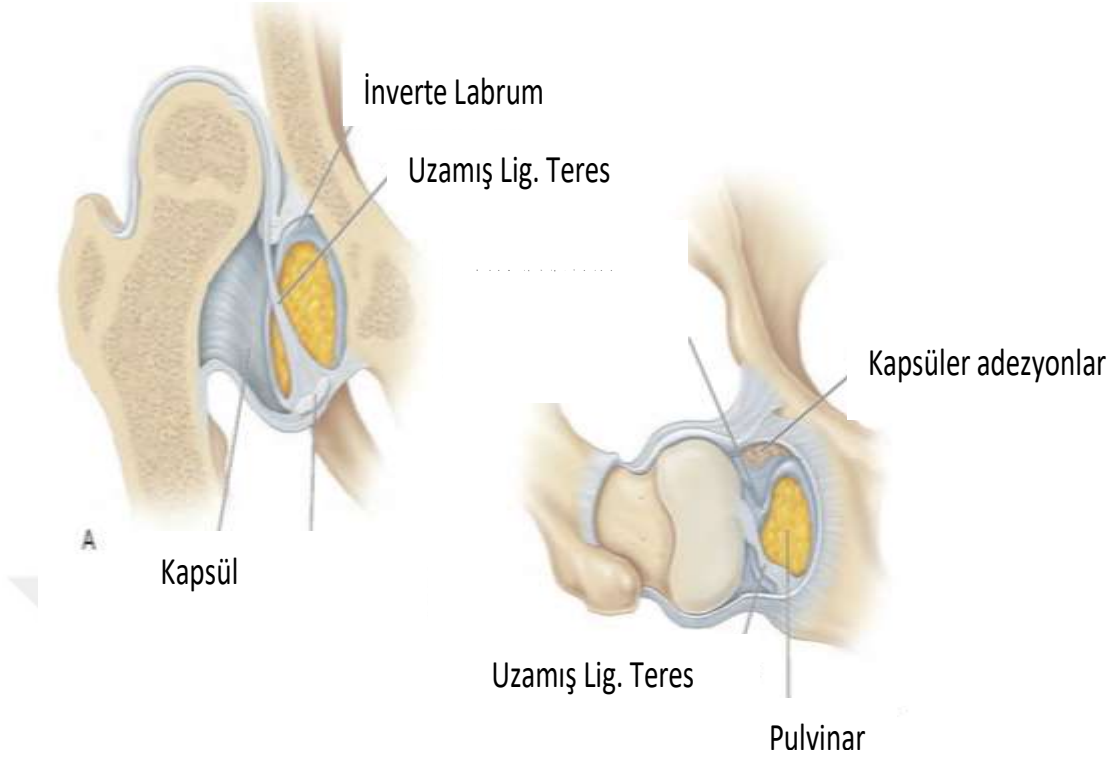
Gelişimsel kalça displazisi aşamalı olarak ilerleme gösteren ve bu ilerleme sırasında geri dönüşümsüz anatomik hasarlara yol açan bir hastalıktır. Doğum sonrasında kalça çeşitli etkilerle asetabulum içerisine veya dışına yönlendirilebilir. Femur başı asetabulum içerisine girip çıktıkça asetabulumun posterosuperiorundaki yapılar kalınlaşır. Bu kalınlaşmış yapılar Ortolani tarafından neolimbus olarak isimlendirilmiştir. Kalça eklemine redüksiyonu sırasında klik hissi veren yapılar bu yapılardır (5, 68, 69).

Doğum esnasında instabil olan kalçalar hiç bir şey yapmadan kendiliğinden redükte olabilir ve sonrasında normal gelişimine hasarsız devam edebilir. İnstabil olan bazı kalçalar ise kalıcı olarak disloke olabilir ve bunun sonucunda ikincil değişiklikler meydana gelir. Disloke olan kalçalarda bu ikincil hasarlar ve değişiklikler kalça redüksiyonunu engelleme eğilimindedir. Asetabulumda yer alan pulvinar adlı yağ doku kalınlaşır, ligamentum teres uzayarak eklem boşluğunu doldurur, inferior kapsül de geriliği kalınlaşarak kum saati şeklini alır (**Şekil 2.5**).

İnferior kapsül, iliopsoas tendonu ile birlikte istmusu daraltır. Femur baş ve boynunda anteversiyonda artış görülebilir. Ayrıca gergin olan kapsül femur başını asetabulum kenarına doğru iter. Femur başının redüksiyonu için kapsülün gevşetilmesi ve uzatılması gereklidir. Asetabuler kenar kalınlaşması kalça redüksiyonundan sonra bile femur başının derin bir şekilde oturmasını engelleyebilir. Femur başının

asetabulum içerisindeki düzgün pozisyonu korunabilirse zamanla kalınlaşmış olan kıkırdak tekrar femur başı ile düzgün bir ilişki içine girerek sağlıklı bir eklem meydana getirecektir. ‘Docking the head’ olarak adlandırılan bu fenomen 1914 yılında Severin tarafından tanımlanmıştır (70). Bir kez stabil bir redüksiyon elde edildiğinde ve bu redüksiyon idame edildiğinde asetabulum aşamalı olarak yeniden şekillenmektedir. Bu yeniden şekillenme sırasında asetabulum derinleşir, asetabuler inklinasyon daha horizontal bir hal alır. Kalça disloke olarak kalır ise asetabuler çatı oblik bir hal alır ve konkavitesini kaybeder. Anteversiyon artar ve femur başının örtünmesi giderek azalır. Medialde kalınlaşma, radyografik olarak gözyaşı figüründe genişleme görülür. Gelişimsel kalça dispazisine bağlı gelişen bu değişikliklerin hangi yaşa kadar tedavi ile geri döndürülebilir olduğu halen tartışmalıdır. Harris, 4 yaşından önce konsantrik ve stabil bir redüksiyon önererek asetabulum gelişiminde başarılı sonuçlar alınacağını belirtmiştir (71).

Tedavi edilmemiş bazı hastalarda femur başı asetabulumla olan ilişkisine devam eder. Bu sublukse kalçalarda femur başı ve asetabulum arasında stabil olmayan bir temas yüzeyi olduğundan dolayı çoğu zaman geç adölesan dönemde dejeneratif değişikliklere yol açar ve seneler içerisinde şiddetli dejeneratif artrit gelişir. Geç dejeneratif değişiklikler, asetabulum ve femur başında subkondral skleroz, kist oluşumu, osteofit gelişimi ve eklem kıkırdağının hasarlanmasıdır. İleri evre dejeneratif değişiklikler geri döndürülemez hasarlardır. Erken dönemde bu dejeneratif değişiklikler ortaya çıkmadan asetabulumun yeniden yönlendirilmesi ile kalça üzerinde yeniden anatomik yük dağılımı oluşturularak sağlıklı bir kalça eklemi elde edilebilir.



Şekil 2.5. Gelişimsel kalça displazisinde eklem içi ve eklem çevresi yeniden redüksiyonu engelleyen patolojik bulgular (65)

2.3.ASETABULER DİSPLAZİ

2.3.1. Tanım

Asetabuler displazi, kalça eklemine asetabulum veya proksimal femur kaynaklı hastanın yaşı ile uyumlu olmayan morfolojik gelişim kusurudur. Displazi nedeniyle kalça eklemi üzerinde anormal bir yük dağılımı meydana gelir ve kalça biyomekaniği bozulur. Femur başının örtünmesinin bozulması sonrası femoral başın daha küçük bir alanına daha fazla yük biner ve dikey vektörel bileşke kuvvetinde artış görülür. Asetabuler inklinasyon 15 derece ve üzerine çıktığında dikey vektör ve lateralizasyon kuvvetleri medializasyon kuvvetlerinin üzerine çıkarak progresif subluksasyon gelişmesine neden olur. Daha sonrasında ise klinik durum ilerleyerek asetabulum kenarındaki kıkırdak üzerinde basıncın artması ile psödoasetabulum oluşması ile sonuçlanır. Eklem temas yüzeyinin miktarı eklem yüzeyindeki stres ile ilişkilidir.

2.3.2. Öykü ve Fizik Muayene

Başvuru şikayetleri genellikle çoğu labral-kondral patolojiye ve aşırı yüklenim sonrasında gelişen abduktör kas yorgunluğuna bağlı olan ağrıdır. Kalça eklemine ilgilendiren patolojilerde ağrı tipik olarak kasık bölgesinde belirtilse de kalça laterale ve kalça arkasına yansıyan ağrılar da görülebilmektedir. Genel olarak kasıkta ve kalça anterior bölgesinde ağrı tanımlanır. Bu ağrı uyluk mediali ve dize de yayılım gösterebilir. Ağrı istirahatle azalma eğilimindedir. Kalça eklemi dışındaki çevre yumuşak dokulara bağlı patolojilerde de ağrılar oluşabilmektedir. Bu nedenle iyi bir fizik muayene yapılması sorunun tam olarak nereden kaynaklandığının bulunması için gereklidir. Kalça fizik muayenesinde, inspeksiyon, palpasyon, eklem hareket açıklığı muayenesi, kas gücü muayenesi, spesifik kalça eklem muayenesi ve nörolojik muayene yapılmalıdır (72). İnspeksiyonda kalça çevresi cildin durumuna, kas atrofisi olup olmasına, deformite varlığına, vücut tipine ve yürüyüşe bakılır. Pelviste asimetri ve bacak boyu uzunluk farkı görülebilir (73).

Palpasyona geçmeden önce hastanın ağrılı bölgesini göstermesi istenir. Böylelikle ağrıyı aşırı provoke etmeden muayenenin yapılması sağlanır. Palpasyonla birlikte kemik yapı ve çevre yumuşak doku ayrıntılı bir şekilde değerlendirilir. Palpasyondan sonra eklem hareket açıklığı muayenesine geçilir. Kalçanın fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyonuna bakılır ve hangi hareketlerde kısıtlılık olduğu not edilir. Bu hareketler hem aktif hem de pasif olarak değerlendirilmelidir. Kalça iç rotasyonu, başlangıç dönemlerinde anteverسیون artışına bağlı olarak artış gösterebilir. Ancak ilerleyen dönemlerde dejeneratif değişikliklerin gelişmesi ile beraber eklem hareket açıklığına azalma beklenmelidir. Artan kalça iç rotasyonu ve adduksiyonla beraber hasarlı labrum femur boyunu ve asetabulum arasında sıkışarak kasıkta hissedilen ağrıya neden olur. Genellikle ağrının ani olarak ortaya çıkması ve kilitlenme tarif edilmesi asetabuler labrum patolojileri için yönlendirici bir bulgudur. Hastalarda fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyonla belirginleşen kalça ağrısı asetabuler displazili hastalarda osteoartrit öncülü olarak kabul edilir (74).

Ardından kas gücü muayenesi ve nörolojik muayenede yapılarak ayırıcı tanıda eşlik edebilecek nöromusküler hastalıklar da ekarte edilir. Abduktör kas gücüne ise Trendelenburg testi ile bakılmaktadır. Bunun için hasta ayakta iken bir bacak kaldırılıp aynı tarafa doğru eğilmenin olup olmadığı değerlendirilmelidir. Bunun için hastaya ayakta dururken bir bacağı havaya kaldırması ve tek ayak üzerinde durması söylenir. Üzerinde durulan taraftaki abduktör kas gücü normalse kas yeterli miktarda kasılarak karşı taraf pelvisin eğilmesini engeller. Böyle olması durumunda Trendelenburg belirtisi negatif olarak belirlenir. Eğer üzerinde durulan taraftaki kalçanın abduktör kas kolu yeterli güçte değilse karşı taraf pelvisi dengeleyemeyeceğinden dolayı pelvis dengesi bozulur. Böyle ise Trendelenburg işareti pozitif denir. Abduktör kas gücünün yetersiz olduğu durumlarda Trendelenburg yürüyüşü ortaya çıkar (**Şekil 2.6**).

Abduktör kasın sorunlu olduğu tarafa basma sırasında karşı pelvis dengelenemediği için düşer. Hasta yürüyüş sırasında bu durumu kompanse etmek için gövdesini abduktör kasın zayıf olduğu tarafa eğerek ağırlık merkezini o tarafa vererek pelvis dengesini sağlamaya çalışır. Abduktör kas güçsüzlüğü ayrıca bisiklet testi ile de değerlendirilebilir. Bu testte hasta lateral dekübit olarak yatırılır ve etkilenen kalça tarafının bisiklet pedalı çevirecek şekilde hareket yaptırılması istenir. Bu esnada trokanter majörün lateral ve posterioru palpe edilir. Bu bölgede hassasiyet tespit edilirse abduktör kas yetmezliğinden şüphelenilir. Abduktör kas gücü her iki kalçada da zayıf ise hasta yürüyüş sırasında her iki tarafa doğru da gövdesini salınımına uğratar. Bu yürüyüş paterninde ördekvari yürüyüş adı verilir. GKD’de kalça fleksiyon kontraktürü de görülebilmektedir. Bunun için Thomas testi uygulanır (75). Ayrıca sakroiliak eklem patolojilerini değerlendirmek için Patrick testi, iliotibial bant kontraktürünü değerlendirmek için Ober testi, lumbosakral patolojileri değerlendirmek için Laseque testi ve asetabuler instabiliteyi değerlendirmek için korkutma testi uygulanarak fizik muayene sonlandırılır (75).



Şekil 2.6:.Trendelenburg yürüyüşü ve bulgusu (65)

2.3.3. Radyolojik Tanı

Ayrıntılı öykü ve fizik muayenenin sonrasında kalça ve pelvise yönelik uygulanacak radyolojik tetkiklerle kesin tanıya yönelmek mümkündür. Kalçaya yönelik herhangi bir ameliyat planlanmadan önce kapsamlı bir radyolojik

değerlendirme olmazsa olmazdır. Radyolojik tetkikler ile yapısal anatomik, eklem aralığı ve femoroasetabuler eklem uyumu değerlendirilir. Tetkik olarak direk radyografiler, manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi uygulanır. Ayrıca çocukluk döneminde tam kemikleşmemiş femur başını değerlendirmek için artrografi de uygulanabilmektedir (72).

2.3.3.1. Direk Grafi

Röntgen değerlendirmesinde anterior posterior pelvis grafileri, lateral pelvis grafileri, abduksiyon grafileri ve ‘False Profile’ kalça grafileri çekilmelidir. AP pelvis grafileri asetabuler örtünmenin ve asetabuler versiyonun değerlendirilmesine kullanılır. Hasta supin pozisyonda yatırılır, ışınlar simfizis pubisin hemen üzerine gelecek şekilde hizalanır ve femur boynun tam olarak değerlendirilebilmesi için alt ekstremiteler 15 derece iç rotasyonda olacak şekilde tetkik uygulanır. Böylelikle femoral anteversiyon ortadan kaldırılarak gerçek boyun shaft açısının değerlendirilebilmesi sağlanır (76). ‘False Profile’ kalça grafilerinde anterior asetabuler örtünme ve femur başının anterior sublüksasyonu değerlendirilir. 1961 de Lequesne ve Seze tarafından tanımlanan bir tekniktir (77). Hasta ayakta iken pelvis ışık kaynağına doğru 25 derece döndürülerek pelvis ve kaset arasında 65 derece açı oluşturulur ve tetkik uygulanır. Bu tetkik ile asetabulumun lateral görünüşü elde edilir (78). Anterior asetabuler örtünme değerlendirilir (76).

Modifiye Dunn grafisi, supin pozisyonda kalça nötral rotasyonda 45 derece fleksiyon ve 20 derece abduksiyonda çekilir. Femur baş boyun bileşkesinin değerlendirmek için uygulanır (79). Lateral kalça grafilerinde ise femoral versiyon ve femur baş boyun offset oranı değerlendirilir. Abduksiyon grafilerinde ise femur baş ve asetabulum arasındaki eklem uyumu değerlendirilir. Femur başının asetabulum içinde santralize olup olmadığına bakılır. Direk grafilerin değerlendirilmesinde birçok radyolojik ölçüm tanımlanmıştır. Displazinin tanımlanmasında ve eşlik eden patolojilerin değerlendirilmesine kullanılır. Çekilen bu grafi kalça eklemine değerlendirilmesi için birçok radyolojik ölçüm tanımlanmıştır. Bu ölçümlere ek olarak osteoartrit değerlendirilmesi için Tönnis sınıflaması (80), asetabuler displazinin

değerlendirilmesi için Severin sınıflaması (81) ve femur başı ve asetabulum arasındaki uyumu değerlendirmek için ise Stulberg sınıflaması (82) kullanılmaktadır.

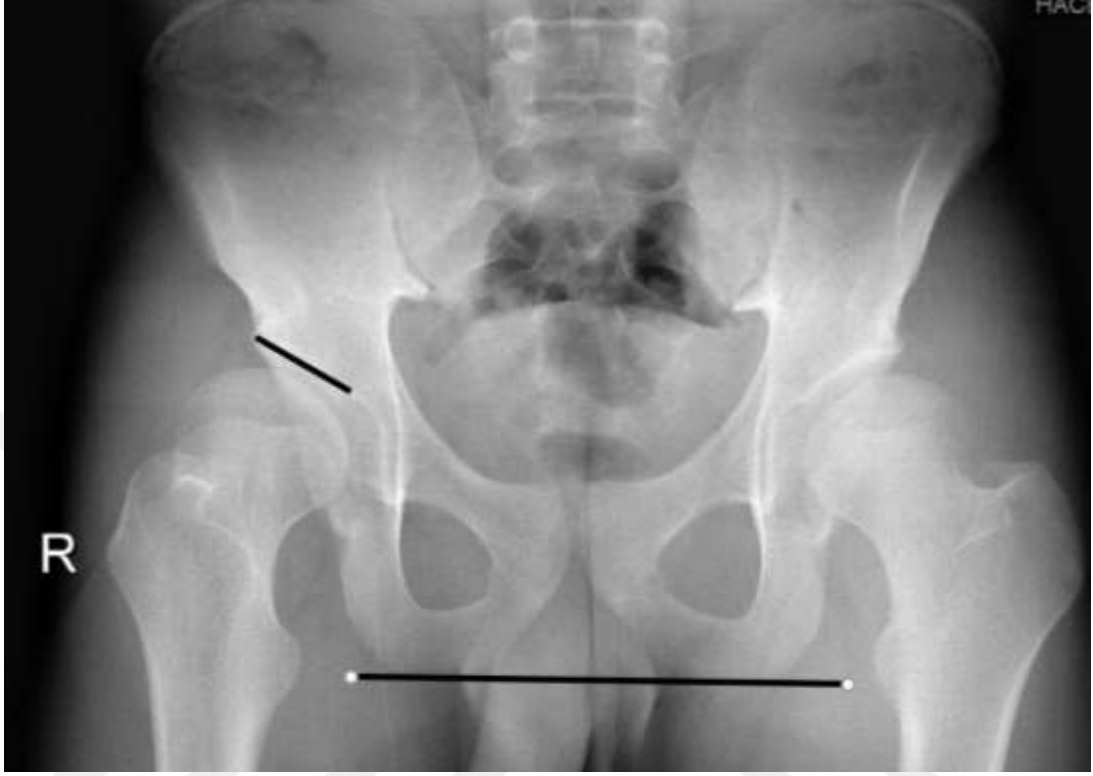
- **LMKA (Wiberg açısı):** AP pelvis grafilerinde ölçülür. Yer düzlemine dik ve femur başının merkezinden geçen çizgi ile femur başı merkezi ve asetabulum lateral köşesini birleştiren çizgi arasındaki açıyı ifade eder. Femur başının lateral örtünmesi hakkında bilgi verir. Normal değeri 25-40 derece arasındadır, 20 derecenin altı displazi olarak değerlendirilir (Şekil 2.7) (78, 83).



Şekil 2.7. Lateral merkez kenar açısı ölçümü

- **Asetabuler İndeks:** Tönnis açısı olarak da isimlendirilir. Asetabuler çatı açısıdır. Yer düzlemine paralel çizilen çizgi ile asetabulumun sklerotik hattının lateral ve medial köşesini birleştiren çizgi arasındaki açıyı ifade

eder. Normal değeri 0-10 derece arasındadır. 10 derecenin üzerindeki değerler displazi lehinedir (Şekil 2.8) (84, 85).



Şekil 2.8. Tönnis açısı ölçümü

- **Ekstrüzyon İndeksi:** Danimarkalı ortopedik cerrah Jorgen Reimers tarafından tanımlanmıştır (86). Femur başının asetabulum tarafından örtünmeyen kısmının horizontal düzlemdeki uzunluğunun femur başının horizontal düzlemdeki uzunluğuna olan oranı ile değerlendirilir. Yüzde olarak değerlendirilir. Normal değeri %17-27 arasındadır. %27 ve üzerindeki değerler asetabuler dizplazi ile ilişkilidir. %17'nin altındaki değerler ise 'Pincer' tipi femoroasetabuler sıkışma sendromlarında görülür (Şekil 2.9) (84, 85, 87).



Şekil 2.9. Ekstrüzyon indeksi ölçümü ($b/a+b$)

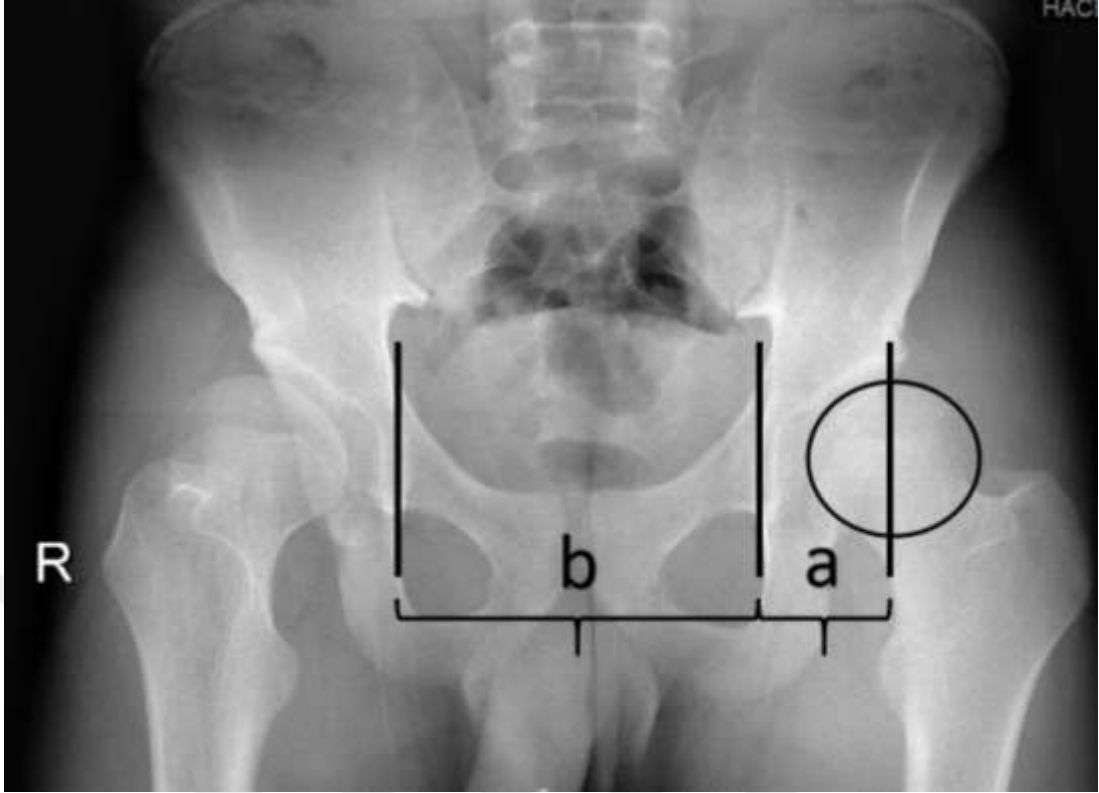
- **Anterior merkez kenar açısı (AMKA):** Lequesne ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (77). ‘False Profile’ kalça grafilerinde değerlendirilir. Yer düzlemine dik femur başı merkezinden geçen çizgi ile asetabulum anterior duvarının ucu ve femur başı merkezinden geçen çizgi arasındaki açıyı ifade eder. Femur başının anterior örtünmesi hakkında değerlendirme yapmamızı sağlar. 25-40 derece arası normal sınırlardır. 20-25 derece arası sınırda displazi, 20 derece altı ise patolojik olarak kabul edilir. 40 derece üstü değerler ise femoroasetabuler sıkışma ile ilişkilidir (85, 88).
- **Shenton-Menard Hattı:** İlk olarak 1902 senesinde İngiliz radyolog Edward Shenton tarafından tanımlanmıştır (89). Femur boynunun inferior kenarı ile obturator foramenin superior kenarının normal şartlarda birbiri ile devamlılık göstermesi gerekir. Subluksasyon ve dislokasyon durumlarında bu devamlılık bozulmuştur (89).

- **Sharp Açısı:** AP pelvis grafisinde ölçülür. Yer düzlemine paralel çizilen çizgi ile gözyaşı figüründen asetabulum lateral köşesine çizilen çizgi arasındaki açıyı ifade eder (90). Normal değeri 33-38 derece arasındadır. Özellikle 40 derece ve üstündeki değerler asetabuler displazi lehinedir (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Sharp açısı ölçümü

- **Kalça lateralizasyon indeksi (KLİ indeksi):** AP pelvis grafisinde ölçülür. Asetabuler gözyaşı figürlerini birleştiren bir çizgi çekilir. Bu çizgiye dik ve her iki taraf ilioiskial çizgiden geçen 2 ayrı çizgi daha çizilir ve bu 2 çizgi arasındaki mesafe ölçülerek not edilir. Sonrasında lateralizasyon ölçülecek kalça tarafında femur başı merkezi bulunur ve femur başı merkezinden geçen ve asetabuler gözyaşı figürlerini birleştiren çizgiye dik bir çizgi daha çizilir. Femur başı merkezinden geçen çizgi ve ölçülen tarafta yer alan ve ilioiskial çizgiden geçen çizgi arasındaki mesafe ölçülerek not edilir. Femur başı ve gözyaşı figürü arasındaki mesafe ve her iki gözyaşı figürü arasındaki mesafenin yarısı birbirine bölünür. Elde edilen değer bir orandır ve kalça lateralizasyon indeksi olarak isimlendirilir (Şekil 2.11) (91).



Şekil 2.11. Kalça lateralizasyon indeksi ölçümü ($a/b/2$)

- **ACM açısı (acetabular center margin angle):** AP pelvis grafisinde ölçülür. Asetabulum superior köşesi, inferior köşesi ve asetabulum en derin noktası belirlenir. Asetabulum superior ve inferior köşesini birleştiren çizginin orta noktası belirlenir. Asetabulum superior köşesi ve en derin noktayı birleştiren çizgi ile en derin nokta ve orta noktayı birleştiren çizgi arasında kalan açıyı ifade etmektedir. Normali 50 derecenin altındadır. 60 derecenin üstü ileri derecede bozukluk olarak kabul edilir (Şekil 2.12) (92).



Şekil 2.12. ACM açısı ölçümü

- **Asetabuler derinlik oranı:** AP pelvis grafisinde ölçülür. Asetabulumun superior köşesi, inferior köşesi ve en derin noktası belirlenir. Superior ve inferior köşeyi birleştiren çizginin uzunluğu belirlenir. Asetabulumun en derin noktasının asetabulumun superior ve inferior köşelerini birleştiren çizginin orta noktasına olan mesafesi ölçülür. Ölçülen bu iki değer birbirine bölünerek 1000 ile veya 100 ile çarpılır. %25'ten küçük değerler asetabuler displazi ile ilişkilidir (93).
- **'Crossover' Belirtisi:** Asetabuler retroversiyonun AP pelvis grafisinde tespit edilen bulgusudur. Posterior asetabuler duvarın anterior asetabuler duvarı çaprazlaması demektir. 'Crossover' bulgusu ile birlikte iskial spine bulgusu da varsa retroversiyon olasılığı güçlenir (84, 87, 94).

- **Posterior Duvar İşareti:** AP pelvis grafisinde asetabulum posterior duvarının femur başının merkezine göre daha medialde konumlanması posterior duvar işareti olarak adlandırılır (84, 87).
- **Tönnis Sınıflaması:** Kalça osteoartriti için kullanılan sınıflamadır (80).

Tablo 2.1. Tönnis Osteoartrit Evrelemesi.

Grade 0	Artroz bulgusu yok.
Grade 1	Hafif: Artmış skleroz, eklem aralığından hafif kapanma, başın sferisitesinde bozulma yok veya hafif olarak mevcut
Grade 2	Orta: Küçük kistler, orta derecede eklem aralığında daralma, baş sferisitesinde orta düzeyde azalma
Grade 3	Şiddetli: Büyük kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, femur başında ileri deformite

- **Severin Kalça Displazisi Sınıflaması (70)**

Tablo 2.2. Severin Kalça Displazisi Sınıflaması.

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

- **Stulberg Sınıflaması (82)**

Tablo 2.3. Stulberg Sınıflaması.

Sınıf	Uyum	Prognoz
Sınıf 1	Sferik-uyumlu	Koksartroz gelişimi beklenmez
Sınıf 2	Sferik-uyumlu	
Sınıf 3	Asferik-uyumlu	İleri yaşta hafif/orta gelişimi koksartroz beklenir
Sınıf 4	Asferik-uyumlu	
Sınıf 5	Asferik-uyumsuz	<50 yaş altı ciddi gelişimi koksartroz beklenir.

2.3.3.2. Bilgisayarlı Tomografi

Periasetabuler osteotomi planlamasında asetabuler morfolojiyi anlamak, retroversiyonu ve osteotomi hattındaki kemik stoğu değerlendirmek amacıyla kullanılır. Özellikle üç boyutlu rekonstrüksiyondaki gelişmelerle birlikte pelvis ve asetabulumdaki deformiteyi tam olarak anlamamız mümkündür (78). Asetabulum ve femur başı arasındaki uyumu, asetabulumun şekli ve oryantasyonu hakkında önemli bilgiler sağlar.

- **Asetabuler Versiyon:** Aksiyel BT kesitlerinde ölçüm yapılır. Femur başının en büyük görüldüğü kesit ölçüm için seçilir. Transvers referans çizgiye dik olarak çizilen çizgi ve asetabulumun anterior ve posterior köşelerini birleştiren çizgi arasında kalan açığı ifade eder (**Şekil 2.13**).



Şekil 2.13. Asetabuler versiyon ölçümü

- **Asetabuler İnklinasyon:** Asetabulumun üst ve alt ucunun görüldüğü koronal kesitlerde yer düzlemine paralel olan çizgi ve asetabulum üst ve alt köşelerini birleştiren çizgi arasındaki açıyı ifade eder.
- **Asetabuler Sektör Açıları:** Aksiyel pelvis BT kesitlerinde ölçülür. Anterior asetabuler sektör açısı (AASA), posterior asetabuler sektör açısı (PASA) ve bu iki açının toplamı olan horizontal asetabuler sektör açısından (HASA) oluşmaktadır. Ölçüm için ilk olarak femur başının en geniş olarak görüldüğü kesit bulunur ve her iki femur başı merkezinden geçen bir çizgi çekilir. Femur başı merkezi ve asetabulumun anterior kenarını birleştiren çizgi ile her iki femur başı merkezini birleştiren çizgi arasındaki açı AASA'yı oluşturur. AASA'nın normal değerleri $63^{\circ} \pm 6.1^{\circ}$ dir. 50° den daha küçük değerler anterior örtünme yetersizliği ile ilişkilidir. Femur başı merkezini ve asetabulumun posterior kenarını birleştiren çizgi ile her iki femur başı merkezini birleştiren çizgi arasındaki

açı da PASA'yı oluşturur. PASA'nın normal değerleri $105^{\circ} \pm 7.9^{\circ}$ 'dir. 90° 'nin altındaki değerler posterior örtünme yetersizliği ile ilişkilidir. HASA'nın normal değerleri $168^{\circ} \pm 11^{\circ}$ 'dir. 140° 'nin altındaki değerler global örtünme yetersizliği ile ilişkilidir (Şekil 2.14) (95-97).



Şekil 2.14. Asetabuler sektör açıları ölçümü (a: AASA, b: PASA, a+b: HASA)

2.3.3.3. Manyetik Rezonans

Manyetik rezonans görüntülemesi teknolojinin gelişmesi ile birlikte kalça görüntülemesinde kullanılan bir metottur. İntraartiküler olarak gadolinium solüsyonu uygulanması sonrasında intraartiküler yapıların, asetabuler labrum ve kıkırdak yüzeylerin görünümü netleşir. Standart çekimin yanı sıra sagittal oblik ve koronal

oblik seriler alınır. Labral ve kondral hasarlar radyografilere oranla çok daha net olarak tanımlanır (98).

2.4. ADÖLESAN VE ERİŞKİN HASTALARDA ASETABÜLER DİSPLAZİ TEDAVİSİ

Tedavide amaç normal kalça gelişimini sağlamak ve anatomik kalça biyomekaniğini restore etmektir. Tedaviler hastanın yaşına displazinin derecesine ve kalça morfolojisine bağlı farklılık göstermektedir. İdeal olarak gelişimsel kalça displazisi tespit edilebilen en erken dönemde tedavi edilmelidir. 4 yaşına kadar tedavi edilen kalçaların yeniden şekillenme kapasiteleri sayesinde normal olarak gelişebildiği gösterilmiştir (71). Daha ileri yaşlarda tanı alan gelişimsel kalça displazisi tedavisinde kondral hasar başlamadan önce tedavi edilerek geri dönüşümsüz kondral hasarın ve bunun sonucunda gelişen dejeneratif kalça osteoartritinin engellenmesi amaçlanır (56). Bu dönemde düzeltici pelvik osteotomiler ile tedavi mümkündür. Pelvik osteotomiler ile pelvisin ve asetabulumun yapısı yeniden yönlendirilerek anatomik kalça biyomekaniği sağlanmaya çalışılır (56).

2.4.1. Pelvik Osteotomiler

Eklem koruyucu kalça cerrahilerinde amaç radyografik ve fonksiyonel olarak normal bir kalça elde etmek ve dejeneratif eklem gelişmesini engellemektir. Asetabuler displazi doğal seyirde dejeneratif eklem hastalığına ilerler. Pelvik osteotomi uygulaması ile kalça eklemi üzerinde daha anatomik bir yük taşıma yüzeyi oluşturularak kalça biyomekaniği restore edilir, eklem yüzeyleri arasındaki temas yüzeyi artırılır ve normal kalça yapısı korunur. Redükte edilmiş kalçada normal asetabuler gelişimin sağlanamaması, rezidüel asetabuler displazi bulunması ve genç hastada artroz öncesi semptomatik displazi bulunması pelvik osteotomilerin endikasyonlarını oluşturur. Adölesan ve erişkin yaş grubunda pelvik osteotomiler rotasyonel yeniden yönlendirici osteotomiler, kurtarıcı asetabuler rekonstrüksiyon osteotomiler başlıkları altında incelenir (99).

2.4.1.1. Rotasyonel Osteotomiler

Rotasyonel osteotomiler ile asetabulumun kendisini değiştirmeden yeniden yönlendirilmesi ile femur başının örtünmesi iyileştirilmeye çalışılır. Osteotomi hattı kaynayana kadar fiksasyon gereksinimi bulunmaktadır. Bu cerrahi yöntem için ön koşullar, tam konsantrik redüksiyon sağlanabilmesi, kas kontraktürlerinin gevşetilmesi femur başı ve asetabulum arasında tam uyum olması ve eklem hareket açıklığının tama yakın şekilde açık olmasıdır. Kalça tam konsantrik redükte değilken uygulanacak rotasyonel osteotomilerin kondral hasarı arttırdığı ve daha hızlı klinik kötüleşmeye yol açtığı gösterilmiştir (100).

Bu osteotomilerde femur başı asetabuler kırıkda ile örtülür. Üçlü pelvik osteotomi 1965 yılında Howard Steel tarafından tarif edilmiştir (8). Üçlü pelvik osteotomi özellikle iskelet matüritesi ilerlemiş ve simfizis rotasyonunun daha sınırlı olduğu ileri çocukluk ve erken adölesan yaş grubunda önerilmektedir. Konsantrik kalça redüksiyonu ön şart olarak yer almaktadır. Her üç pelvik kemiğin osteotomize edilmesi sayesinde asetabuler parçanın yüksek derecede düzeltilmesi mümkündür (56).

Farklı cerrahi yaklaşımlar tanımlanmış olarak üçlü pelvik osteotomi genel olarak 2 insizyondan uygulanmaktadır (8). Osteotomi sonrası elde edilen mobil distal fragmanın aşırı dış rotasyonundan kaçınmak önemlidir. Distal fragmanı tutacak geçici bir Shanz vidası yerleştirilmesi ile uygun asetabuler yönlendirme yapmamıza olanak sağlar (56). Ayrıca kaynama sorunu yaratmaması açısından osteotomi hattına kas interpozisyonunun önüne geçilmesi gerekir. Steel tarafından yapılan orjinal çalışmada 10 yıla varan takipli 23 kalçanın 19 unda başarılı sonuçlar elde edilmiştir (8). Lateral merkez kenar açısında ortalama 33 derece asetabuler indekste ise ortalama 15 derece düzelme bulunmuştur (56). Diğer rotasyonel osteotomilere örnek olarak Salter osteotomisi, Tönnis osteotomisi, Carlloz osteotomisi ve Ganz osteotomisi verilebilir. Ganz periasetabuler osteotomisinin tekniği ve ayrıntıları '2.4.3' kısmında ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır.

2.4.1.2. Kurtarıcı Girişimler

Rotasyonel ve volüm azaltıcı osteotomilerin femur başı örtünmesi için yeterli olmayacağı şiddetli örtünme sorunu olan hastalarda birincil olarak değil son seçenek olarak kurtarma amacı ile uygulanmaktadır. Femur başının örtünmeyen kısmındaki eklem kapsülü üzerine kemik destek sağlanması amaçlanır. Femur başı sferisitesinin bozulduğu ve femur başı ile asetabulum arasındaki uyumun olmadığı kalçalarda yük yaşama alanı genişletilerek eklem üzerine binen yük azaltılarak eklem dejenerasyonunun ilerlemesi önlenmeye çalışılır (101). Chiari ve Shelf osteotomileri örnek olarak verilebilir (101).

2.4.2. Artroplasti

GKD sonucunda gelişen ileri evre dejeneratif kalça eklem artritinde tercih edilen bir cerrahi tedavi yöntemidir. Gelişen implant teknolojisi ile birlikte artan deneyim ve artan uzun dönem başarı nedeniyle artroplastiye olan güven artmış ve sonuçlarının daha öngörülebilir olması ile endikasyonlar genişlemiştir.

2.4.3. Ganz Osteotomi

2.4.3.1. Giriş

Sublukse olmayan displastik kalçaların doğal seyri halen tam olarak bilinmemekle birlikte %40-50 sinde 50 yaş öncesinde osteoartrit gelişeceği ve bunların 60 yaş öncesinde total kalça artroplastisine gideceği söylenebilir. Subluksasyonu olan kalça displazilerinde ise yaşamın 2-3. dekatında çok daha erken dejeneratif kalça artrit gelişir. Kalça koruyucu cerrahilerle amaç bu süreci geciktirmektir. Ganz periasetabuler osteotomisi 1988 yılında Reinhold Ganz tarafından tanımlanmıştır (6). Bernese osteotomisi olarak da isimlendirilmektedir. Adını tanımlayan cerrahın isminden ve tanımlandığı şehirden almaktadır (6). Ganz osteotomisi ile gelişimsel kalça displazisine ikincil gelişen kalça osteoartritini önlemek ve mevcut kalça ağrılarının azaltılarak hastanın fonksiyonel kapasitesini artırmaktır. Asetabuler fragmanda

düzeltilme sonrası kalça eklemine yük taşıyan yüzeyinde artış sağlanarak eklem üzerine binen stres kuvvetleri azaltılması ve kalça eklemine biyomekaniğinin iyileştirilmesi amaçlanır. Poligonal şekilli juksta-artiküler bir osteotomi uygulanır. Asetabuler fragmanın vaskülaritesi korunur. Yeniden yönlendirme olanağı çok fazladır. Asetabuler versiyon ayarlanabilir ve mediolateral düzeltme sağlanabilir. Posterior kolon korunduğundan dolayı siyatik sinir korunur. Pelvis gerçek boyutu değişmediğinden dolayı normal doğum konusunda ek bir soruna neden olmaz. Modifiye Smtih-Petersen yaklaşımı kullanılır. İlioinguinal yaklaşım da kullanılabilir. Smith-Petersen yaklaşımı anterior kapsülotomi yapılmasına olanak verdiği için labrumun dikilebilmesine ve femoroasetabuler sıkışmanın değerlendirilebilmesine olanak sağlar. Osteotomi y kırıkdağını ilgilendirdiği için y kırıkdağının kapalı olması gerekmektedir. Y kırıkdağı açık olan hastalarda uygulanmamalıdır (6).

İdeal olarak bu cerrahi yöntemin uygulanabilmesi için, kalça eklem hareket açıklığının yeterli olması, kalça eklemine sferik uyumlu olması, posterior kolonun devamlı olması ve kalça osteoartritinin olmaması gereklidir (102, 103). Başarılı sonuç elde edebilmek için doğru hasta seçimi ve doğru endikasyon konulması önem arz etmektedir (103). Uygulamada ortopedik cerrahlar arasında küçük farklar olsa da tanımlanmış faydaları nedeniyle günümüzde gelişimsel kalça displazisi tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Sağladığı avantajlara bakacak olursak;

- Tek bir insizyon kullanılması
- Bütün yönlerde yeterli düzeltme sağlanması,
- Asetabulum beslenmesinin korunması
- Posterior kolon sağlam kaldığı için ameliyat sonrası erken dönemde yük vermeye izin vermesi
- Pelvik halka bozulmadığı için normal doğuma izin vermesi,
- Eşlik eden labral patoloji ve femoroasetabuler sıkışmaya neden olan asetabuler ve femoral yapılar eş zamanlı müdahale olanağı sağlamasıdır (103).

Ganz periasetabuler osteotominin avantajları olduğu kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi ameliyatın teknik olarak zorluğudur. Bu nedenle öğrenme eğrisi uzundur ve deneyim kazanılması zaman almaktadır. Düzeltme miktarını belirlemek ileri düzeyde deneyim gerektirmektedir. Ameliyat için rutin cerrahi donanımların yanında özel olarak Ganz osteotomisi için geliştirilmiş Ganz osteotomları gibi aletlere de gereksinim duyulmaktadır. Anterior kalça yaklaşımına bağlı lateral femoral kutanöz sinir hasarı, femoral sinir hasarı, vasküler hasar, siyatik sinir hasarı, asetabuler nekroz, heterotopik ossifikasyon, posterior kolonun iyatrojenik kırığı ve yetersiz düzeltme, komplikasyon olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bütün cerrahilerde olduğu gibi yara yeri sorunları, osteotomi hattında geç kaynama veya kaynamama gibi ortak komplikasyonlar da görülebilmektedir (103). Uzun yılların sonunda elde edilen deneyim gerektirmesi nedeniyle tekniğe uyulmadığında birçok komplikasyon gelişme riski vardır. Majör komplikasyonlardan ve başarısız sonuçlardan kaçınmak için dikkatli bir cerrahi disseksiyon ve teknik detaylara yüksek bağlılık gereklidir. Öğrenme eğrisi tamamlanmadan uygulandığında komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (103).

2.4.3.2. Temel Prensipler

Ganz periasetabuler osteotominin temel hedefi asetabuler oryantasyonun değiştirilmesi ile kalça eklem biyomekanikğini uygun duruma getirip asetabulumun yük taşıyan yüzey alanını artırmak ve makaslayıcı kuvvetleri kompresif kuvvetlere dönüştürmektir (103). Femur başının örtünmesi asetabulumun uzaysal konumunun femur başının kapsayacak şekilde düzenlenmesi ile artırılabilir. Reoryantasyon teknikleri ile asetabulum kıkırdak eklem yüzeyinin oryantasyonu değiştirilerek yetmezlik olan bölge düzeltilmeye çalışılır. Daha geniş bir yüzeyde artiküler yük aktarım bölgesi oluşturularak eklem stabilitesinin sağlanması amaçlanır. Femur başının örtünmesi hiyalin kıkırdakla birlikte subkondral kemikle de sağlandığı için yük taşımaya uygundur.

Diğer osteotomi tekniklerindeki mekanik ve biyolojik sorunlar giderilerek Ganz periasetabuler osteomisi geliştirilmiştir. Poligonal şekilli bir osteotomidir ve

ekleme yakın bir osteotomi hattı oluşturularak asetabuler parçanın kan dolaşımının korunması amaçlanır. Son derece ayarlanabilir bir asetabuler ayarlama ile asetabuler versiyon ve mediolateral düzeltme de sağlanır. Posterior kolonun bütünlüğü korunduğundan dolayı siyatik sinir genel anlamda korunmuş olur.

Ayrıca rijit bir fiksasyon gereksinimi de olmaz. Gerçek pelvis hacmi Ganz osteotomisi sonrası değişmez ve çift taraflı vakalarda dahi normal doğum konusunda herhangi bir engel teşkil etmez. Anterior yaklaşım sayesinde anterior kapsülotomi uygulanabilir ve eşlik eden labral patolojilere müdahale imkanı olur. Literatürde Ganz osteotomisi diğer pelvik osteotomilere göre daha fazla düzeltme sağlaması, medializasyona izin vermesi, kan akışını koruması, pelvik halkanın bütünlüğü bozmaması ve daha stabil bir osteotomi olması nedeniyle tercih sebebidir (103). Ancak teknik olarak diğer pelvik osteotomilere göre zorlu olması ve tekniğe uygun bir şekilde yapılmadığı zaman olası komplikasyon risklerinin yüksek olması nedeniyle kullanımı daha sınırlıdır (6).

2.4.3.3. Endikasyonları

- Fizeal kapanma sonrasında asetabuler displazi olguları
- Asetabuler retroversiyon
- Von Rosen grafilerinde femur başında artmış örtünme ve asetabulum ve femur başı arasında iyi uyum gözlenmesi
- Asferik uyumlu olgularda femur başının optimal pozisyonu için femoral osteotomi de eklenebilir (103).

2.4.3.4. Kontrendikasyonları

- Belirgin dislokasyon
- İkincil fibrokartilaj asetabulum oluşumu
- Abduksiyon grafilerinde dezoryantasyon
- Tönnis evre 1 üzerinde osteoartrit

- Triradiat kırıkdağı açık olan hastalar (103)

Ganz osteotomisi için yaş mutlak bir kontrendikasyon oluşturmamakla birlikte 50 yaşın üzerindeki olgularda günümüz total kalça artroplastisindeki yüksek sağkalım ve başarı nedenleri ile tercih edilmemektedir (103).

2.4.3.5. Komplikasyonları

Kanama, tromboflebit, tromboemboli ve cerrahi alan enfeksiyonu gibi genel cerrahi riskler bulunmaktadır. Cerrahi yaklaşımla ilgili olarak kas rüptürleri (Sartorius kası, rektus femoris kası), vasküler yaralanma (obturator damar, medial femoral sirkumfleks arter), nörolojik yaralanma (lateral femoral kutanöz sinir, obturator sinir, femoral sinir, siyatik sinir) ve heterotopik ossifikasyon olası komplikasyonlar olarak görülebilmektedir (103). Nörolojik olarak en sık lateral femoral kutanöz sinir yaralanır. Lateral femoral kutanöz sinir özellikle spina iliaca anterior superior çevresinde oldukça fazla varyasyona sahiptir. Ameliyat öncesine hastaya mutlaka ameliyat sonrasında uyluk proksimal ve medialinde his kaybı ve uyuşukluk olabileceği konusunda bilgi verilmelidir. Saydığımız diğer sinirlerin yaralanmaları daha nadir olarak görülür. Osteotomi ile ilgili de olası komplikasyon gözlenebilmektedir (103). Posterior kolon kırığı, eksik veya fazla düzeltme, fiksasyon kaybı, gecikmiş kaynama, kaynamama gibi komplikasyonlar sayılabilir. Ayrıca fiksasyon vidalarının iliak krest üzerinde hissedilmesi ve rahatsızlık vermesi sonrası çıkartılması gerekebilmektedir. Ameliyat sonrası dönemde fiksasyon kaybı genellikle erken yük verme ile ilişkilidir. Fiksasyon kaybı fark edilir edilmez yeniden fikse edilmesi gereklidir (103).

2.4.3.6. Ganz Osteotomi Cerrahi Tekniği

Hastalar supin pozisyonda skopiye uygun ameliyat masasında hazırlanır. Ameliyat sırasında pelvis AP ve oblik grafilerin görülebilmeye izin veren radyolüsen bir ameliyat masası mutlaka gereklidir. Cerrahi uygulanacak taraf ameliyat öncesinde kontrol edilir, iliak krest ve uyluğun proksimali açık bırakılır ve boyanarak örtülür. Aynı taraf alt ekstremitenin ameliyat sahasına dahil olmayan kısmi hareket izin

verecek şekilde örtülür. Cerrahiye başlamadan önce her cerrahide uygulandığı gibi rutin olarak 1 gr iv Sefazolin cerrahi alan profilaksisi sağlamak amacıyla uygulanır. Modifiye Smith-Petersen yaklaşımı kullanılır (**Şekil 2.15**).

İnsizyon iliak krestten başlar ve spina iliaka anterior superiora doğru yönlendirilir. Yaklaşık 20 cm uzunluğunda insizyon yapılır. Cilt ve cilt altı dokular geçildikten sonra sartorius fasyası üzerinde yer alan lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korunur. Fasya insize edildikten sonra tensor fasya lata'nın lifleri gevşetilerek lateral doğru ekarte edilir. Bu esnada kalçaya abdüksiyon yaptırılarak kasın rahatlaması sağlanır. Ardından sartorius kası da mediale doğru ekarte edilir. SİAS osteotomize edilir. Spina iliaka anterior superior osteotomize edildikten sonra sartorius ve tensor fasya lata kasları arasındaki plan bulunur ve tensor fasya lata kası lateral doğru ekarte edilir. Osteotomize edilen SİAS parçası tensor fasya lata ve sartorius yapışma yerleri birlikte mediale alınarak ekarte edilir. Oblik eksternal abdominal kas grubu iliak krestten kaldırılır ve distal kısmından başlayarak subperiosteal olarak disseke edilir. İliak kanadın medial yüzü linea terminalise kadar açılır. Disseksiyona rektus femorisin indirek ve direk başları görülene kadar devam eder. Kalça 40 derece kadar fleksiyon alınarak daha rahat bir disseksiyon sağlanır. Rektus femorisin indirek başı spina iliaka anterior ve inferior yapıştığı yerden işaret dikişleri ile işaretlendikten sonra kesilir. Sonrasında rektusun her iki başı da mediale doğru ekarte edilir. Oluşan plandan kapsül görünür hale getirilir. Kapsülün üzerine yer alan iliokapsüler kas kapsül üzerinden disseksiyon yardımı ile sıyrılır ve psoas tendonuna ulaşılır. İliopsoas tendon Hohman ekartörü yardımı ile mediale doğru alınır. İliopsoas tendonunun medialinde yer alan femoral sinir ise bu ekartasyon ile korunmuş olur. Kapsülün inferioruna oradan da iskiuma ulaşmak için ucu eğik bir makas yardımı ile kapsül üzerinden hiç ayrılmadan disseksiyon derinleştirilerek iskial ramus ulaşılır. Olası damar sinir yapılarının hasarlanmasını önlemek için kapsülün kılavuz olarak kullanılması önemlidir. İliak kanadın dış yüzeyinden de subperiosteal disseksiyon yapılarak büyük siyatik foramene ulaşılır. Siyatik siniri korumak için osteotomiden önce ekartör konması gereklidir. Tüm bu disseksiyonları tamamladıktan sonra ilium iskium ve pubis hazır hale getirilir. Tüm osteotomiler sırasında kalça 40-45 derece

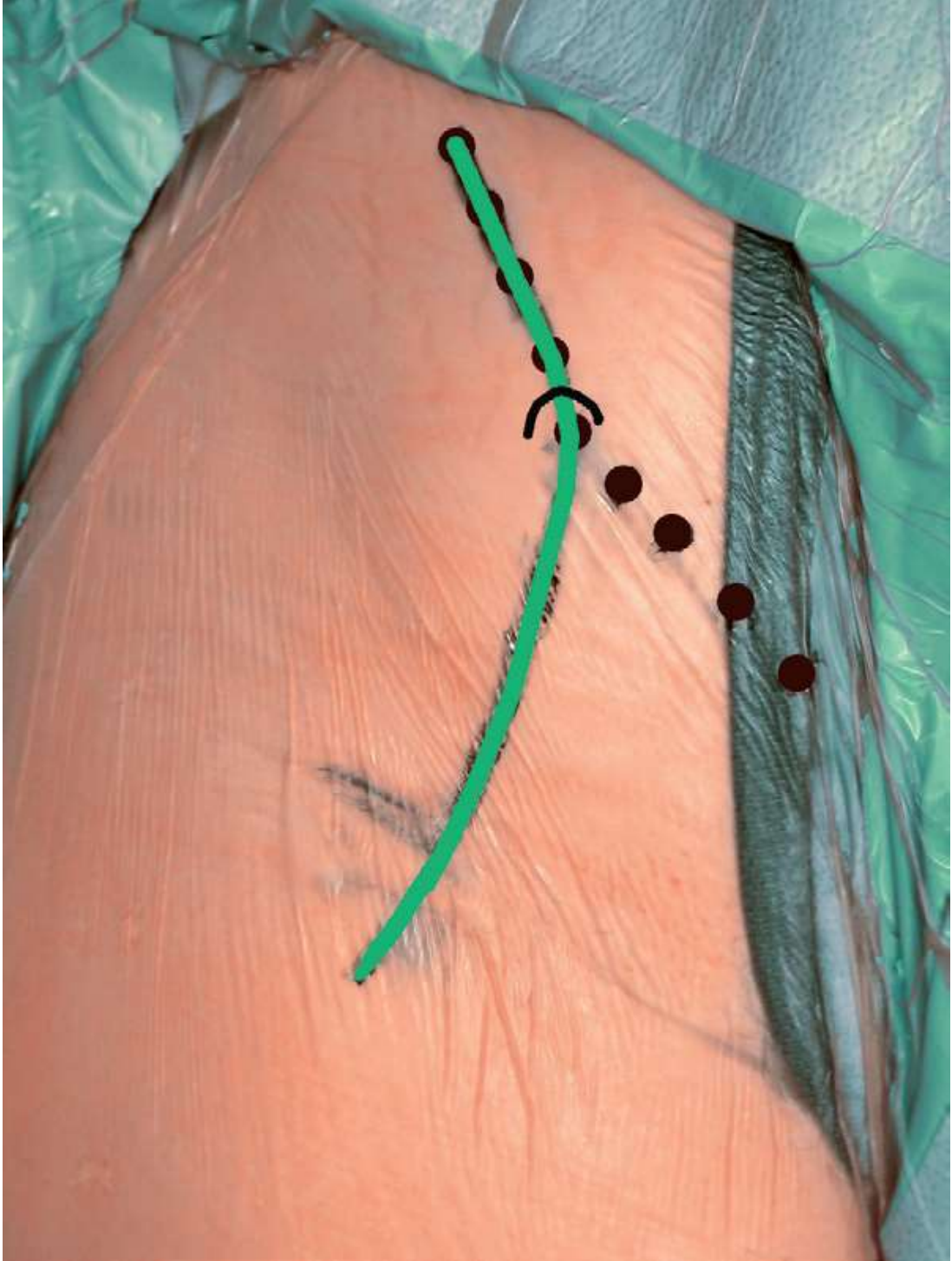
kadar fleksiyon alınarak çevre yumuşak dokuların gevşemesi sağlanır. Ameliyat teknik basamakları özenle ve titizlikle takip edilmelidir. Osteotomiler 5 basamakta uygulanır (**Şekil 3.16**).

İlk olarak yapılan osteotomi iskiyumun inkomplet osteotomisiidir. 30 derece açılı ve 15 mm genişliğinde ucu çatallı bir osteotomi bu işlem için kullanılır (**Şekil 2.17**). Osteotomi hattı direk olarak görülmeden skopi altında yer teyidi yapılarak aşama aşama osteotomi uygulanır (**Şekil 2.18**).

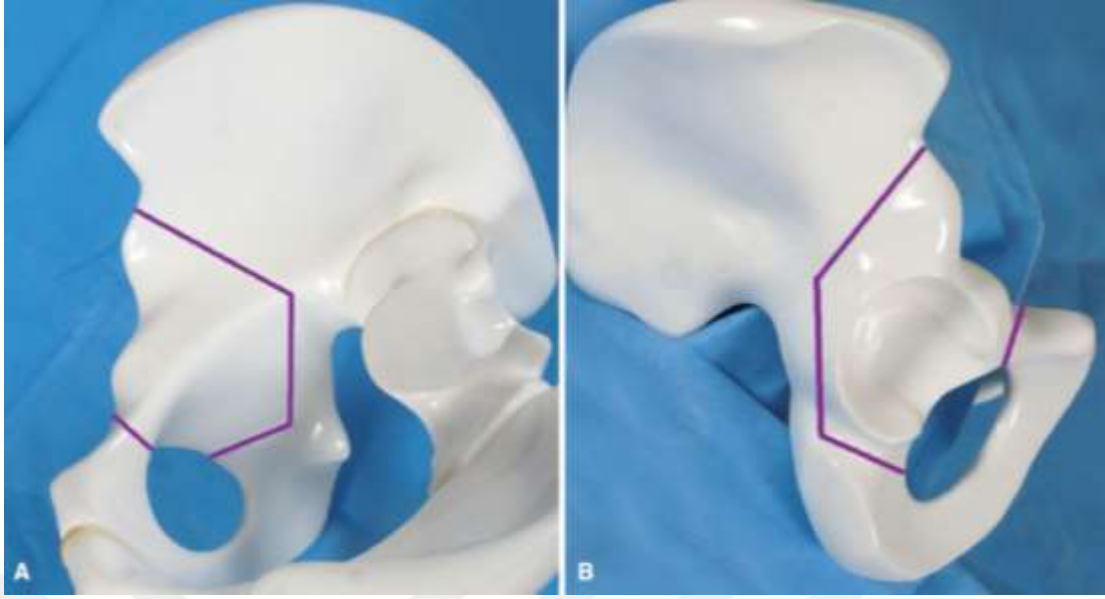
İlk aşamada iskiyumda çatal uçlu ostetom ile bir çentik oluşturularak osteotomi yeri belirlenir ve skopi altında teyit edilir. Osteotomi yönü posteroinferior olacak şekilde 20-25 mm kadar ilerletilir. Medial korteks tamamen kesilir ancak lateral korteks siyatik sinirin korunması amacıyla tamamen osteotomize edilmez sadece ufak bir çentik oluşturulur. İskiyumun osteotomisi bu nedenle inkomplet olarak uygulanır. Daha sonrasında inkomplet kalan bu osteotomi hattına kontrollü bir kırık oluşturularak serbest hale getirilir. İkinci aşama pubis kolunun osteotomisiidir. İliopsoas ve femoral damar sinir paketini korumak hedefi ile ekartör yerleştirildikten sonra 15 mm genişliğinde osteotomi kullanılarak iliopubik eminense 45 derecelik bir açıda ve pubik ramusun uzun eksenine dik olacak şekilde osteotomi uygulanır. Bir sonraki aşamada suprasetaabuler ve retroasetabuler osteotomiler uygulanır. Düz osteotom ile spina iliaka anterior superiorun alt sınırında linea terminalise ve posteriora doğru 4 cm uzunluğunda osteotomi yapılır. Bu noktadan itibaren 120 derece yapacak şekilde spina iskiadikaya doğru osteotomi devam ettirilir. Suprasetaabuler osteotomi sırasında büyük siyatik forameninden en az 1 cm'lik pay bırakacak şekilde osteotomi posterior kolon hasarlanmayacak şekilde uygulanmalıdır. Daha sonra osteotomi iskiyuma doğru yönlendirilir. Bu aşamalar tamamlandıktan sonra ilk aşamada uygulanan iskiyumun inkomplet osteotomisinin kontrollü bir şekilde kırılması için spina ilaka anterior inferiordan suprasetaabuler bölgeye doğru kalın bir Shanz vidası gönderilir (**Şekil 2.19**).

İskiumdaki inkomplet osteotomi hattına yeniden bir osteotom yerleştirilir ve Shanz vidası hareketlendirilerek kontrollü kırık gerçekleştirilir. Posterior kolon tarafında bırakılan 1 cm'den fazla olan mesafe sayesinde siyatik çentiğe uzanmadan osteotomi tamamlanır. Asetabuler fragman tamamen serbestleştirildikten sonra istenilen şekilde yeniden yönlendirilir. Gelişimsel kalça displazisinde eklem lateralize olma eğiliminde olduğundan dolayı fragman medialize edilmelidir. Skopi eşliğinde teyit edilerek femur başı üzerinde istenilen örtünme miktarı elde edildikten sonra iliak kanattan kraniokaudal doğrultuda 2 adet kalın k teli gönderilerek geçici olarak asetabuler fragman fiks edilir. Geçici fiksasyon sonrası skopi ile yeniden bir kontrol sağlanır. Aşırı düzeltme veya yetersiz düzeltme yapılmadığından emin olunmalıdır. Karar verme aşaması ileri düzey deneyim gerektirmektedir. Gerekli skopi kontrolü sağlanıp uygun fragman pozisyonuna karar verdikten sonra fragmanın kalıcı tespiti için kraniokaudal doğrultuda gönderilen 4.5-6.5'luk uzun vidalar ile kullanılır (**Şekil 2.20**).

Tespit sonrası asetabuler fragmanın anterior ve lateraline taşan kemik kısmı kesilerek osteotomi hattına greft olarak yerleştirilir. Ameliyat öncesi kalça MR görüntülemesinde eğer eşlik eden labral veya kondral patoloji olması durumunda artrotomi gerçekleştirilir. Labral ve kondral patolojiye yönelik gerekli görülen işlemler yapıldıktan sonra kapsül anatomik olarak kapatılır. Yapılan işlemler sonrası yara kapatılmasına geçilir. İlk olarak işaret dikişleri ile işaretlediğimiz rektus femorisin direkt ve indirekt başları uygun anatomik pozisyonuna transosseöz dikişler ile dikilir. Osteotomize edilen SİAS fragmanı kortikal vidalar yardımı ile osteotomi uygulanan bölgeye yeniden tespit edilir. Cerrahi alana fasya altında olacak şekilde 1 adet dren yerleştirilir. Daha sonra cerrahi katlar anatomiye uygun bir şekilde kapatılır. Ameliyat sonrası hasta uyandıktan sonra erken dönemde siyatik femoral ve obturator sinir muayenesi yapılarak sinir hasarı olup olmadığı kontrol edilir.



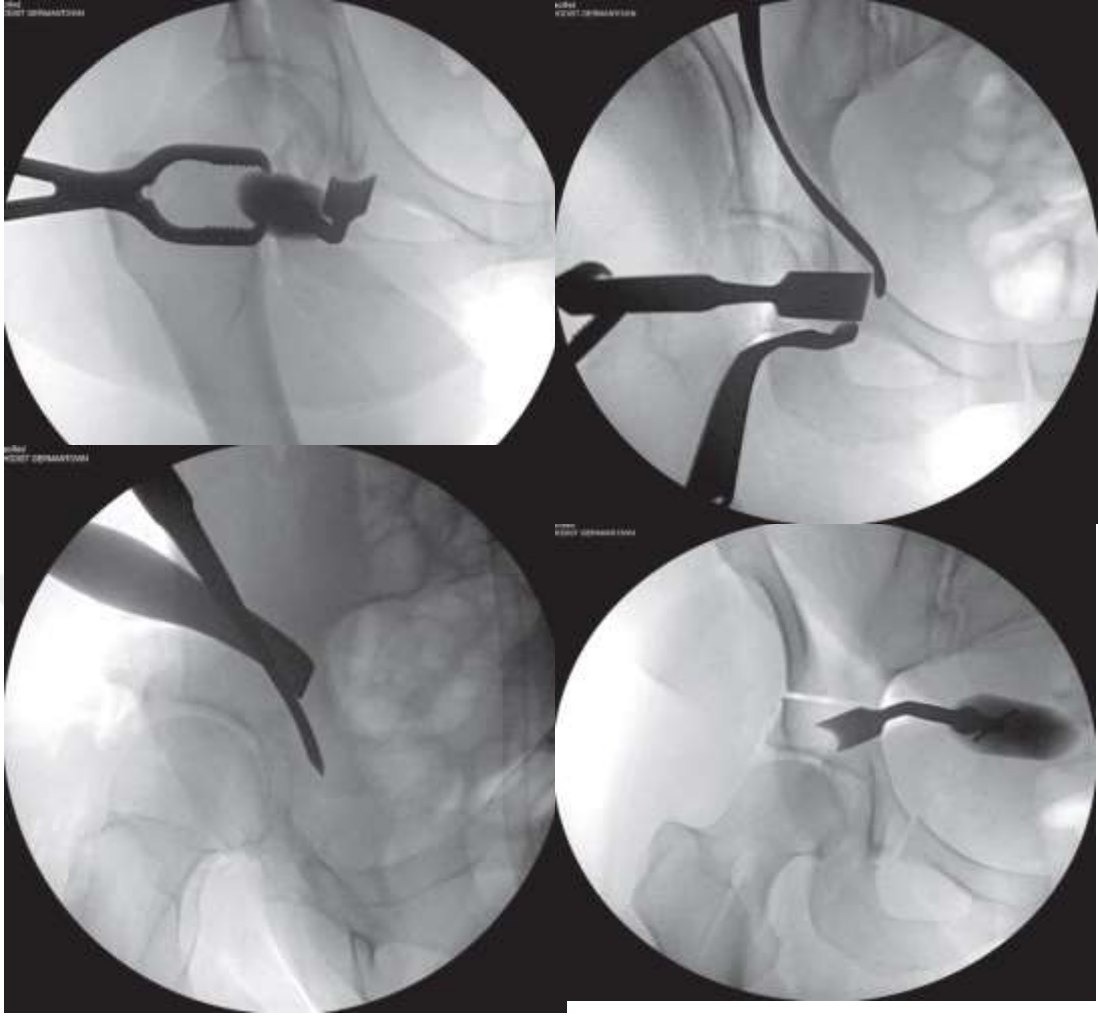
Şekil 2.15. Ganz osteotomisinde sıklıkla kullanılan Smith-Petersen yaklaşımı ve insizyonu (104)



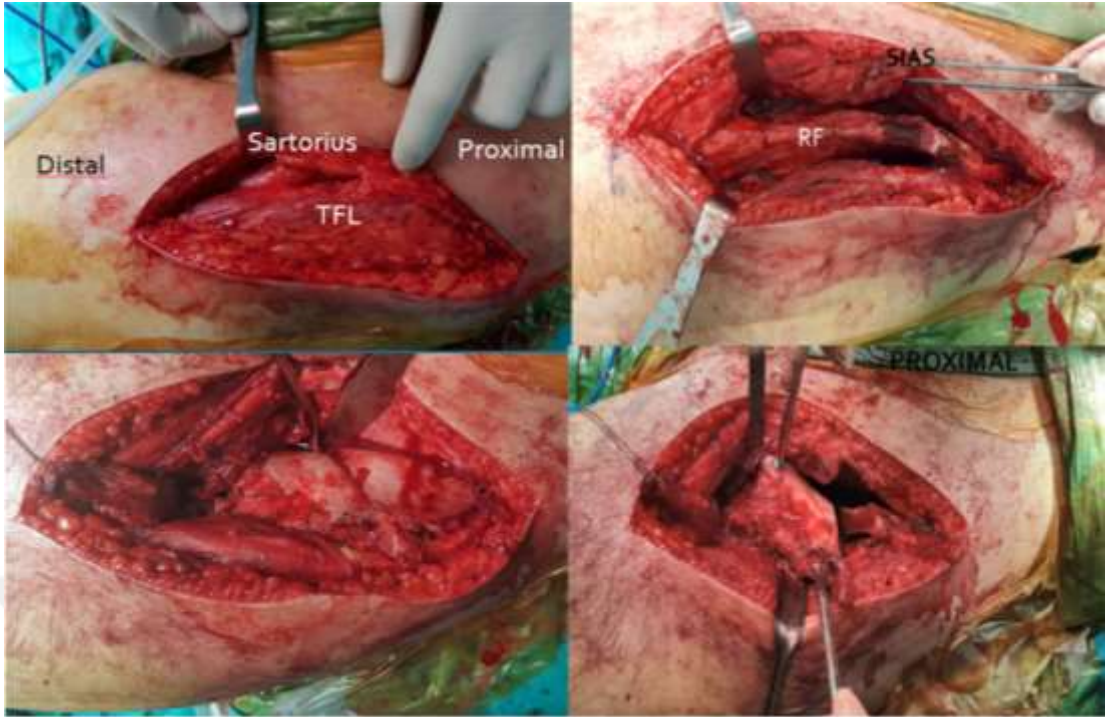
Şekil 2.16. Maket üzerinde gösterilen Ganz periasetabuler osteotomi planı (104)



Şekil 2.17. Ganz osteotomisinde kullanılan açılı osteotom örnekleri



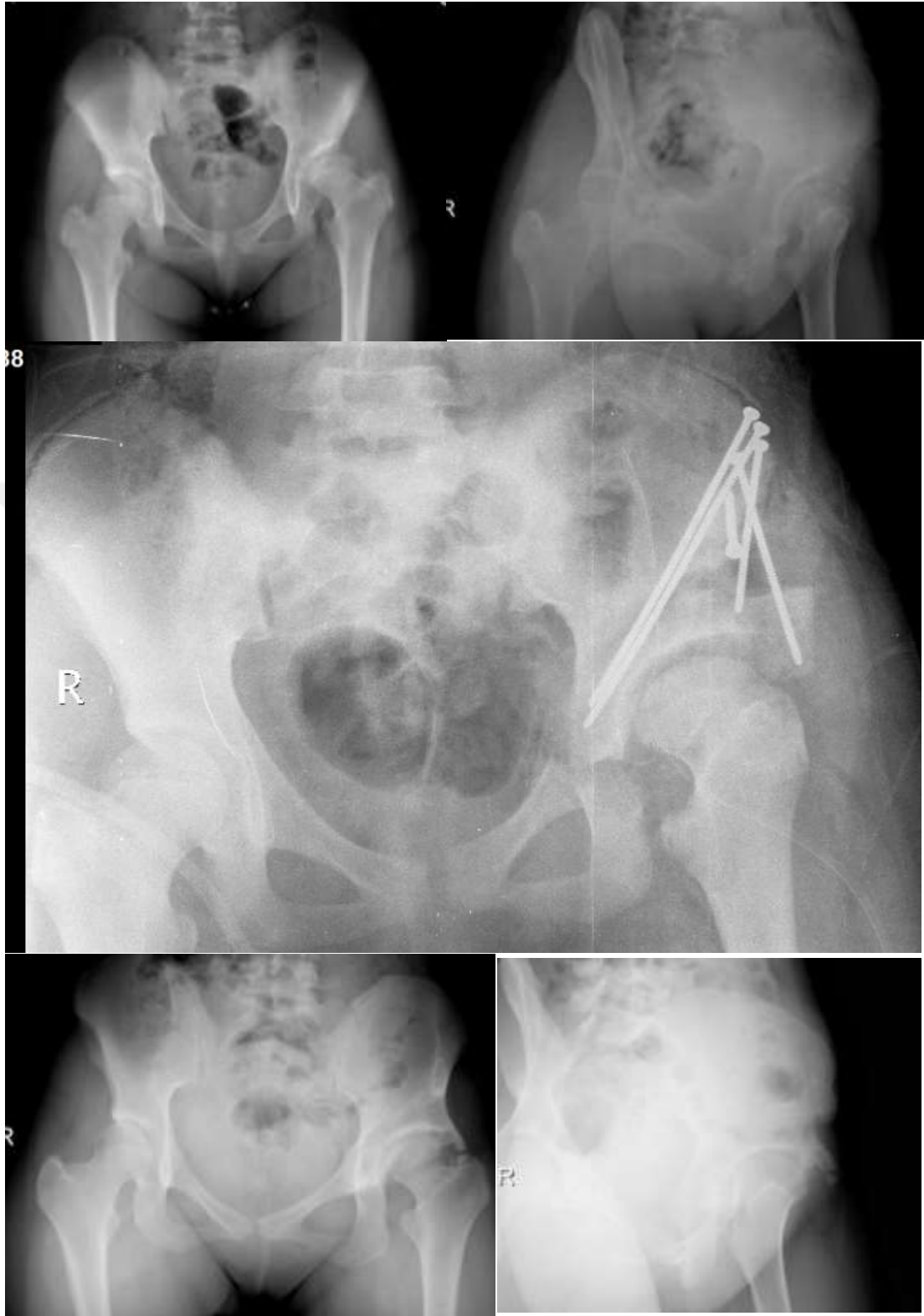
Şekil 2.18. Ganz osteotomisi aşamalı skopi görüntüleri (104)



Şekil 2.19. Serimizden cerrahi yaklaşım ve osteotomi aşamaları



Şekil 2.20. Fragman mobilize edildikten sonra asetabuler fragman skopi altında istenilen bir şekilde devrilir ve vidalar ile fiksasyon tamamlanır



Şekil 2.21. Serimizden gelişimsel kalça displazisi nedeniyle sol kalça eklemine uyguladığımız Ganz osteotomisinin ameliyat öncesi, sonrası ve son takipteki pelvis AP ve ‘false profile’ grafi görüntüleri

2.4.3.7. Ameliyat Sonrası Bakım ve Rehabilitasyon

Ameliyat sonrası ilk günden itibaren cerrahın tercihine bağı olarak heterotopik ossifikasyonu önlemek adına indometazin günde 3 kez 25 mg olacak şekilde başlanabilir. Drenlerin drenajına bağı olarak ortalama ameliyat sonrası 24-48. saatte çekilir. Ameliyat sonrası dönemde pansuman günlük olarak değiştirilir. 24-48. Saatte drendeki getiren miktarına bağı olarak dren çekilir. Ameliyat sonrası 1. günde hasta ameliyat olan tarafa yük vermeden yürüteç veya koltuk değneğı ile mobilize edilir. Kemik kalitesi iyi ve fiksasyonu güçlü olan olgularda parmak ucuna yük vererek mobilizasyon da önerilebilir. Yaranın dururumu, hastanın durumu ve kontrol kan değerleri göz önünde bulundurularak hasta ortalama 3-5. Günde taburcu edilir. Taburculuk sonrası 2. Haftada hasta yara yeri kontrolü ve film kontrolü için polikliniğe kontrole çağrılır. Ameliyat sonrası 6-8. Haftada yeniden film kontrolü görülür ve yeterli kaynama olduğuna kanaat getirildiğinde hasta aşamalı olarak yük verdirilerek mobilize olması sağlanır. Yürüme egzersizleri verilir. Kalça fleksörlerine uygulanan tespiti bozmamak adına ilk 6 hafta düz bacak kaldırma ve fleksör kas grubu egzersizleri önerilmez. Daha sonrasında progresif olarak kas güçlendirme egzersizleri başlanır. Ameliyat sonrası 3-4. ayda desteksiz mobilizasyona geçilir. Desteksiz mobilizasyon geçmeden önce yeterli abduktör kas gücünün varlığı Trendelenburg belirtisi ve abduktör kas gücü ile değerlendirilir. Eğer herhangi bir sorun görülmedi ise desteksiz yürüme verilir. Ameliyat sonrası en son kontrollerinde hastalar Harris kalça skorları ile değerlendirilir.

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Periasetabuler osteotomi uygulanan hastaların uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçların değerlendirildiği tez çalışmasına başlamadan önce Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul'dan GO21/289 kayıt numaralı ve 2021/05-29 karar numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 1999 ve 2019 yılları arasında gelişimsel kalça displazisi tanısı ile 90 hastanın 105 kalçasına Ganz osteotomisi uygulanmıştır. Toplam 10 hasta gelişimsel kalça displazisi tanısı dışında Ganz osteotomisi uygulandığı için çalışmadan çıkarılmıştır. Geriye kalan 80 hastanın 43'üne telefonla ulaşılabilmiş ve kontrole çağırılmıştır. 43 hasta ve ameliyat edilen 55 kalça çalışmaya nihai olarak dahil edilmiştir. Elde edilen veriler retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen Ganz periasetabuler osteotomi uygulanmış hastalarda endikasyonlar, 6 ay-1 seneden uzun süre ağrının olması, kalça eklem hareketlerinin açık olması Tönnis kalça osteoartrit evresinin evre 1-2 olması, lateral merkez kenar açının 20 derecenin altında olması ve Y kıkırdağının kapanmış olması olarak belirlendi. Hastaların yaş, cinsiyet, boy-kilo ve vücut kitle indeksi not edildi. Fizik muayenede kalça eklem hareket açıklığına, her iki alt ekstremitte arasında uzunluk farkı olup olmadığına, kas güçlerine ve yürüyüş paternine bakıldı (**Şekil 3.1-3.2-3.3**).

Radyografik olarak hem ameliyat öncesi ve sonrası takiplerinde pelvis AP, 'false profile', Von Rosen grafileri ve modifiye Dunn grafilere bakıldı. Radyolojik parametreler olarak lateral merkez kenar açısı, anterior merkez kenar açısı, asetabuler indeks, Sharp açısı, Tönnis açısı, ekstrüzyon indeksi, asetabuler derinlik, ACM açısına ve KLİ bakıldı. Kalça osteoartrit durumuna bakmak için ise pelvis AP grafileri Tönnis evrelemesine göre sınıflandırıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası çekilen MR veya BT'ler üzerinden asetabuler versiyon ve asetabuler sektör açıları ölçüldü. Hastaların kalça eklem hareket açıklığı muayenesi yapıldı ve kaydedildi. Ayrıca yine ameliyat öncesi ve sonrası Harris kalça skorları değerlendirildi ve kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan imzalı aydınlatılmış onam alındı (**Ek-2**).

Çalışma gruplarının özelliklerini belirlemek amacıyla tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli verilere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerde Ortalama Standart Sapma, Ortanca, Minimum, Maksimum değerleri, kesikli verilerde ise sayı yüzde değerleri verildi. Sürekli Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesinde Shapiro-Wilk testinden yararlanıldı. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik ve klinik skorların farklılığının incelenmesinde normal dağılıma uyan verilerde bağımlı gruplarda T test (Paired samples t test), normal dağılım göstermeyen verilerde Wilcoxon test kullanıldı. Klinik ölçümlerle radyolojik ölçümler arasındaki ilişkiler Spearman's korelasyon katsayısı ile incelendi. Değerlendirmelerde IBM SPSS Statistics 20 programı kullanıldı ve istatistiksel anlamlılık sınırı olarak $p<0,05$ kabul edildi.



Şekil 3.1. Klinik muayenede kalça fleksiyonunun değerlendirilmesi



Şekil 3.2. Kalça dış rotasyonunun değerlendirilmesi



Şekil 3.3. Kalça iç rotasyonunun değerlendirilmesi

4. BULGULAR

Çalışmaya gelişimsel kalça displazisi olan ve ameliyat sonrası ölçümleri yapılmış olan 43 hasta ve 55 kalça alındı. Hastaların ameliyat yaşı ortalaması 19.85 ± 6.57 olup minimum ameliyat yaşı 11.8 maksimum 45.5 yaş olarak bulunmuştur. Hastaların takip süresi ortalaması 8.65 ± 6.5 yıl olup en az takip süresi 2 yıl en fazla 22.7 yıl olarak tespit edilmiştir. Hastaların %87'si kadın, %13'ü erkeklerden oluşmaktadır. Hastaların %55'inin operasyon tarafı sol, %45'inin sağ tarafı (**Tablo 4.1**).

Radyolojik ölçümlerde ise 55 hastanın son takip filmleri değerlendirildiğinde ortalama Sharp açısı $34.91^\circ \pm 7.23^\circ$ (17° - 51°), ortalama LMKA $29.98^\circ \pm 11.90^\circ$ (4° - 55°), ortalama AMKA $45.67^\circ \pm 16.34^\circ$ (5° - 73°), ortalama Tönnis açısı $7.07^\circ \pm 8.03^\circ$ (-12° - 25°), ortalama ekstrüzyon indeksi 12.44 ± 12.96 (0-43), ortalama ACM açısı $61.65^\circ \pm 4.36^\circ$ (54° - 73°), ortalama KLİ 0.66 ± 0.10 (0.43-0.95), ortalama asetabuler derinlik 23.84 ± 3.98 (14-32), ortalama asetabuler versiyon $12.29^\circ \pm 14.93^\circ$ (-32° - 35°), ortalama AASA $60.00^\circ \pm 20.06^\circ$ (28° - 136°), ortalama PASA $84.13^\circ \pm 14.34^\circ$ (39° - 109°), ortalama HASA $144.22^\circ \pm 18.03^\circ$ (95° - 213°) olarak bulundu (**Tablo 4.2**). 4 hasta Tönnis evre 0, 30 hasta Tönnis evre 1, 16 hasta Tönnis evre 2, 5 hasta ise Tönnis evre 3 olarak bulunmuştur.

Klinik değerlendirmede ise son takip muayenesinde ortalama Harris kalça skoru 81.62 ± 14.10 (43.4-99), ortalama kalça fleksiyonu 101.91 ± 10.97 (62-120), ortalama kalça dış rotasyonu 30.95 ± 11.51 (9-57), ortalama kalça iç rotasyonu ise 22.49 ± 9.17 (3-42) olarak bulunmuştur (**Tablo 4.3**).

Radyolojik değerlerin ve ameliyat yaşının, Harris kalça skoru ve kalça eklem hareket açıklığı değerleri olan ilişkisi Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. Harris kalça skoru ile son takip Tönnis evresi ile negatif yönlü bir korelasyon olduğu tespit edildi ($r = -0.365$ $p < 0.01$). Hastaların Tönnis evresi yükseldikçe Harris kalça skorunun azaldığı tespit edildi. Diğer radyolojik değerler ve

Harris kalça skoru arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı. Kalça fleksiyon değeri ve kalça dış rotasyonu değeri ile Tönnis evresi arasında negatif yönlü bir korelasyon saptandı ($r=-0.344$ $p<0.05$) ($r=-0.308$ $p<0.05$)). Tönnis evresi yükseldikçe kalça fleksiyonu ve dış rotasyonunun azaldığı tespit edildi. Anterior merkez kenar açısının kalça iç rotasyonu arasında negatif yönlü bir korelasyon bulundu ($r=-0.297$ $p<0.05$). Anterior merkez kenar açısı değerleri arttıkça kalça iç rotasyon değerlerinin azaldığı gösterildi. Kalça fleksiyon değeri ve hastanın ameliyat yaşı arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu tespit edildi ($r=-0.289$ $p<0.05$). Hastaların yaşı arttıkça kalça fleksiyon değerlerinin azaldığı bulundu.

Son takipte ameliyat edilen kalça eklemlerinin sağ kalımı, Tönnis evre 3 son nokta kabul edilerek Kaplan-Meier sağ kalımı analizine göre hesaplandı. Ortalama beklenen ameliyat sağ kalım 20.17 yıl (%95 güven aralığı 18.07-22.23 yıl) olarak bulundu (**Şekil 4.1**).

43 hastanın 14 tanesinin ameliyat öncesi görüntüleri eksik olduğu için ameliyat öncesi görüntüleri eksiksiz olan 29 hastanın 35 kalçasının ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik değerleri ve klinik değerleri karşılaştırıldı. Bu karşılaştırmaya göre Tönnis açısı, Sharp açısında, ekstrüzyon indeksinde ve asetabuler versiyon değerlerinde ameliyat öncesine göre son takip değerlerinde anlamlı bir azalma olduğu görüldü. LMKA, AMKA, asetabuler derinlik, Tönnis evresi, HASA, AASA ve Harris kalça skoru değerlerinde ise ameliyat öncesine göre son takip değerlerinde anlamlı olarak artma olduğu tespit edildi (**Tablo 4.4**).

Harris kalça skorunun ve kalça eklem hareket açıklıklarının, ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik değerler ile arasında bir korelasyon bulunup bulunmadığı Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. Hastaların son takip Harris kalça skorları ile son takip KLİ değerleri arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu tespit edildi ($r=-0.350$ $p<0.05$). Son takip KLİ değerleri arttıkça son takip Harris skorlarında azalma olduğu görüldü. Hastaların son takip Harris skorları ile son takip LMKA değerleri arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu bulundu ($r=-0.462$ $p<0.01$). Son takip LMKA değerleri arttıkça hastaların son takip Harris skorlarının azaldığı

gösterildi. Hastaların son takip kalça dış rotasyon değerleri ile son takip ekstrüzyon indeksleri arasında negatif yönlü bir korelasyon tespit edildi ($r=-0.424$ $p<0.05$). Ekstrüzyon indeksi arttıkça kalça dış rotasyon değerlerinin azaldığı gösterildi.

Hastalar ameliyat sonrası LMKA değerlerine göre LMKA 25 dereceden küçük, 25-35 derece arası ve 35 dereceden büyük olanlar olmak üzere üç alt gruba ayrıldı ve gruplar Harris kalça skorları ve kalça eklem hareketleri açısından Kruskal-Wallis varyans analizi ile karşılaştırıldı. <25 derece olan grup ile ≥ 35 derece olan grup arasında Harris kalça skorları açısından fark saptandı. 25-35 derece arasında olan hastalar ile diğer gruplar arasında Harris kalça skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (LMKA <25 – LMKA 25-35 $p=0.279$, LMKA <25 – LMKA >35 $p=0.045$, LMKA 25-35 – LMKA >35 $p=1.000$). Ameliyat sonrası LMKA değeri 25 dereceden küçük olan hastaların LMKA değeri 35 dereceden büyük olan hastalara göre Harris kalça skorları anlamlı olarak fazla olduğu görüldü. Kalça fleksiyon, Kalça dış rotasyon ve kalça iç rotasyon değerleri üç grup arasında karşılaştırıldığından istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunmadı.

Hastalar ameliyat sonrası asetabuler versiyon değerlerine göre antevert ve retrovert kalça olmak üzere iki alt gruba ayrıldı. Oluşturulan gruplar Harris kalça skorları ve kalça eklem hareketleri açısından Kruskal-Wallis varyans analizi ile karşılaştırıldı. İki grup arasında Harris kalça skoru ve kalça eklem hareketleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi.

Hastalar Ameliyat sırasında eklem içi işlem (Labrum dikişi, Kemik eksizyonu) yapılıp yapılmamasına göre Harris kalça skoru ve kalça eklem hareketlerine Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Eklem içi işlem yapılanlar ve yapılmayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Kalça lateralizasyon indeksine göre ameliyat sonrası medialize olan 18 kalça ile lateralize olan 17 kalçanın Harris kalça skorları ve eklem hareket açıklıkları arasında fark olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Medialize olan kalçaların ortalama Harris kalça skoru 84.64 ± 13.07 , lateralize olan kalçaların ise

78.20±18.01 bulundu. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Kalça fleksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon değerlerinde de her iki grup kalça arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi.

Toplam iki hastanın iki kalçasına total kalça protezi işlemi uygulandı. Bir kalçaya Ganz osteotomisi sonrası gelişen instabilite ve erken osteoartrit nedeniyle ameliyat sonrası 2. senesinde, diğer kalçaya ise Ganz osteotomi sonrası 22. senesinde gelişen dejeneratif kalça osteoartrit nedeniyle total kalça artroplastisi uygulanmıştır.

Ganz osteotomisi uygulanan 55 kalçanın sekizinde ameliyata bağlı komplikasyon izlendi. Dört hastada debridman gerektirmeyen yüzeysel yara yeri enfeksiyonu, iki hastada debridman gerektiren derin yara yeri enfeksiyonu, bir hastada peroneal sinir arazı, bir hastada femoral sinir arazı ve bir 1 hastada kalça instabilitesi gelişmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların sosyo-demografik özellikleri

n=55	Ortalama ± SS	
	Ortanca (Min-Max)	
Ameliyat yaşı (yıl)	19.85±6.57 19 (11.8-45.5)	
Takip süresi (yıl)	8.65±6.50 6.50 (2-22)	
	n	%
Cinsiyet		
Kadın	48	87
Erkek	7	13
Taraf		
Sağ	25	45
Sol	30	55

Tablo 4.2. Hastaların Radyolojik bulguları

n=55	Ortalama $\pm$ SS	Ortanca (Min-Max)
Son takip KLİ	0.66 $\pm$ 0.10	0.66 (0.43-0.95)
Son takip Tönnis açısı	7.07 $\pm$ 8.03	7 (-12 – 25)
Son takip Sharp açısı	34.91 $\pm$ 7.23	35 (17-51)
Son takip LMKA	29.98 $\pm$ 11.90	29 (4-55)
Son takip AMKA	45.67 $\pm$ 16.34	45 (5-73)
Son takip Ekstrüzyon indeksi	12.44 $\pm$ 12.96	10 (0-43)
Son takip Asetabuler derinlik	23.84 $\pm$ 3.98	24 (14-32)
Son takip ACM açısı	61.65 $\pm$ 4.36	62 (54-73)
Son takip Tönnis Grade	1.40 $\pm$ 0.76	1 (0-3)
Son takip Asetabuler versiyon	12.29 $\pm$ 14.93	15 (-32 – 35)
Son takip HASA	144.22 $\pm$ 18.03	146 (95-213)
Son takip AASA	60.00 $\pm$ 20.06	55 (28-136)
Son takip PASA	84.13 $\pm$ 14.34	86 (39-109)

KLİ : Kalça Lateralizasyon İndeksi

LMKA : Lateral Merkez Kenar Açısı

AMKA : Anterior Merkez Kenar Açısı

ACM : ‘Anterior Center Margin’

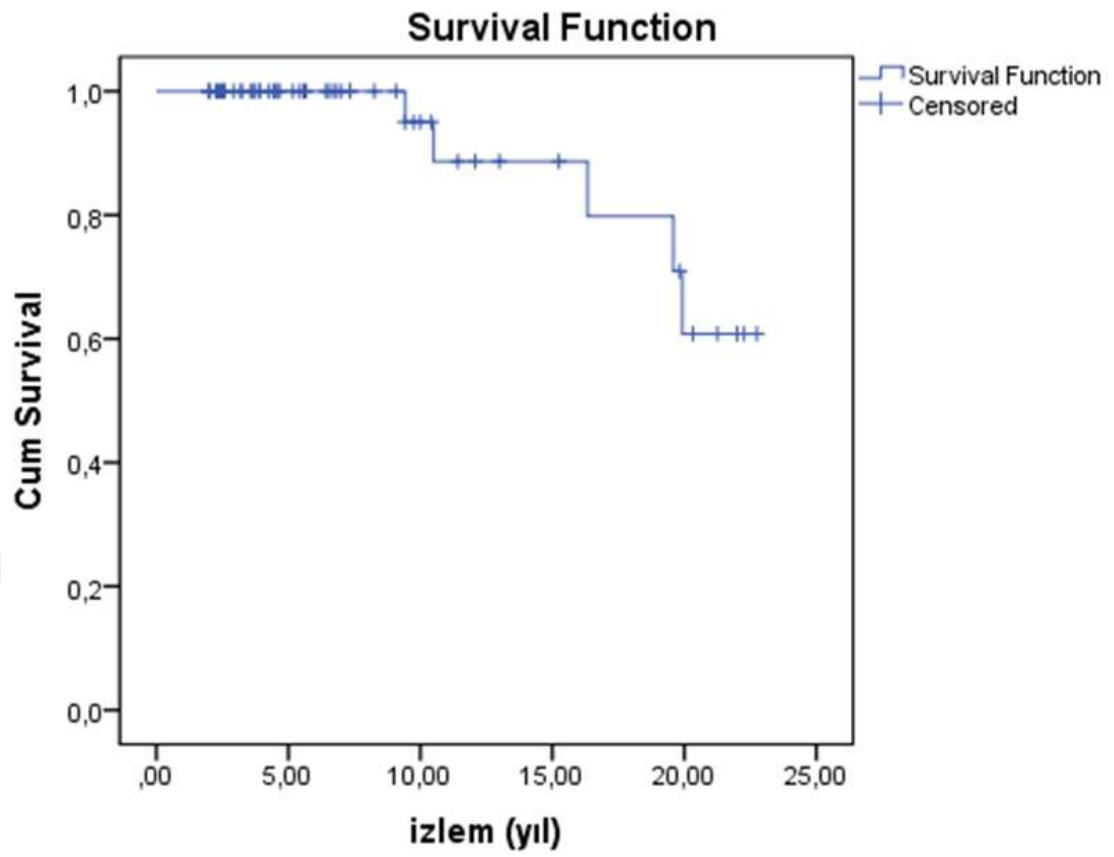
HASA : Horizontal Asetabuler Sektör Açısı

AASA : Anterior Asetabuler Sektör Açısı

PASA : Posterior Asetabuler Sektör Açısı

Tablo 4.3. Hastaların Klinik bulguları

n=55	Ortalama $\pm$ SS	Ortanca (Min-Max)
Son takip Harris kalça skoru	81.62 $\pm$ 14.10	85.9 (43.4-99.9)
Son takip kalça fleksiyon	101.91 $\pm$ 10.97	105 (62-120)
Son takip kalça dış rotasyon	30.95 $\pm$ 11.51	30 (9-57)
Son takip kalça iç rotasyon	22.49 $\pm$ 9.17	23 (3-42)



Şekil 4.1. Kaplan-Meier sağ kalım analizi

Tablo 4.4. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırmaları

	Ameliyat öncesi Ortalama± SS Ortanca (Min- Max)	Ameliyat sonrası Ortalama ± SS Ortanca (Min- Max)	Test İstatistiği	p değeri
KLİ	0.63±0.10 0.63 (0.44-0.87)	0.64±0.11 0.65 (0.43-0.95)	t=-0.141*	0.889
Tönnis açısı	23.48±9.03 21 (8-46)	6.63±9.16 6 (-12 – 25)	Z=- 4.957**	<0.001
Sharp açısı	50.09±4.50 49 (42-60)	36.29±7.80 37 (17-51)	t=10.865*	<0.001
LMKA	9.40±7.81 9 (0-31)	30.51±13.83 31 (4-55)	Z=- 5.022**	<0.001
AMKA	28.46±14.65 27 (0-59)	43.00±16.31 44 (5-71)	t=-5.007*	<0.001
Ekstrüzyon indeksi	35.94±11.32 35 (10-59)	14.37±13.83 14 (0-42)	Z=- 4.788**	<0.001
Asetabuler derinlik	207.97±40.92 204 (126-273)	235.11±44.44 236 (147-319)	t=-2.825*	0.008
ACM açısı	63.54±4.62 62 (57-76)	61.94±4.49 62 (54-73)	Z=- 1.838**	0.066
Tönnis evresi	0.23±0.42 0 (0-1)	1.26±0.78 1 (0-3)	Z=- 4.915**	<0.001
Asetabuler versiyon	19.80±6.67 19 (7-38)	13.31±16.88 18 (-32 – 35)	Z=- 2.030**	0.042
HASA	136.74±12.55 135 (103-160)	143.63±19.52 145 (95-213)	t=-2.125*	0.041
AASA	48.20±10.74 47 (12-66)	59.60±22.20 54 (28-136)	Z=- 3.180**	0.001
PASA	88.26±6.99 90 (70-102)	84.06±16.85 87 (39-109)	Z=- 1.147**	0.251
Harris kalça skoru	52.48±15.64 50.5 (31.2-95.5)	81.51±15.77 88.9 (43.4-99.9)	Z=- 4.915**	<0.001

* Bağımlı gruplarda T test (Paired samples t test)

** Wilcoxon testi

KLİ: Kalça Lateralizasyon İndeksi, **LMKA:** Lateral Merkez Kenar Açısı, **AMKA:** Anterior Merkez Kenar Açısı, **ACM:** 'Anterior Center Margin', **ACM:** 'Anterior Center Margin', **HASA:** Horizontal Asetabuler Sektör Açısı, **AASA:** Anterior Asetabuler Sektör Açısı, **PASA:** Posterior Asetabuler Sektör Açısı

5. TARTIŞMA

Tedavi edilmemiş asetabuler displazi sonrasında ikincil kalça osteoartriti sık görülür. Erişkin dönemde uygulanan periasetabuler osteotomilerin amacı anormal yük dağılımını azaltarak anatomik kalça biyomekaniğini sağlamaktır. Disloke olan kalçanın semptomatik hale gelmesi sublukse kalçalara göre da az görülür. Kalça uyumu iyi ancak örtünmesi yetersiz gelişimsel kalça displazisi olan kalçalarda eklem dejenerasyonu ilerleyici ve geri dönüşümsüz olarak meydana gelir. Yapılan çalışmalarda femur başının yetersiz örtünmesi ve ikincil osteoartrit gelişimi arasında anlamlı ilişki gösterilmiştir (105). Ayrıca rezidüel displazi ve subluksasyona ikincil kalça osteoartriti gelişme oranları %20-40 arasında bulunmuştur (106, 107). Albers ve arkadaşlarının yayınladığı çalışmada ise Ganz osteotomisi sonrası uzun dönem sağ kalımı ve osteoartrit gelişimini etkileyen faktörler araştırılmış. İleri yaş, ameliyat öncesi kalça skorlarının düşüklüğü, asferik ve uyumsuz baş varlığı, ameliyat öncesi Trendelenburg bulgusu olması, ameliyat sonrası asetabuler retroversiyonun ve örtünme azlığının bulunması, uzun dönem başarısızlığa yol açan nedenler olarak bildirilmiştir (108).

Pelvik osteotomilerin temel hedefi femur başının örtünme miktarını artırmaktır. Ganz periasetabuler osteotomisi ile femur başının örtünmesinde düzeltme sağlanarak gelişimsel kalça displazisine ikincil gelişen kalça osteoartritin oluşmasının engellenmesi amaçlanmaktadır. Güncel literatürde periasetabuler Ganz osteotomisinin uzun dönem radyolojik ve klinik sonuçlarını konu alan birçok yayın mevcuttur. Dahl ve arkadaşlarının yayınladığı bir çalışmada Ganz osteotomisi uygulanan 93 hasta ve 127 kalça incelenmiş. Lateral merkez kenar açısı, Tönnis açısı ve Harris kalça skorlarında ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirmelerde anlamlı fark bildirilmiştir. 127 kalçanın 11'ine daha sonrasında total kalça artroplastisi uygulanmıştır. Total kalça artroplastisi son nokta olarak alındığında ortalama 11.7 senelik takip sonunda Kaplan-Meier sağ kalım analizinde sağ kalım oranının %85 olduğu gösterilmiştir (109). Shon ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Ganz

osteotomisi uygulanan 49 hasta ve 63 kalçanın uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçları incelenmiş. Ortalama 11.5 senelik takipte Harris skoru 61.9'dan 91.1'e yükselmiş ve radyolojik olarak lateral merkez kenar açısı, Sharp açısı, asetabuler derinlik ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Kaplan-Meier'e göre 10 senelik sağ kalım total kalça artroplastisi son nokta olarak alındığında %92, Tönnis evre 3 son nokta alındığında ise sağkalım %86 olarak bulunmuştur (110). Garras ve arkadaşlarının yayınladığı çalışmada ise Ganz osteotomisi uygulanan 52 hasta ve 58 kalçanın orta dönem klinik ve radyolojik sonuçları incelenmiştir. Ortalama 66.7 aylık takip süresinde ameliyat öncesi ve sonrası kalça skorlarında, asetabuler indekste, lateral merkez kenar açısında ve Shenton hattı değerlendirmesinde anlamlı fark olduğunu bildirmişlerdir. Takiplerde 4 hastaya total kalça artroplastisi uygulamalarına karşın Tönnis evrelemesine göre diğer hastalarda evre 0 veya evre 1 kalça gösterilmiştir (111). Çalışmamızdaki verilere baktığımızda ameliyat öncesi ve sonrası elde edilen radyolojik ve klinik verilerin anlamlı olarak iyileşme gösterdiği görülmüştür. Radyolojik olarak ölçtüğümüz LMKA, AMKA, ekstrüzyon indeksi, Sharp açısı, Tönnis açısı, asetabuler derinlik, asetabuler versiyon, HASA, AASA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak verilerimizin güncel literatürle uyumlu olduğu görülmektedir. Ganz osteotomisinin adölesan ve genç erişkin yaş grubundaki gelişimsel kalça displazisi tedavisinde etkili bir yöntem olduğu bir kez daha tarafımızca gösterilmiştir.

Siebenrock ve arkadaşlarının 1999 senesinde yayınladığı çalışmada LMKA açısı ameliyat öncesi 6 dereceden ameliyat sonrası 34 dereceye yükselmiştir (25). Yine benzer şekilde Clohisy ve arkadaşlarının yayınladığı çalışmada LMKA açısı ortalama 20 dereceden 44.6 dereceye yükselmiştir (79). Trousdale ve arkadaşları LMKA açısında ortalama 28 derece, Mayo ve arkadaşları 24 derece ve Matta ve arkadaşları ortalama 28 derece iyileşme göstermişlerdir. Bizim serimizde ise 35 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası verileri karşılaştırıldığında LMKA açısı ortalama 9.4'ten 30.51'e yükselmiştir. Artış miktarı ortalama 21.11 derece olmuştur. Elde

ettiğimiz bu verilerin LMKA açısından güncel literatürle uyumlu olduğu görülmektedir.

Kalça eklem merkezinin medializasyonu Ganz osteotomisi sonrası hedeflenmektedir. Kalça eklemine medialize edilmesi ile birlikte kalça abduktör kuvvet kolu artar ve böylelikle kalça eklemi üzerine binen yük azalır (112). Literatüre baktığımızda Trousdale ve arkadaşları ameliyat öncesi ve sonrasına göre kalça eklem merkezinde ortalama 5 mm, Clohisy ve arkadaşları 9.8 mm, Matta ve arkadaşları 6.2 mm, Siebenrock ve arkadaşları ise ortalama 6 mm medializasyon sağladıklarını göstermişlerdir. Daha güncel bir çalışmada ise Ganz osteotomisi sonrası total kalça artroplastisi uygulanan ve uygulanmayan iki hasta grubunun medializasyon miktarları karşılaştırılmış ve kalça artroplastisi uygulanmayan grubun ortalama 2 kat daha fazla medialize olduğu gösterilmiştir (113). Bizim çalışmamızda ise kalça eklem medializasyonunu belirlemede daha önce anlatıldığı üzere kalça laterilizasyon indeksi kullanılmıştır (91). Bütün hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası KLİ indeksi anlamlı bir fark görülmemiştir. KLİ indeksine göre 17 hastanın medialize olduğu, 18 hastanın lateralize olduğu bulunmuştur. Kalça eklem merkezi ameliyat öncesine göre medialize olan 17 hastanın ameliyat sonrası Harris kalça skorları ortalama 84.12, lateralize olan grubun ise 78.02 olarak bulunmuştur. Harris kalça skorunda medialize olan grupta ortalama değer daha yüksek olmasına karşılık istatistiksel olarak baktığımızda anlamlı fark görülmemiştir. Bu verilere bakıldığında literatürden farklı olarak Ganz osteotomisi sonrası kalça eklemine medialize etmenin kalça skorlarını iyileştirdiği bizim verilerimizle söylenememektedir.

Peters ve arkadaşlarının yayınladığı başka bir çalışmada ise öğrenme eğrisinin Ganz osteotomisinin erken dönem sonuçları üzerine etkisi araştırılmıştır. Radyolojik ve klinik değerlendirmelerde ameliyat öncesi ve sonrasında anlamlı fark gösterilmiştir. 4 hastada kalça hematomu, 3 hastada geçici femoral sinir paralizisi, 2 hastada derin doku enfeksiyonu ve 1 hastada geçici siyatik sinir paralizisi gelişmiştir. Komplikasyon gelişen bu 10 hastanın ameliyat edilen ilk 30 hasta arasında olduğu ve bu nedenle öğrenme eğrisi tamamlanana kadar daha yüksek komplikasyon oranlarının olduğu

gösterilmiştir (114). Ganz osteotomisi için ileri yaş mutlak bir kontrendikasyon olmamakla birlikte 35 ile 40 yaş üzeri hastalarda uygulandığında başarısızlık oranlarının daha yüksek olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur. Matheney ve arkadaşlarının yayınladığı çalışmada Ganz osteotomisinin uzun dönem sonuçları üzerine etkili faktörlerin değerlendirildiği çalışmada ameliyat yaşının 35 üzerinde olması ve ameliyat öncesi kötü eklem uyumunun olması başarısızlık için 2 temel etken olarak gösterilmiştir (115). Millis ve arkadaşları ise 40 yaş üzeri Ganz osteotomisi uygulanan 70 hastanın 80 kalçasını incelemiş ve ortalama 5.2 senelik takipte %24 hastanın total kalça artroplastisi ameliyatı olduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları analizde 40 yaş üzeri Ganz osteotomisi uygulamasında daha yüksek oranda başarısızlık beklenmesi gerektiğini söylemekle birlikte Tönnis evre 0-1 olan kalçalarda uygulandığında bu oranın Tönnis evre 2 kalçalara göre anlamlı olarak daha düşük olduğunu göstermişlerdir (116). Serimizde ise son takipte 34 kalçanın Tönnis evre 0-1, 16 kalçanın Tönnis evre 2, 5 kalçanın ise Tönnis evre 3 olduğu bulunmuştur. Tönnis evre 0-1 olan kalçaların ortalama takip süresi 5.8 yıl, Tönnis evre 2 kalçaların 12.8 yıl, Tönnis evre 3 olan kalçaların ortalama takip süresi 15.4 yıl olarak bulunmuştur. Bu veriler ışığında takip süresi uzadıkça hastaların ortalama 15 senede ileri evre kalça osteoartriti olduğu gösterilmiştir.

Rezidüel kalça instabilitesi, asetabuler displazi ve femur başının uzun dönemde anterolateral yer değiştirmesi asetabulum kenarında bulunan labrum üzerinde makaslama yüklenmesine yol açar. Kronik süreçte labrum yırtılır, dejenere olur (74). Periasetabuler Ganz osteotomisi uygulamalarının erken evrelerinde rutin artrotomi önerilmemiş olsa da günümüzde birçok çalışmada displastik kalçalarda labral patolojilerin çok sık görülmesi nedeniyle rutin artrotomi önerilmektedir. Redmond ve arkadaşlarının 2014 senesinde yayınladığı sistematik derlemede Ganz osteotomisi sırasında artrotomi ve artroskopi uygulanan hastalar incelenmiş. Artrotomi uygulanan 151 hastanın 31'inde (%21) labral yırtık tespit edilirken. Artroskopi uygulanan 194 hastanın 162'sinde (%84) labral yırtık tespit edilmiştir. Artrotomi ve artroskopi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunduğundan dolayı yazarlar, Ganz

osteotomisi uygulanan hastalar intraartiküler hasarların tespit edilmesi konusunda artroskopi uygulamasını önermektedirler (117). Serimizde bütün vakalara rutin artrotomi uygulanmamıştır. Ameliyat öncesinde çekilen MR görüntülemelerinde labral veya kondral patoloji tespit edilen selektif olgularda artrotomi yapılarak onarım veya debridman işlemi uygulanmıştır.

Gelişimsel kalça displazisinde asetabuler retroversiyon oranı çeşitli çalışmalarda %15-42 arasında olduğu bildirilmiştir (118, 119). Takiyama ve arkadaşlarının 2009 senesinde yayınladığı çalışmada Ganz osteotomisi sonrası retroversiyon gelişen 21 hastanın 5'inde posterior asetabuler artrit geliştiğini ve retroversiyonun osteoartrit konusunda bir risk yarattığını belirtmiştir (120). Tezimizde yer alan hastalarda tespit edilen 10 retrovert kalça ve normal versiyonlu kalçalar arasında Harris kalça skorları ve kalça eklem hareket açıklıkları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Ahmad ve arkadaşlarının 2021 senesinde yayınladığı meta analizde Ganz osteotomisi sonrası ortalama sağkalım oranları incelenmiş. 5 yıllık sağkalım oranı %96.1, 10 yıllık sağkalım oranı %91.3, 15 yıllık sağkalım oranı %85 ve 20 yıllık sağkalım oranı %67.6 olarak bulunmuştur. Tezimizde yaptığımız Kapla-Meier sağ kalım analizinde ortalama yaşam beklentisi 20.17 sene olarak bulunmuştur.

Gelişen implant teknolojisi, yüksek sağ kalım ve başarı sayesinde 50 yaşından büyük hastalarda total kalça artroplastisi düşünülürken daha genç displastik kalça olgularında Ganz periasetabuler osteotomi tercih edilmektedir. Ancak literatürde genç hastalar için total kalça artroplastisinin uygunluğu halen tartışmalıdır (121-123)

Ganz periasetabuler osteotomi, posterior kolonu koruyan ve günümüzde en yaygın uygulanan asetabuler reoryantasyon osteotomilerinden biridir. Operasyon, temas alanını artırır, temas stresini azaltır. İleri yaşta ve ameliyat öncesi Tönnis Evre I'in üzerinde olan hastalara uygulanması halinde artmış başarısızlık riski nedeniyle, eklem koruyucu cerrahi için hastalar dikkatlice seçilmelidir. Ayrıca uygun asetabuler düzeltme ve kalça uyumu sağlanamaması, Ganz osteotomiden sonra başarısızlık

riskini artıracaktır. Bu nedenle karar vermek için ameliyat öncesi iyi bir planlama yapılmalıdır. Semptomatik kalça displazisi olan genç hastalarda uyumlu bir kalça eklemi elde edilebilirse uzun dönemde başarılı sonuç elde etmek mümkündür.



7. KAYNAKLAR

1. Moraleda L, Albinana J, Salcedo M, Gonzalez-Moran G. [Dysplasia in the development of the hip]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2013;57 (1):67-77.
2. Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. *Lancet*. 2007;369 (9572):1541-52.
3. Dunn PM. The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1976 (119):23-7.
4. Schwend RM, Shaw BA, Segal LS. Evaluation and treatment of developmental hip dysplasia in the newborn and infant. *Pediatr Clin North Am*. 2014;61 (6):1095-107.
5. Ponseti IV. Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip. Gross, histological and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am*. 1978;60 (5):586-99.
6. Ganz R, Klaue K, Vinh TS, Mast JW. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res*. 1988 (232):26-36.
7. Hartofilakidis G, Karachalios T, Stamos KG. Epidemiology, demographics, and natural history of congenital hip disease in adults. *Orthopedics*. 2000;23 (8):823-7.
8. Steel HH. Triple osteotomy of the innominate bone. *J Bone Joint Surg Am*. 1973;55 (2):343-50.
9. Sutherland DH, Greenfield R. Double innominate osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59 (8):1082-91.
10. Wedge JH, Wasylenko MJ. The natural history of congenital disease of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 1979;61-B (3):334-8.
11. Bombelli R, Santore RF, Poss R. Mechanics of the normal and osteoarthritic hip. A new perspective. *Clin Orthop Relat Res*. 1984 (182):69-78.
12. Mechlenburg I, Kold S, Romer L, Soballe K. Safe fixation with two acetabular screws after Ganz periacetabular osteotomy. *Acta Orthop*. 2007;78 (3):344-9.

13. Sucato DJ. Treatment of late dysplasia with Ganz osteotomy. *Orthop Clin North Am.* 2006;37 (2):161-71, vi.
14. Trousdale RT, Cabanela ME. Lessons learned after more than 250 periacetabular osteotomies. *Acta Orthop Scand.* 2003;74 (2):119-26.
15. Kotz R, Da Vid T, Helwig U, Uyka D, Wanivenhaus A, Windhager R. Polygonal triple osteotomy of the pelvis. A correction for dysplastic hip joints. *Int Orthop.* 1992;16 (4):311-6.
16. Chiari K. Medial displacement osteotomy of the pelvis. *Clin Orthop Relat Res.* 1974 (98):55-71.
17. 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. *Clin Orthop Relat Res.* 1978 (137):2-14.
18. Hopf A. [Hip acetabular displacement by double pelvic osteotomy in the treatment of hip joint dysplasia and subluxation in young people and adults]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1966;101 (4):559-86.
19. Tonnies D, Behrens K, Tscharani F. A modified technique of the triple pelvic osteotomy: early results. *J Pediatr Orthop.* 1981;1 (3):241-9.
20. Carlzioz H, Khouri N, Hulin P. [Triple juxtacotyloid osteotomy]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1982;68 (7):497-501.
21. H W. Osteotomies for Congenital Hip Dislocation *The Hip: Proceedings of the 4. Open Scientific Meeting of the Hip Society, [held in New Orleans, La, on Jan. 29], 1976: CV Mosby; 1976.*
22. Eppright RH. Dial osteotomy of the acetabulum in the treatment of dysplasia of the hip. *J Bone and Joint Surg, A.* 1975;57:1172.
23. Ninomiya S, Tagawa H. Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66 (3):430-6.
24. Beck M, Leunig M, Ellis T, Sledge JB, Ganz R. The acetabular blood supply: implications for periacetabular osteotomies. *Surg Radiol Anat.* 2003;25 (5-6):361-7.

25. Siebenrock KA, Scholl E, Lottenbach M, Ganz R. Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 (363):9-20.
26. Trousdale RT, Cabanela ME, Berry DJ, Wenger DE. Magnetic resonance imaging pelvimetry before and after a periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84 (4):552-6.
27. Steppacher SD, Tannast M, Ganz R, Siebenrock KA. Mean 20-year followup of Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466 (7):1633-44.
28. van Hellemondt GG, Sonneveld H, Schreuder MH, Kooijman MA, de Kleuver M. Triple osteotomy of the pelvis for acetabular dysplasia: results at a mean follow-up of 15 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87 (7):911-5.
29. Parvaresh KC, Pennock AT, Bomar JD, Wenger DR, Upasani VV. Analysis of Acetabular Ossification From the Triradiate Cartilage and Secondary Centers. *J Pediatr Orthop.* 2018;38 (3):e145-e50.
30. 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. *Clin Orthop Relat Res.* 2001 (393):25-37.
31. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH, Jr. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res.* 2001 (382):232-40.
32. JC T. Netter's Concise Orthopaedic Anatomy. Philadelphia PA: Saunders Elsevier; 2016.
33. L R. Gray's Atlas of Anatomy Second Edition: Elsevier; 2015.
34. Callaghan JJRAGRHE. The adult hip. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
35. Barrack RL, Butler RA. Avoidance and management of neurovascular injuries in total hip arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2003;52:267-74.
36. Barlow TG. Early Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *Proc R Soc Med.* 1963;56:804-6.

37. Weinstein SL, Ponseti IV. Congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61 (1):119-24.
38. Ganey TM OJ. Pre and post-natal development of the hip. In: Callaghan RA, Rubash HE, editor. *The Adult Hip*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 39-57.
39. Erturk C, Altay MA, Yarimpapuc R, Koruk I, Isikan UE. One-stage treatment of developmental dysplasia of the hip in untreated children from two to five years old. A comparative study. *Acta Orthop Belg*. 2011;77 (4):464-71.
40. Original or congenital displacement of the heads OF THIGH-bones. *Clin Orthop Relat Res*. 1964;33:3-8.
41. Dunn PM. Baron Dupuytren (1777-1835) and congenital dislocation of the hip. *Arch Dis Child*. 1989;64 (7 Spec No):969-70.
42. Lorenz A. *My life and work: the search for a missing glove*. New York: C. Scribner's Sons; 1983.
43. Dickson JW. Pierre Le Damany on congenital dysplasia of the hip. *Proc R Soc Med*. 1969;62 (6):575-7.
44. M. O. Un segno poco noto e sua importanza per la diagnosi precoce di prelussazione congenita dell'anca. *Pediatrics*. 1937;45 (129):36.
45. Mubarak SJ, Bialik V. Pavlik: the man and his method. *J Pediatr Orthop*. 2003;23 (3):342-6.
46. Churgay CA, Caruthers BS. Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *Am Fam Physician*. 1992;45 (3):1217-28.
47. Frankenburg WK. To screen or not to screen: congenital dislocation of the hip. *Am J Public Health*. 1981;71 (12):1311-3.
48. Fredensborg N, Nilsson BE. Overdiagnosis of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1976 (119):89-92.
49. Ponseti IV. Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am*. 1978;60 (5):575-85.

50. Köse N ÖH, Dağlar B. Gelişimsel Kalça Displazisi Ulusal Erken Tanı ve Tedavi Programı. TC Sağlık Bakanlığı-TOTBİD Çocuk Ortopedisi Şubesi Ortak Çalışması. 2013.
51. Kutlu A, Memik R, Mutlu M, Kutlu R, Arslan A. Congenital dislocation of the hip and its relation to swaddling used in Turkey. *J Pediatr Orthop*. 1992;12 (5):598-602.
52. Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD. Acetabular dysplasia in the adult. *Clin Orthop Relat Res*. 1983 (175):79-85.
53. Society H, Harris WH. The Hip: Proceedings of the Second Open Scientific Meeting of the Hip Society, 1974; Mosby; 1974.
54. Weinstein SL. Natural history of congenital hip dislocation (CDH) and hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res*. 1987 (225):62-76.
55. Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complication of osteoarthritis. Stockholm: Exp., Norstedt; 1939.
56. Gillingham BL, Sanchez AA, Wenger DR. Pelvic osteotomies for the treatment of hip dysplasia in children and young adults. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999;7 (5):325-37.
57. Ilfeld FW, Westin GW, Makin M. Missed or developmental dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1986 (203):276-81.
58. Dunn PM. Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1976 (119):11-22.
59. Hummer CD, MacEwen GD. The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1972;54 (6):1255-6.
60. Ertürk C, Büyükdoğan H. Etiology and Diagnosis in Developmental Dysplasia of the Hip (I). 2019;11 (2):61-9.
61. Klisic PJ. Congenital dislocation of the hip--a misleading term: brief report. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71 (1):136.

62. Brand RA. Hip Osteotomies: A Biomechanical Consideration. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997;5 (5):282-91.
63. Hadley NA, Brown TD, Weinstein SL. The effects of contact pressure elevations and aseptic necrosis on the long-term outcome of congenital hip dislocation. *J Orthop Res.* 1990;8 (4):504-13.
64. Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52 (4):704-16.
65. Children HJMTSRHf. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children. Philadelphia PA: Elsevier Saunders; 2014.
66. Coleman SS. Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;56:179-93.
67. Shahi A, Tan TL, Kheir MM, Tan DD, Parvizi J. Diagnosing Periprosthetic Joint Infection: And the Winner Is? *J Arthroplasty.* 2017;32 (9S):S232-S5.
68. O'Hara JN, Bernard AA, Dwyer NS. Early results of medial approach open reduction in congenital dislocation of the hip: use before walking age. *J Pediatr Orthop.* 1988;8 (3):288-94.
69. Ortolani M. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clin Orthop Relat Res.* 1976 (119):6-10.
70. EA S. Contribution to the Knowledge of Congenital Dislocation of the Hip Joint; Late Results of Closed Reduction and Arthrographic Studies of Recent Cases. Stockholm: Kungl. boktryckeriet P.A. Norstedt & söner; 1941.
71. Harris NH. Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clin Orthop Relat Res.* 1976 (119):99-106.
72. Güven M AB, Aksu BÇ. Kalça ekleminde fizik muayene ve radyolojik değerlendirme. *TOTBİD Dergisi.* 2015;14:1-26.
73. Schmitz MR, Murtha AS, Clohisy JC, Group AS. Developmental Dysplasia of the Hip in Adolescents and Young Adults. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020;28 (3):91-101.

74. Klaue K, Durnin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome. A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73 (3):423-9.
75. FH CJKSSJN. *Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach.* Philadelphia: Elsevier; 2022.
76. Aşık M PG. Femoroasetabular sıkışmada direkt radyoloji. *TOTBİD Dergisi* 2016;15:23-31.
77. Lequesne M, de S. [False profile of the pelvis. A new radiographic incidence for the study of the hip. Its use in dysplasias and different coxopathies]. *Rev Rhum Mal Osteoartic.* 1961;28:643-52.
78. Klaue K, Wallin A, Ganz R. CT evaluation of coverage and congruency of the hip prior to osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 1988 (232):15-25.
79. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaulé PE, Kim YJ, Trousdale RT, Sierra RJ, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90 Suppl 4:47-66.
80. Kovalenko B, Bremjit P, Fernando N. Classifications in Brief: Tonnis Classification of Hip Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476 (8):1680-4.
81. Ward WT, Vogt M, Grudziak JS, Tumer Y, Cook PC, Fitch RD. Severin classification system for evaluation of the results of operative treatment of congenital dislocation of the hip. A study of intraobserver and interobserver reliability. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79 (5):656-63.
82. Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R. The natural history of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63 (7):1095-108.
83. Fredensborg N. The CE angle of normal hips. *Acta Orthop Scand.* 1976;47 (4):403-5.
84. Tannast M, Hanke MS, Zheng G, Steppacher SD, Siebenrock KA. What are the radiographic reference values for acetabular under- and overcoverage? *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473 (4):1234-46.
85. Chiamil SM, Abarca CA. Imaging of the hip: a systematic approach to the young adult hip. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6 (3):265-80.

86. Reimers J. The Stability of the Hip in Children: A Radiological Study of the Results of Muscle Surgery in Cerebral Palsy. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1980;51 (sup184):1-100.
87. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis--what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188 (6):1540-52.
88. Monazzam S, Williams KA, Shelton TJ, Calafi A, Haus BM. Anterior centre-edge angle on sagittal CT: a comparison of normal hips to dysplastic hips. *Hip Int*. 2018;28 (5):535-41.
89. Jones DH. Shenton's line. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92 (9):1312-5.
90. K. SI. ACETABULAR DYSPLASIA. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1961;43-B (2):268-72.
91. Tanaka Y, Moriyama S, Nakamura Y, Naito M. Analysis of medialisation of the femoral head in periacetabular osteotomy using three-dimensional computed tomography. *Hip Int*. 2014;24 (6):624-30.
92. Idelberger K, Frank A. [A new method for determination of the angle of the pevic acetabulum in child and in adult]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1952;82 (4):571-7.
93. Novais EN, Pan Z, Autruong PT, Meyers ML, Chang FM. Normal Percentile Reference Curves and Correlation of Acetabular Index and Acetabular Depth Ratio in Children. *J Pediatr Orthop*. 2018;38 (3):163-9.
94. Direito-Santos B, Franca G, Nunes J, Costa A, Rodrigues EB, Silva AP, et al. Acetabular retroversion: Diagnosis and treatment. *EFORT Open Rev*. 2018;3 (11):595-603.
95. Anda S, Svenningsen S, Dale LG, Benum P. The acetabular sector angle of the adult hip determined by computed tomography. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1986;27 (4):443-7.
96. Anda S, Terjesen T, Kvistad KA. Computed tomography measurements of the acetabulum in adult dysplastic hips: which level is appropriate? *Skeletal Radiol*. 1991;20 (4):267-71.

97. Beltran LS, Rosenberg ZS, Mayo JD, De Tuesta MD, Martin O, Neto LP, et al. Imaging evaluation of developmental hip dysplasia in the young adult. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200 (5):1077-88.
98. Leunig M, Podeszwa D, Beck M, Werlen S, Ganz R. Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement. *Clin Orthop Relat Res*. 2004 (418):74-80.
99. Vaquero-Picado A, González-Morán G, Garay EG, Moraleta L. Developmental dysplasia of the hip: update of management. *EFORT Open Rev*. 2019;4 (9):548-56.
100. Carlzioz H. [Pelvic osteotomies in children and adolescents]. *Acta Orthop Belg*. 2000;66 (4):321-8.
101. Selberg CM, Chidsey B, Skelton A, Mayer S. Pelvic Osteotomies in the Child and Young Adult Hip: Indications and Surgical Technique. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020;28 (6):e230-e7.
102. Mechlenburg I, Nyengaard JR, Romer L, Soballe K. Changes in load-bearing area after Ganz periacetabular osteotomy evaluated by multislice CT scanning and stereology. *Acta Orthop Scand*. 2004;75 (2):147-53.
103. Lerch TD, Steppacher SD, Liechti EF, Siebenrock KA, Tannast M. [Bernese periacetabular osteotomy.: Indications, technique and results 30 years after the first description]. *Orthopade*. 2016;45 (8):687-94.
104. Canale ST BJ, Campbell WC. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 12th Edition ed. Philadelphia PA: Elsevier Mosby; 2013.
105. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1986 (213):20-33.
106. Gala L, Clohisy JC, Beaulé PE. Hip Dysplasia in the Young Adult. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;98 (1):63-73.
107. Lievense AM, Bierma-Zeinstra SM, Verhagen AP, Verhaar JA, Koes BW. Influence of hip dysplasia on the development of osteoarthritis of the hip. *Ann Rheum Dis*. 2004;63 (6):621-6.

108. Albers CE, Steppacher SD, Ganz R, Tannast M, Siebenrock KA. Impingement adversely affects 10-year survivorship after periacetabular osteotomy for DDH. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471 (5):1602-14.
109. Dahl LB, Dengsø K, Bang-Christiansen K, Petersen MM, Stürup J. Clinical and radiological outcome after periacetabular osteotomy: a cross-sectional study of 127 hips operated on from 1999-2008. *Hip Int.* 2014;24 (4):369-80.
110. Shon HC, Park WS, Chang JS, Byun SE, Son DW, Park HJ, et al. Long-term results of Bernese periacetabular osteotomy using a dual approach in hip dysplasia. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021.
111. Garras DN, Crowder TT, Olson SA. Medium-term results of the Bernese periacetabular osteotomy in the treatment of symptomatic developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89 (6):721-4.
112. Gaffney BMM, Clohisy JC, Van Dillen LR, Harris MD. The association between periacetabular osteotomy reorientation and hip joint reaction forces in two subgroups of acetabular dysplasia. *J Biomech.* 2020;98:109464.
113. Ziran N, Varcadipane J, Kadri O, Ussef N, Kanim L, Foster A, et al. Ten- and 20-year Survivorship of the Hip After Periacetabular Osteotomy for Acetabular Dysplasia. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27 (7):247-55.
114. Peters CL, Erickson JA, Hines JL. Early results of the Bernese periacetabular osteotomy: the learning curve at an academic medical center. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88 (9):1920-6.
115. Matheney T, Kim YJ, Zurakowski D, Matero C, Millis M. Intermediate to long-term results following the Bernese periacetabular osteotomy and predictors of clinical outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91 (9):2113-23.
116. Millis MB, Kain M, Sierra R, Trousdale R, Taunton MJ, Kim YJ, et al. Periacetabular osteotomy for acetabular dysplasia in patients older than 40 years: a preliminary study. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467 (9):2228-34.
117. Redmond JM, Gupta A, Stake CE, Domb BG. The prevalence of hip labral and chondral lesions identified by method of detection during periacetabular osteotomy: arthroscopy versus arthrotomy. *Arthroscopy.* 2014;30 (3):382-8.

118. Nehme A, Trousdale R, Tannous Z, Maalouf G, Puget J, Telmont N. Developmental dysplasia of the hip: is acetabular retroversion a crucial factor? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95 (7):511-9.
119. Li PL, Ganz R. Morphologic features of congenital acetabular dysplasia: one in six is retroverted. *Clin Orthop Relat Res.* 2003 (416):245-53.
120. Kiyama T, Naito M, Shiramizu K, Shinoda T. Postoperative acetabular retroversion causes posterior osteoarthritis of the hip. *Int Orthop.* 2009;33 (3):625-31.
121. Bayliss LE, Culliford D, Monk AP, Glyn-Jones S, Prieto-Alhambra D, Judge A, et al. The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee: a population-based cohort study. *Lancet.* 2017;389 (10077):1424-30.
122. Daras M, Macaulay W. Total hip arthroplasty in young patients with osteoarthritis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2009;38 (3):125-9.
123. Sharkey PF, Austin MS, Hozack W. Total hip arthroplasty in the young patient. *Instr Course Lect.* 2006;55:173-6.

8. EKLER

8.1. HARRİS KALÇA SKORLAMA SİSTEMİ

Harris Hip Score (HHS)

Patient Name: _____

Date: _____

Affected Hip: R L (Circle One)

Pain

☐ None or ignores it	+44
☐ Slight, occasional, no compromise in activities	+40
☐ Mild pain, no effect on average activities, rarely moderate pain with unusual activity; may take aspirin	+30
☐ Moderate pain, tolerable but makes concession to pain. Some limitation of ordinary activity or work. May require occasional pain medication stronger than aspirin	+20
☐ Marked pain, serious limitation of activities	+10
☐ Totally disabled, crippled, pain in bed, bedridden	+0

Limp

☐ None	+11
☐ Slight	+8
☐ Moderate	+5
☐ Severe	+0

Support

☐ None	+11
☐ Cane for long walks	+7
☐ Cane most of the time	+5
☐ One crutch	+3
☐ Two canes	+2
☐ Two crutches or not able to walk	+0

Distance Walked

☐ Unlimited	+11
☐ Six blocks	+8
☐ Two or three blocks	+5
☐ Indoors only	+2
☐ Bed and chair only	+0

Sitting

☐ Comfortably in ordinary chair for one hour	+5
☐ On a high chair for 30 minutes	+3
☐ Unable to sit comfortably in any chair	+0

Enter public transportation

☐ Yes	+1
☐ No	+0

Stairs

☐ Normally without using a railing	+4
☐ Normally using a railing	+2
☐ In any manner	+1
☐ Unable to do stairs	+0

Put on Socks and Shoes

☐ With ease	+4
☐ With difficulty	+2
☐ Unable	+0

Absence of Deformity (All yes = 4, Less than 4 = 0)

☐ Less than 30° fixed flexion contracture	-
☐ Less than 10° fixed abduction	-
☐ Less than 10° fixed internal rotation in extension	-
☐ Limb length discrepancy less than 3.2cm	-

Range of motion (* indicates normal)

Flexion (*140°): _____

Abduction (*40°): _____

Adduction (*40°): _____

External Rotation (*40°): _____

Internal Rotation (*40°): _____

© Dr. William Harris. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

8.2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Araştırmanın ismi “Adölesan ve genç erişkinlerde asetabuler displazi tedavisinde uygulanan Ganz osteotomisinin klinik sonuçları üzerinde etkili faktörlerin değerlendirilmesi”dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni gelişimsel kalça displazisi tedavisinde adölesan ve genç erişkin yaş grubunda uygulanan Ganz periasetabuler osteotominin uzun dönem sonuçlarını belirlemektir. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Doç.Dr. Güney Yılmaz veya onun görevlendireceği bir hekim tarafından muayene edileceksiniz ve ardından elde edilen bulgular kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için sizden ek görüntüleme tetkikleri olarak AP pelvis ve false profile gibi direk grafiler ve pelvis MR/BT istenecektir

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili her türlü tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Doç.Dr. Güney Yılmaz tarafından Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında Ganz periasetabuler osteotomi ile ilgili olabilecek bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Zirvecan Güneş'i 05376676373 (cep) no'lu telefonlardan ve HÜTF Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

Tarih