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

ERİŞKİN ve ADÖLESAN ASETABÜLER DİSPLAZİLİ HASTALARDA GANZ OSTEOTOMİSİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Burtaç EREN

TOKAT - 2015

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

ERİŞKİN ve ADÖLESAN ASETABÜLER DİSPLAZİLİ HASTALARDA GANZ OSTEOTOMİSİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Burtaç EREN

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Erkal BİLGİÇ

TOKAT – 2015

TEŞEKKÜR

Bana sonsuz destek sunan, ayakta tutan, tüm sorumluluklara ve yorgunluklara rağmen güler yüzünü, ilgisini ve sevgisini biraz olsun eksik etmemiş olan sevgili eşim Zeynep EREN'e ve doğumuyla birlikte her sabaha daha anlamlı ve mutlu uyanmamı sağlayan biricik oğlum Ömer Erdem EREN'e

Beni mutlu bir yuvada geleceğe hazırlayan hayatlarının bir parçası olmaktan gurur duyduğum Anne, Baba ve kardeşime,

Asistanlığım boyunca benden bilgisini, tecrübesini esirgemeyen mesleki anlamda gelişmem için gerekli katkıları sunan kıymetli Anabilim Dalı Başkanımız Dr. Bora Bostan'a

Ortopedi ve Travmatoloji asistanlığına başladığımda kliniğimizin Anabilim Dalı Başkanlığını yürütmekte olan uzun yıllar beraber çalışma fırsatı bulduğum mesleki anlamda gelişmemde büyük katkısı olduğuna inandığım, değer veren ve değer katan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Taner GÜNEŞ' e

Her zaman işimizi profesyonelce ve bilimsel gerçeklerin ışığında yapmaya teşvik eden, mesleki anlamda ömrüm boyunca müteşekkir kalacağım fırsatlar sunan, ufkumu açan, prensipli olmayı öğreten, işime ve işini iyi yapan herkese saygı duymayı öğreten, hekimlik sanatını kendisinden izleme fırsatı sunduğu için kendimi şanslı hissettiğim saygıdeğer hocam Yard. Doç. Dr. Erkal Bilgiç' e

Asistanlığımda hem ağabey hem de hoca olarak emeği bulunan, tecrübesini ve bilgisini aktaran kıymetli ağabeyim Yard. Doç. Dr. Murat Aşçı' ya

Kendisi ile çalıştığım süre boyunca bilgisini ve ilgisini sunan hocam Yard. Doç Dr. Ferhat TAŞ'a

Dr.Seyyid Ahmet ŞAHİN ağbeyime anlayışı için,

Dr. Kürşad AYTEKİN ağabeyime mükemmel kişiliği, tertemiz kalbi ve sayısız iyilikleri için,

Dr. Recep KURNAZ ağabeyime babacanlığı, güleryüzü ve samimiyeti için,

Dr. Orhan BALTA ağabeyime pes ettiğim yerde dayanma gücü verdiği, başarabileceğime inandırdığı, desteğini esirgemediği için

Dr. Enes ESER'e uyumlu ve anlayışlı bir çalışma ortamını paylaştığı için,

Kardeşlerim olarak gördüğüm Dr. Cihan Uçar, Dr. Sezer Astan, Dr Harun Altınayak ve Dr. Mete Gedikbaş'a tüm emekleri ve çabaları için,

Sonsuz Teşekkürler

Dr. Mehmet Burtaç EREN

Tokat, 2015

ÖZET

Şiddetli subluksasyon 2. dekatta, orta düzeydeki subluksasyon 3. Ve 4. dekatta ve hafif subluksasyon 5. Ve 6. dekatta genellikle ağrılı bir hal alır.

Erişkin dönemin erken evreleri ile adölesan dönemde semptomatik hale gelmiş olan kalça displazisinin tedavisinde birçok tedavi metodu tanımlanmıştır. Bu tedavi metodlarının çoğu kalça ekleminin korunarak asetabulumum tekrardan şekillendirildiği veya yönlendirildiği pelvik osteotomilerden oluşmaktadır.

Haziran 2005 ve Temmuz 2014 tarihleri arasında asetabüler displazi tanısı Ganz osteotomisi operasyonu gerçekleştirilmiş olan toplam 24 hastanın(2 erkek, 22 kadın) 30 kalçası çalışmaya alınmıştır.

Hastalar; yaş, artroz derecesi, preoperatif ve postoperatif Harris Kalça Skoru, postoperatif WOMAC, SF-36 skorları açısından karşılaştırıldı. Ayrıca hastalarda preoperatif ve postoperatif asetabüler indeks, sharp açısı, CEA , ACEA, QPAD ölçümleri yapıldı.

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerler karşılaştırıldığında iki eş arasındaki farkın anlamlılık testinde asetabüler indeks, Harris Kalça Skoru, sharp açısı, CEA açısı , anterior CEA açısında anlamlı değişiklikler meydana geldi.

Radyolojik kriterlerle klinik skorlar arasındakli ilişki pearson korelasyon katsayısına göre değerlendirildi (r) Womac fonksiyonel skorlama ile postoperatif asetabüler indeks açısı arasındaki anlamlı ilişki dışında anlamlı korelasyon görülmedi.

Klinik ve yaşam kalitesi değerlendirmelerinin sonuçları dikkate alındığında genç erişkin ve adölasan dönem asetabüler displazi tedavisinde Ganz osteotomisinin memnuniyet verici sonuçları olduğu, klinik skorlar ve radyolojik parametreler üzerinde anlamlı değişikliğe neden olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: asetabüler displazi, periasetabüler osteotomi, Ganz osteotomisi

ABSTRACT

Severe subluxation leads to symptoms in the second decade, moderately subluxated hips become painful in the third and fourth decades, and the least severely subluxated hips become symptomatic in the fifth and sixth decades.

In early period of adult ages and adolescent period, a lot of treatment method have been described for treatment of symptomatic acetabular dysplasia. Most treatment methods are pelvic osteotomies that preserving hip joint and with orientating or reshaping acetabulum.

Between June 2005 and Jully 2014 30 hips of 24 patients(2 male, 22 female) were operated of symphomatic acetabular dysplasia.

Patient were evaluated for age, degree of arthrosis, preoperative and postoperative Harris Hip Score, postoperative WOMAC and SF-36 score. Additionally preoperative and postoperative acetabular index, sharp ange, CEA, anterior CEA, QPAD was measured and evaluated.

Preoperative and postoperative values compared with Pearson's correlation coefficient.(r) There is significant change in acetabular index, Harris Hip Score, sharp angle, CEA and anterior CEA parameters.

Relationship between radiological criteria and clinical scores was evaluated with Pearson's correlation coefficient.(r) There is no siginificant relationship out of postoperative WOMAC score and postoperative acetabular index.

In conclusion, in regard to clinical results and quality of life results Ganz osteotomy was effective and satisfactory in the treatment of acetabular dysplasia. It was observed that significant improvement both of clinical scores and radiological parametres with Ganz Osteotomy.

Key word(s): acetabular dysplasia, periacetabular osteotomy, Ganz osteotomy

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR …….. iii
ÖZET …… iv
İNGİLİZCE ÖZET ……..…….... v
SİMGELER VE KISALTMALAR……..... x
ŞEKİLLER DİZİNİ ……... xi
TABLOLAR ve GRAFİKLER DİZİNİ ……..... xii
1. GİRİŞ ve AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER ……... 3
2.1. KALÇA EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİSİ VE ANATOMİSİ……. 3

a. Giriş

b. Kalça ekleminin embriyolojisi ve gelişimi

c. Kalça ekleminin yapısına katılan kemik yapılar

i. Asetabulum

ii. Proksimal femur

d. Kalça ekleminin kapsülü ve bağları

e. Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları

i. Fleksör Kas Grubu

ii. Ekstansör kas grubu

iii. Abdüktör kas grubu

iv. Addüktör kas grubu

v. Dış rotator kas grubu

vi. İç rotator kas grubu

f. Kalça Ekleminin ve Çevresinin Damarları

i. Ortak femoral damarlar

ii.Derin femoral damarlar

iii.Superior gluteal damarlar

iv.İnferior Gluteal ve İnternal Pudental Damarlar

v. Eksternal iliyak arter ve ven

vi. Obturator damarlar

g. Kalça Eklemi Çevresindeki Sinirler

i. Siyatik sinir

ii. Femoral sinir

iii. Lateral femoral kutenöz sinir

2.2. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ KAVRAMI…… 24

a. Tanım

b. Tarihçe

c. İnsidans

d. Etiyoloji

i. Ligamentöz laksisite
ii. Prenatal pozisyon
iii.Postnatal pozisyon
iv. Irksal yatkınlık

e. İlişkili durumlar

f. Gelişimsel kalça displazisinde bozulmuş kalça gelişimi

g. Doğal seyir

2.3. ASETABÜLER DİSPLAZİ…… 36

a. Tanımı

b. Öykü ve fizik muayene

c. Radyolojik tanı

i.Röntgenografi

ii. Manyetik Rezonans Artrografi

2.4.ASETABÜLER DİSPLAZİ TEDAVİSİ…… 49

a. Artroplasti

b. Pelvik osteotomiler

i. Pelvik Osteotomilerin Temel Endikasyonları

ii. Rotasyonel osteotomiler

iii.Volüm azaltıcı cerrahiler

iv. Kurtarıcı Girişimler

c. Ganz Osteotomisi

i. Giriş

ii. Temel prensipler

iii. Endikasyonları

iv. Kontrendikasyonları

v. Komplikasyonları

3. HASTALAR VE YÖNTEM ……..... 65

a. Ganz Osteotomi Cerrahi Tekniği

b. Postoperatif rehabilitasyon

c. İstatistiksel Yöntemler

4. BULGULAR 73

5. VAKA ÖRNEKLERİ 79

6. TARTIŞMA 82

7. SONUÇLAR 92

8. KAYNAKLAR ……..... 93

9. EKLER ……..... 103

SİMGELER ve KISALTMALAR:

PAO: Periasetabüler Displazi

SF-36: Short Form – 36

HHS: Harris Kalça Skoru

GKD: Gelişimsel Kalça Diplazisi

LCEA: Lateral Center Edge Angle

ACEA: Aterior Center Edge Angle

SFCE: Slipped Femoral Capital Epihphys

EI: Extrusion Index

MO: Medial Offset

ŞEKİLLER DİZİNİ:

Şekil 1: İntrauterin 8. Haftada asetabüler ve femoral kıkırdak çatı

Şekil 2: Asetabulum ve femoral başın sferik formunu alması

Şekil 3: Kalça eklemine katılan kemikler

Şekil 4: Pelvisin medialden ve lateralden görünümü

Şekil 5: Proksimal femur anatomisi

Şekil 6: İliofemoral Ligament

Şekil 7: İskiofemoral Ligament

Şekil 8: Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları Posteriordan Görünüm

Şekil 9: Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları Anteriordan Görünüm

Şekil 10: Proksimal Femur Trokanterik Bölge Çevresindeki İnsersiyo Alanları

Şekil 11: Femur boynu çevrsinde kanlanma

Şekil 12: Siyatik sinir anatomisi

Şekil 13: Femoral Sinirin Uzanımı

Şekil 14: Lateral femoral kutanöz sinir uzanımı

Şekil 15: Wynne-Davies ligamentöz laksisite kriterleri

Şekil 16: Kalça eklemini ekstansiyona zorlayan beşik türü

Şekil 17: Ortolani bulgusu

Şekil 18: Normal kalça disloke kalça spekturumunda kalça displazisi

Şekil 19: Trandelenburg topallaması

Şekil 20: Anterioposterior ve cross- table grafi çekimi için hasta pozisyonu

Şekil 21: False Profi Grafi Çekimi

Şekil 22: Cross- table grafi çekim tekniği

Şekil 23: Normal ve asetabüler displazili kalçada LCEA değerleri.

Şekil 24: Normal ve asetabüler displazili kalçada asetabüler indeks değerleri

Şekil 25: Extrusion Index ölçümü

Şekil 26: ACEA ölçümü

Şekil 27: Normal ve vertikal subluksasyonu olan bir kalçada intakt ve kırık Shenton hatt

Şekil 28: Displazik kalçada artmış sharp açısı değeri

Şekil 29: Retrovert bir asetabulumun iki önemli bulgusu; crossover sign ve iskial belirginleşme

Şekil 30: Transvers BT kesitlerinde asetabuler anteversiyon ölçümü

Şekil 31: Bt koronal kesitte asetabüler inklinasyon ölçümü

Şekil 32: Salter Osteotomisi

Şekil 33: Pemberton Osteotomisi

Şekil 34: Chiari Medializasyon Osteotomisi

Şekil 35: Shelf Prosedürü

Şekil 36: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 1

Şekil 37: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 2

Şekil 38: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 3

Şekil 39: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 4

Şekil 40: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 5

Şekil 41: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 6

Şekil 42: : Ganz osteotomisi cerrahi aşama 7

Şekil 43: Preoperatif kalça AP , false profile grafi, preop pelvis bt

Şekil 44: Postoperatif kalça AP , false profile grafi, preop pelvis bt

Şekil 45: Preoperatif kalça AP , false profile grafi

Şekil 46: Postoperatif kalça AP , false profile grafi, preop pelvis bt

TABLOLAR ve GRAFİKLER:

Tablo1: Kalça osteoartritinin radyolojik değerlendirmesinde Tönnis sınıflandırması

Tablo 2: Ganz osteotomisinin yaşam kalitesi üzerine etkisi

Tablo 3: Ganz osteotomisi yapılan tüm hastaların ortalama değerleri ve değişim miktarları

Tablo 4: Ganz osteotomisinin kalça skorları ve radyolojik veriler üzerine etkileri (İki eş arasındaki farkın anlamlılık testi)

Tablo 5: Yaş grubu preop ve postop haris kalça skoru ilişkisi

Grafik 1: Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HHS ve WOMAC skorları

1.GİRİŞ VE AMAÇ:

Spontan redüksiyonun gerçekleşmediği neonatal instabilite displazi, subluksasyon veya dislokasyonla sonuçlanır.

Displazi radyografik olarak asetabulumun konkavitesinin azaldığı, oblisitesinin arttığı ve Shenton hattının kırık olmadığı durumu ifade eder.

Subluksasyon terimi ise femoral başın asetabulumla tam temasının olmadığı durumu ifade eder. Subluksasyonun radyolojik bulguları artmış gözyaşı figürü – femoral baş mesafesi, azalmış center edge (CE) açısı ve Shenton hattında kırılmadır.

Dislokasyon terimi ise femoral başın asetabulumla hiç temasının olmadığı durumu ifade eder.

Femoral başın az örtünmesi nedeni ile yüzey alanı dar olan displazik asetabulumda yüklenmeler, asetabüler çatı üzerine ileri artmış yüklenme ile sonuçlanır. Çoğu zaman asatabulum örtünmesindeki yetmezliğe maloryante basamaklanmış asetabulum eşlik eder. Bu eğimi azalmış bir yüzeye, instabiliteye, femoral başın migrasyonuna ve asetabüler kenarda artmış strese neden olur. Asetabüler labrum femoral başı içerde tutmak için hipertrofiye olur. Kronik makaslama kuvveti devam ettikçe yumuşak doku kompansasyonları yetersiz kalır ve labrum yırtılarak asetabüler kenardan ayrılır veya bazı olgularda ossifiye olur

Histomorfolojik olarak labrum fibrokartilaj yapıları miksoid dejenerasyon ve kemik yapılarda subkondral kemik kistleri oluşturur. Artan femoral baş instabilitesi ile birlikte eklem lubrikasyonu ve eklemin kenetlenme fonksiyonları da geri dönüşümsüz olarak bozulur. Bu mekanik olumsuzluk eklem temas yüzeylerinde artmış basınç ve direkt kıkırdak hasarına yol açar. Artmış yük artırımına bağlı olarak asetabulum anterosuperiorunda subkondral kemik oluşumu meydana gelebilir.

Sublukse kalça her zaman dejeneratif kalça displazisi ile sonuçlanır. (1-4)

Etkilenen birey çoğu zaman gittikçe artan ağrıdan yakınmaktadır ve öyküsünde çoğu zaman önceki dönemlerde semptomsuzdur ve tedavi öyküsü yoktur. Ağrı bir kez başlayınca aylar içerisinde logaritmik olarak artar.

Şiddetli subluksasyon 2. dekatta, orta düzeydeki subluksasyon 3. Ve 4. dekatta ve hafif subluksasyon 5. Ve 6. dekatta genellikle ağrılı bir hal alır. (3, 5)

Ağrılı olan kalçada gerek sempromların geriletilmesi gerekse ileride maluiyete yol açması muhtemel kalça artrozu gelişiminin önlenmesi için tedavi gereksinimi ortaya çıkar.

Erişkin dönemin erken evreleri ile adölesan dönemde semptomatik hale gelmiş olan kalça displazisinin tedavisinde birçok tedavi metodu tanımlanmıştır. Bu tedavi metodlarının çoğu kalça ekleminin korunarak asetabulumum tekrardan şekillendirildiği veya yönlendirildiği pelvik osteotomilerden oluşmaktadır.

Tanımlanan osteotomilerin çoğunda temel amaç bozulmuş kalça biyomekaniğini düzelterek dengeli yük aktarımını sağlamak, eklem yüzeylerindeki stresi azaltmak ve orta-uzun vadede dejeneratif artroz gelişimini engellemektir.

Çalışmamızda adölesan ve erişkin dönemde semptomatik kalça displazisi Ganz Osteotomisi ile tedavi edilmiş olguların klinik sonuçları orataya koymayı ayrıca gerçekleştirmiş olduğumuz preoperatif–postoperatif radyolojik değerlendirme kriterleri ile radyolojik parametreler üzerine cerrahinin etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Radyolojik krilerleri ve klinik değerlendirme skorlama sistemlerini seçerken literatürde mevcut olan periasetabüler osteotomi vaka serilerini ve tanımlanmış olan farklı radyolojik ölçüm tekniklerini göz önünde bulundurduk. (6-13)

2.GENEL BİLGİLER:

2.1. KALÇA EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİSİ VE ANATOMİSİ:

a.Giriş:

Kalça eklemi asetabulum ile proksimal femur arasında bulunur. Alt ekstremiteyi gövdeye bağlar. Aksiyel iskeletin yürüme, koşma, zıplama, ayakta durma gibi bir çok fonksiyonunu çevrelendiği kaslar, ligamentler ve kapsüler yapılarla kuvvetli ve dinamik bir şekilde gerçekleştirir.

Kalça eklemi embriyolojik gelişimden erişkin iskelet oluşumunun gerçekleşmesine kadar femur ve asetabulum arasındaki dengeli etkileşimle gelişmeye devam eder. Bu süreç dinamiktir ve etkilenmeye açık olarak meydana gelir.

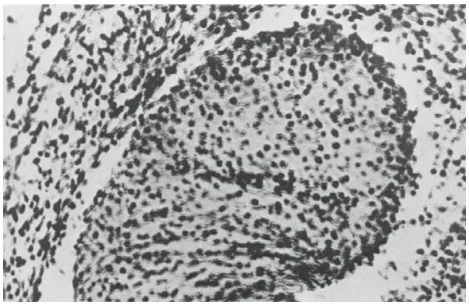
Kalça eklemi gelişiminde erişkin ve çocukluk dönemleri arasında yapısal farklılıklara sahip olan yapıların gelişme süreçlerine önemle dikkat etmek gerekmektedir. Bu alanlar; asetbulumun kompleks kıkırdak yapısı, proksimal femurun tek bir orijinden kaynaklanan trokanter major, trokanter minor ve femur başı epifizi, vasküler etkilenime karşı hassasiyet oluşturan vasküler yapısı olarak değerlendirilebilir. (14)

Yetişkin asetabulumu iskium, ilium ve pubik kemik olarak adalandırılan üç farklı kemik yapının birleşiminden oluşur. Embriyolojik olarak normal gelişimin meydana gelmesinde femur başı ile olan etkileşimleri önem arzeder.

b.Kalça ekleminin embriyolojisi ve gelişimi:

Fertilizasyonun dördüncü haftasında lomber ve ilk sakral somidler seviyesinde alt ekstremite tomurcukları oluşur. (15)

Kalça eklemi gestasyonun yedinci haftasında primitif ekstremite kabarcığının mezankimal ucunda bir yarık olarak meydana gelir. Bu primitif taslak gestasyonun onbirinci haftasında kartilajinöz asetebululum ve femur başı olarak görülür.(Şekil 1,2) (16, 17) Bu aşamada meydana gelen eksiklikler ‘‘proksimal fokal femoral yokluk’’ gibi major anomalilerle sonuçlanır. (18)



Şekil 1: İntrauterin 8. Haftada asetabüler ve femoral kıkırdak çatı (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

Şekil 2: Asetabulum ve femoral başın sferik formunu alması (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

Doğumda asetabulum tamamen kıkırdaktan oluşmaktadır ve sınrlarını labrum adı verilen firokartilejenöz yapı çevreler. Asetabulum hyalin kıkırdağı triradiat kıkırdakla devamlılık gösterir. İskium, pubis ve ileumun kemiksel komponentleri ile devamlılık gösteren fibrokartilajinöz hemisferik yapılı kıkırdak

çatı asetabulumun major büyüme plağını oluşturmaktadır.Bu fizis yapısı normal asetebüler gelişimin gerçekleşmesi için major öneme sahiptir.(19, 20)

Proksimal femur karmaşık ve tam olarak anlaşılamamış bir büyüme kalıbına sahiptir. Yenidoğanda proksimal femurun tamamı kıkırdak yapıdadır. Proksimal femurun gelişimi femur şaftı ve proksimal femurdaki epifizyal büyüme noktalarının karşılıklı etkileşimi ile meydana gelir. (21) Normal femurda femur başında ossifikasyon merkezlerinin oluşumu doğumu takip eden dört ile yedinci haftalarda meydana gelir.

Asetabulum anterior ossifikasyon noktası sekiz yaşında pubisin anterior duvarda ossifiye olması ile belirir ve onsekiz yaşında bu süreç tamamlanarak epifiz hattı kapanır. Asetabulum kıkırdak yapısında görece az bir kısmı oluşturan iskial epifiz hattı dokuz yaşında belirir, onyedi yaşında ossifikasyonunu tamamlar.

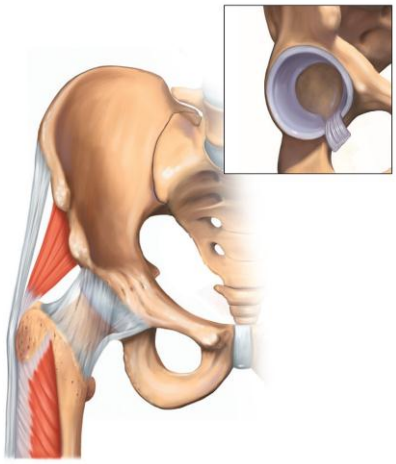
Büyüme ve gelişmenin devam ettiği bu aşamalarda kas dengesi ve eklem içi basınç düzeyi süreç üzerinde etkilidir.

Proksimal femoral alanda artmış olan basınç proksimal femurda perfüzyonu bozarak kondrositlerde nekroza yol açar, çoğu zaman bu etkiden uzauk kalan trokanter major epifiznin normal gelişimine devam etmersi sonrasında ‘‘trokanterik aşırı büyüme’’ paterni meydana gelir. (22)

Proksimal femoral gelişimde kas dengesinin de önemi mevcuttur. Aşırı addüktör hakimiyeti ve/veya yetersiz abdüksiyon proksimal femurda valgus deformitesine yol açar. (23)

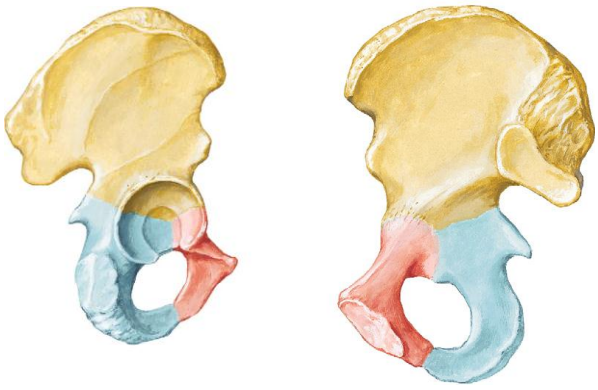
c.Kalça ekleminin yapısına katılan kemik yapılar:

i.Asetabulum: Üç ayrı kemikleşme merkezinin (iskium, ilium ve pubis) ossifikasyonu ile oluşur.(Şekil4) 13-14 yaş aralığında çoğunluğu ossifiye olmuş olan ilium, iskium ve asetabulumun pubik ünitesi Y şeklindeki triradiate kıkırdağı oluşturur. Triradiate kıkırdak çoğu zaman 15-16 yaşlarında birleşir.



Şekil 3: Kalça eklemine katılan kemikler (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Asetabüler yüzey 45 derece kaudale ve 15 derece anteriora yönlenmiştir. (24) Asetabulum superior kenarı yarım küre şeklindeki yapısı ile femur başını 170 derece kaplanma sağlar.(şekil 3) Femur başı asetabulum kenarında labrum ile örtülür, labrum foveanın tabanında transvers asetabüler bağ adını alır.

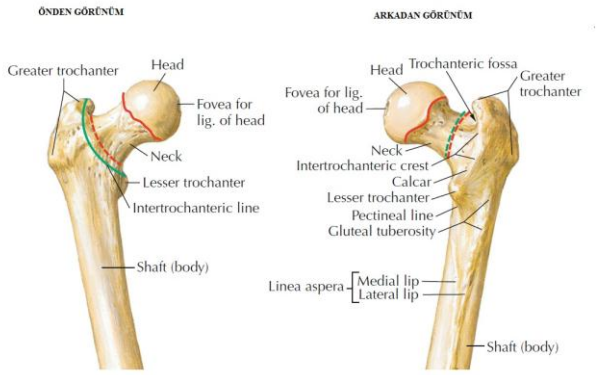


Şekil 4: Pelvisin medialden ve lateralden görünümü (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

ii.Proksimal femur:

Femoral blastema embriyolojik hayatın 4. haftasında 15 mm'lik embriyoda görülür. Femurun hücreselliği arttıkça fibroblast farklılaşması sonrasında kondrosit matriks ile birlikte femurun silüeti oluşur. Femurun üst ucunda primitif proksimal femoral bölgenin gelişimi kondro-osseöz epifiz ve fizis büyümesini aynı alanda gösteren karmaşık bir yapıya sahiptir.

Proksimal femurun karmaşık yapısı; üç ossifikasyon merkezi kompozit bir epifizden köken alması, proksimal eklem yüzünde asetabuluma ligamentöz bir bağ uzanması, proksimal femurda eklem kıkırdağın hyalin kıkırdakla devamlılığı, femur başı damarlanım kapsül içi seyretmesidir. Bu gelişimsel ve anatomik farklılıkların yanı sıra, elastisitesi düşük kapsül yapısı ve proksimal femuru, femur cisminden farklı eksende hareket etttiren kas aktivitesi anatomik farklılıkların yanısıra biyomekanik farklılıklar da oluşturur. (şekil 5)

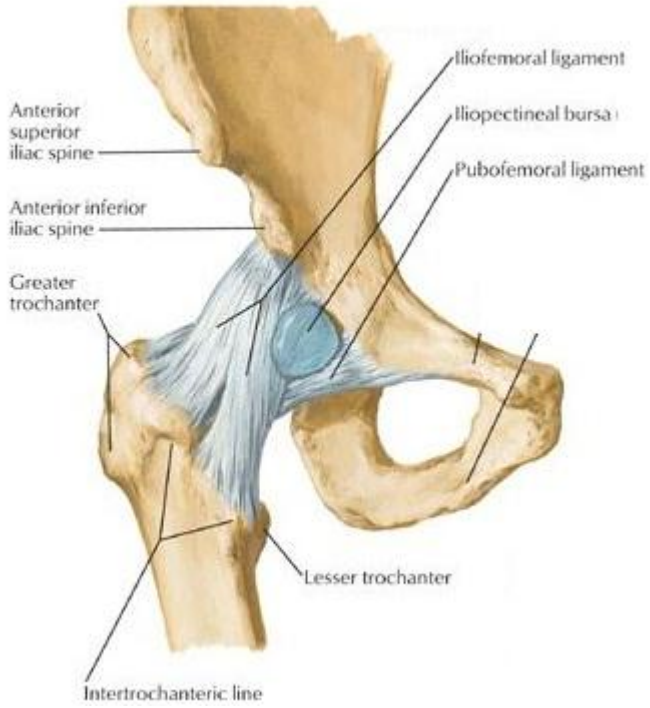


Şekil 5: Proksimal femur anatomisi (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

d. Kalça ekleminin kapsülü ve bağları:

Kalça eklem kapsülü stabilitede önemli etkiye sahiptir. Kapsülün başlangıç noktası asetebulumun anterior ve posterior dudağı boyunca labrumun hemen arkasındadır. İnferiorda kapsül transvers asetabüler bağla birleşir. Femur anterioruna intertrokanterik hat boyunca yapışır. Anteriorda femur boynu tamamen kapsül tarafından örtünmüşken, posteriorda intertrokanterik çizgi ve bazoservikal alan ekstrakapsülerdir. Kapsüle iliofemoral ve pubofemoral bağlar anteriordan, iskiofemoral bağ ise posteriodan destek olur.

İleofemoral bağ (Bigelow'un Y bağı) ters Y harfi şeklinde bir bağdır.Superiorda spina iliaka anterior inferiordan başlar ve intertrokanterik hat boyunca yapışır. Kalça tam ekstansiyonda iken gergindir. Hiperekstansiyonda kalça ekleminin stabilitesinden sorumludur ve bağın aşırı gerginliği fleksiyon/iç rotasyon kontraktürü ile sonuçlanır. (şekil 6)



Şekil6: İliofemoral Ligament (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

Pubofemoral bağ anterior kapsülün inferior medial bölümündedir. Asetebulum anteriorunun pubik bölgesi ile ramus pubisin obturator köşesinden köken alır ve iliofemoral bağın inferior liflerine karışır. Kalça abdüksiyonda ve ekstansiyonda iken gergindir. Bağın gerilmesi abdüksiyon kotraktürü ile sonuçlanır. (şekil 6)

İskiofemoral bağ kapsülün posteriorunu destekler.(şekil 7) Asetebulumun iskial kenarından köken alır lifleri femur boyununda ilerlerken zona orbikülarise karışır. Lifler ekstansiyonda gerginleşir ve fleksiyonda gevşer. Diğer lifler horizontal seyreder ve trokanter majorun iç yüzeyine yapışır ve kalçanın iç rotasyonunu kontrol altında tutar. (25)

Şekil 7:İskiofemoral Ligament (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

Eklemin bağlarla çepeçevre sarılmış olmasından kaynaklanan etki ile eklem fleksiyonda iken vida yuva etkisi oluşur. Ekstansiyonda iken bağların birbirine yakınlaşması ise maksimum stabilite sağlar. Tam ekstansiyon sırasında eklem yüzeyinde ideal temasın olmamasına rağmen bağsal stabilite sağlanması önemlidir. Kalçanın eklem yüzeylerinin ideal teması ise fleksiyon abdüksiyon ve dış rotasyon sırasında gerçekleşir. (25)Travmatik kalça çıkığının çoğu zaman eklem yüzünün ideal temasta olmadığı ve bağların gevşek pozisyonda olduğu fleksiyon, addüksiyon sırasında ortaya çıkmasının nedeni budur. (26, 27)

e.Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları:

Kalça ekleminin kasları başlangıç yerlerinin geniş, boylarının uzun ve kesitsel olarak büyük olmaları neden ile diğer bölgelerden farklılık arzederler. Bu farklılık kalça eklemine geniş hareket açıklığının farklı aşamalarında farklı kas fonksiyonları kazandırır. Kalça ekleminin hareket açıklığı 120 derece fleksiyon, 30 derece ekstansiyon, 45-50 derece abdüksiyon, 20-30 derece addüksiyon , 45 derece dış rotasyon olarak söylenebilir. (26, 28)

Yer düzleminde yürüme için gerekli en az eklem hareket açıklığı; 30 derece fleksiyon , 5 derece iç ve dış rotasyon, 5 derece abdüksiyon ve addüksiyon ile 10 derece ekstansiyondur. (29)

i.Fleksör Kas Grubu:

Kalça ekleminin primer fleksör kasları; iliopsoas, rektus femoris ve sartoriustur.

İliopsoas kası iki ayrı kas olan m.iliacus ve m. psoas birleşerek trokanter minorda tek bir insersio olarak sonlanır. Bu kasın başlangıç noktası ise iliyak krista, iliyak fossa, sakral alan, iliolomber alan, sakroiliyak ligamanlar ile torakal 12. Omurga ile lomber 4. Corpus laterali, 1. Ve 4. omurga transvers çıkıntıları ve intervertebral disklerdir ve oldukça yaygın bir başlangıç alanı gösterir. Kasın tendonu kalça ekleminin inferior köşesinde kapsülün hemen dışından geçen önemli bir belirteçtir.

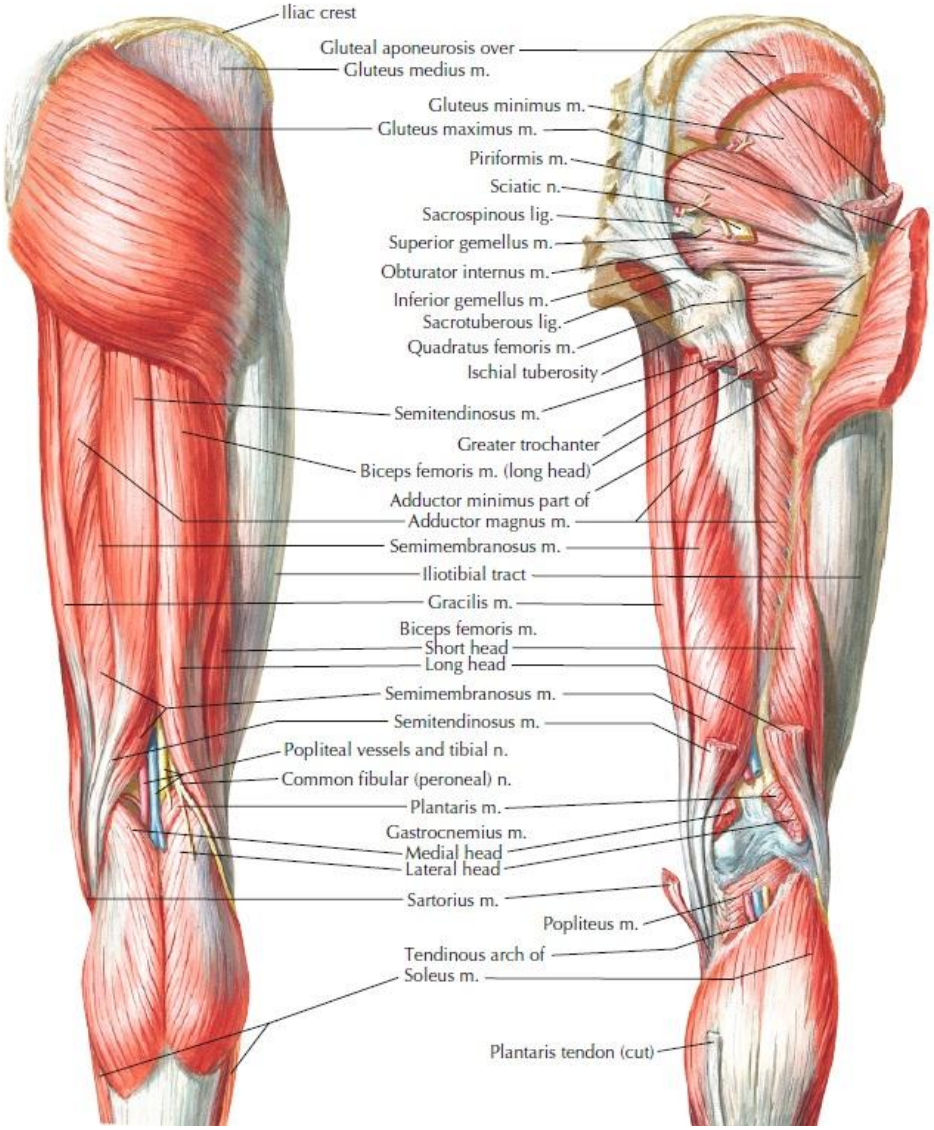
Rektus femoris kası kalça ve diz eklemini kateder. Direkt başı iliumun anteroinferior çıkıntısından köken alır, reflekte başı ise asetebulum anteroinferior kenarının hemen üzerinden başlar. Kas distale seyreder ve tibiada Gerdy tüberkülüne yapışır. Rektus femoris kalça eklemine fleksiyon, diz eklemine ise ekstansiyon yaptırır. Kalça eklemine olan etkisi diz fleksiyonda iken en üst düzeydedir. Eş zamanlı diz ekstansiyonu ve kalça fleksiyonu sırasında kas boyu kısaldığından kalçaya olan fleksiyon gücü azalır.

Sartorius kası, spina iliaka anterior superiordan başlayıp diz ve kalça eklemini katederek tibia proksimal medialinde pes anserineus kasları ile birlikte son bulur. Kalça eklemine fleksiyon ve abdüksiyon, diz eklemine ise fleksiyon yaptırır. Diz eklemini katetmesine rağmen dizin pozisyonundan etkilenmez.

Tensor fasya lata kası iliyak krestin anterolateral dudağından köken alır. temel fonksiyonu kalçaya fleksiyon abdüksiyon ve zayıfça iç rotasyon yaptımaktır. (30, 31)

Kasın asıl en önemli katkısı ise ayakta durma sırasında dizin ekstansiyonunu devam ettirmesidir. Kalça fleksiyonu sırasında abdüksiyona katkıda bulunur.

Diğer fleksör etkili kaslar sekonder fleksörler olarak adlandırlabilir. Bunlar; pektineus, adduktor magnus, adduktor brevis, adduktor longus, gracilis, gluteus medius ve gluteus minumus kaslarının ön lifleridir. Gracilis diz ve kalça eklemini kat edereek diz ekstansiyonda iken kalçaya fleksiyon yaptırır.



Şekil 8: Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları Posteriordan Görünüm (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

ii.Ekstansör kas grubu:

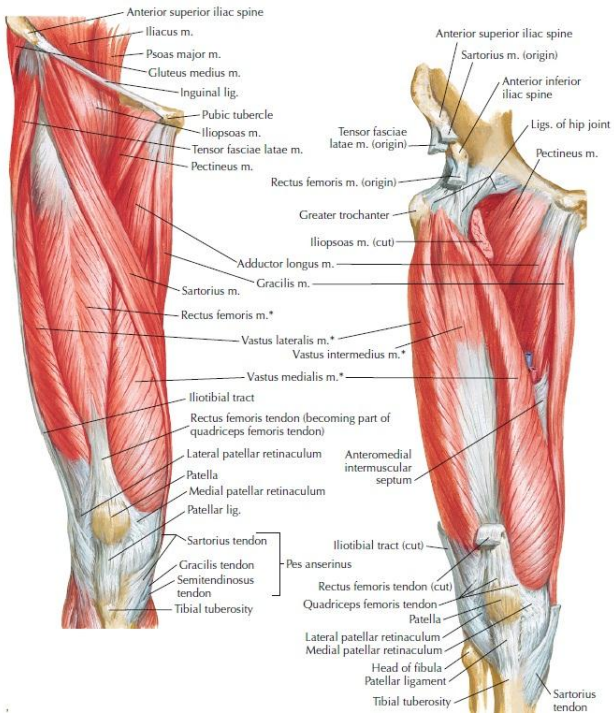
Kalça ekleminin primer ekstansörleri gluteus maksimus ve hamstring kaslarıdır.(şekil 8)

Addüktör magnusun iskiokondiler lifleri ekstansiyona yardımcıdır. Gluteus maksimus kası sakrum, koksiks , sakrotuberöz bağdan köken alır. Üst lifleri iliotibial banda, alt lifleri ise gluteal çıkıntı ve lateral intermusküler septuma yapışır. Maksimum kalça ekstansiyon kuvvetini kalça eklemi nötral pozisyonda iken üretir (32).

Gluteus maksimus femuru dışa çevirir ve insersiyosu ilitibial traktus içinde olduğundan dizin sekonder stabilizatörü olarak da işlev görür.

Hamstring kasları da kalça ekstansiyona katkıda bulunur. Bu kaslar biceps femorisin uzun başı, semitendinozus ve semimembranosus kaslarıdır. Başlangıç noktaları iskial çıkıntıdır.

Bu üç kasın toplam kuvveti gluteus maksimus kasından az olmakla birlikte temel fonksiyonları diz eklemine fleksiyon ve kalça eklemine ekstansiyon yaptırmaktır. Kalça fleksiyonu ile kuvvetleri gluteus maksimusun tersine artış gösterir. (32)



Şekil 9: Kalça Eklemi ve Çevresi Kasları Anteriordan Görünüm (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

iii.Abdüktör kas grubu:

Primer kalça abdüktörleri gluteus minimus ve medius kaslarıdır. Eş zamanlı kalça fleksiyonu sırasında ise tensor fasya lata da kalça abdüksiyonuna katkıda bulunur. Gluteus medius kalça hareket açıklığının farklı evrelerinde ön, orta ve arka lifleri ile farklı fonksiyonlara sahiptir. Ön lifler fleksiyon ve iç rotasyonda, arka lifler fleksiyon ve dış rotasyonda fonksiyoneldir. (33)

Gluteus minimus kası gluteus medius kası derininde iliumun dış yüzünden köken alıp trokanter majorun anterosuperior köşesine uzanır. (şekil 10)

Gluteus medius ve minumus kasları yürümenin salınım fazında hasta ağırlığı ile oluşan addüksiyon kuvvetine karşı femur üzerinde abdüksiyon kuvveti oluştururlar. Kalça cerrahisi sonrasında hastalar abdüktör kas fonksiyonları dönene kadar hastalar tek ekstremite üzerinde yürürken trendelenburg belirtisi görülebilir.

Trendelenburg sendelemesi vücudun abdüktör kol yetmezliğini kompanse etmek için yerçekimi merkezini kalça merkezine yaklaştırma uğraşıdır. Gereken kayma mesafesi abdükstör kas yetmezliği arttıkça artış gösterir. (33, 34)

iv .Addüktör kas grubu :

Kalçanın addüktör kasları addüktör brevis, addüktör magnus , adduktor longus, pektineus ve gracilis kaslarıdır.(şekil 9) Addüktör magnus, brevis ve longus kasları inferior pubik ramus dış yüzünden köken alır ve iskial ramusun dışında seyredip linea aspera boyunca yapışır. (29)

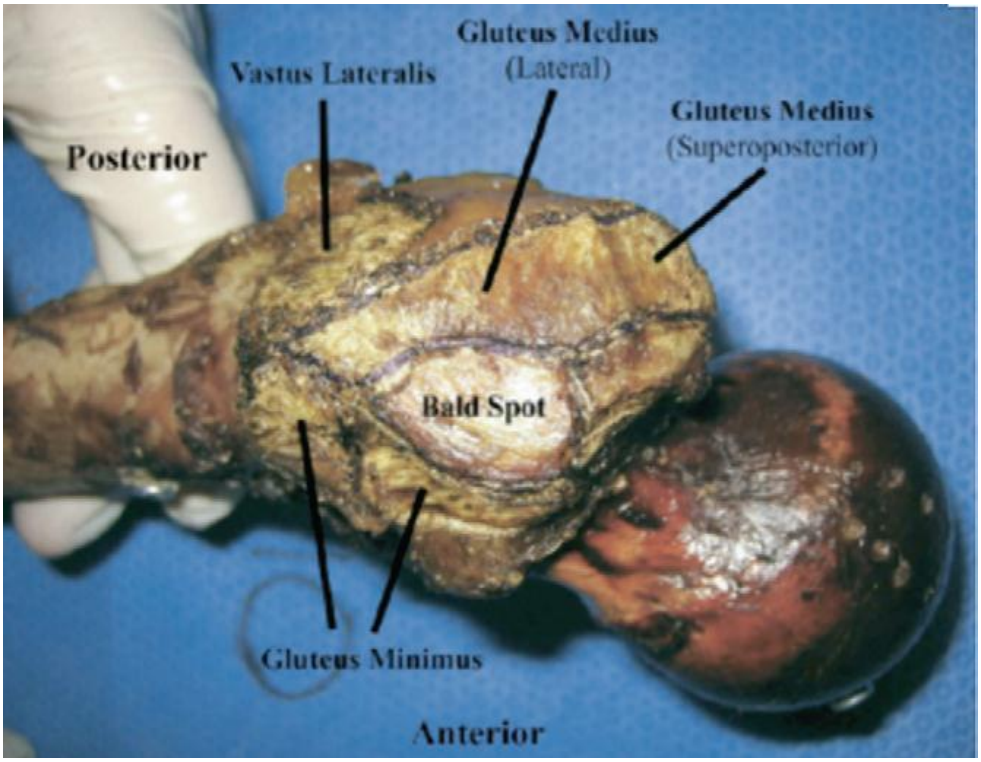
v. Dış rotator kas grubu:

Kalçanın dış rotatorları; obturatorius internus ve eksternus, gemellus superior, gemellus inferior, quadratus femoris ve piriformis kaslarıdır. Femur boynunun anterior konveksitesi ve intertrokanterik krestin görece posterior yerleşimi dış rotasyon efektini arttırır. (35)

Obturatorius internus kası obturator foramenin iç yüzünden köken alır küçük siyatik foramenin içinden çıkarak trokanter majorun medialine yapışır. Gemellus superior ve inferior kasları da obtiratorius kası ile birlikte seyrederek trokanter majora yapışır. Piriformis kası büyük siyatik çentikten başlayarak trokanter majorun üst sınırına yapışır. Siyatik sinirin peroneal komminis dalı % 10 oranında priformis kasının çift başı arasından geçmektedir. Bu varyasyonun bilinmesi son derece önem arzeder. Genellikle siyatik sinir piriformisin altından çıkış göstererek piriformisin kaudaline kalan dış rotatorların üzerinden geçer.

Obturatorius eksternus kası obturator foramenin dış çevresinden köken alır ve trokanterik fosssaya yapışır.

Kuadratus femoris kası iskial tüberkülden köken alarak femurun kuadrat çizgisine yapışır.



Şekil 10: Proksimal Femur Trokanterik Bölge Çevresindeki İnsersiyo Alanları (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

vi. İç rotator kas grubu:

Bu kas grubunun iç rotasyon etkileri hemen her zaman birincil fonksiyonlarına ikincil olarak gelişir. Bu kas grubu içerisinde beligin iç rotator özelliği olan kaslar gluteus medius, gluteus minumusun anterior lifleri ve tensor fasya latadır.

f. Kalça Ekleminin ve Çevresinin Damarları

i.Ortak femoral damarlar:

Kommon femoral arter, eksternal iliyak arterin uzantısıdır ve inguinal bağın altından geçer. Kalça kapsülünün anterior ve medialinden direkt olarak ilerler eklem kapsülünden iliopsoas tendonu ile ayrılır. Profundus femoris ve sefana manga venlerinin birleşmesi ile oluşan kommon femoral ven, inguinal bağın altından geçerek eksternal iliyak ven adını alır. Arter kapsülün inferomedialinde venin lateralinde seyreder ve yaralanmaya en açık olduğu alan burasıdır.Anterolateral kalça girişimi sırasında anteroinferior asetebüler kenardaki retraktörün mediale uygulanması ile yaralanilir. (36)

ii.Derin femoral damarlar:

Derin femoral arter, inguinal bağın 3,5 cm altında femoral arterin lateral yüzünden ayrılır. Femoral arterin arkasında seyrederek başlangıçta pektineus ile addüktör longus arasında, daha sonra da addüktör longus ile addüktör brevis kasları arasında seyreder. Derin femoral arter proksimalde lateralde lateral sirkumfleks arter dalını verir. Bu dal sartorius ve rektus femoris kasları altından laterale geçer, vastus lateralis superiorunda inen ve çıkan dallara ayrılır.

Medial sirkümfleks arter sıklıkla posteromedial derin arterden köken alır. Femoral arterden direkt olarak da ayrılabilir. Pektineus ve psoas major kası arasından geçerek femurun medialine dağılır ve arka tarafta kuadratus femoris üst sınırında intertrokanterik hat boyunca izlenir. (şekil 11)

Anterior inferior kadranda asetebulum ekarte edilirken medial sirkümfleks arter anevrizması görülebilir. (37)

iii.Superior gluteal damarlar:

Superior gluteal vasküler yapılar internal iliak arterin posterior bölümünden kaynaklanırlar. Lumbosakral trunkus ile birinci sakral sinir arasından geçerler. Siyatik çentiğin üst kısmından çıkarlar ve posterior kolona yakın seyrederler. Gluteus minimus ve medius kasları içinde sonlanırlar.

iv.İnferior Gluteal ve İnternal Pudental Damarlar:

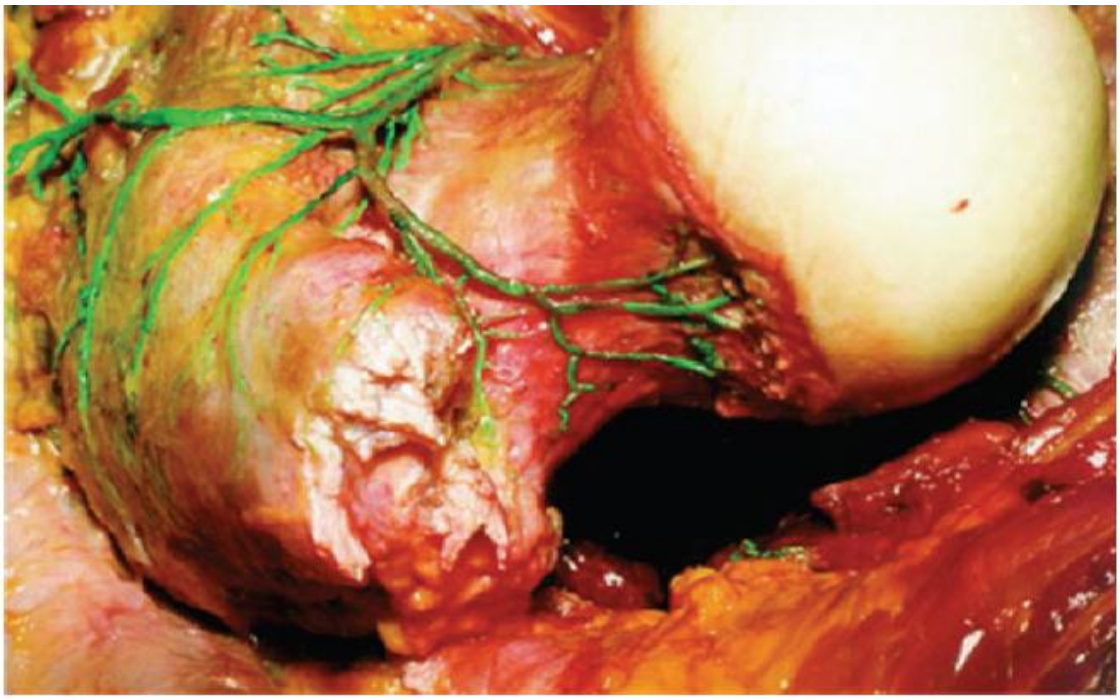
İnternal iliyak arterin anterior ana dalının terminal kökleridir. Piriformis ve koksigeus kasları arasından pelvisten çıkar ve gluteal bölgeye girerler. İskial spine seviyesinde posterior asetabüler kolona en yakın seyrederek küçük siyatik çentikten tekrar pelvise girerler. (38)

v. Eksternal iliyak arter ve ven:

Kommon iliyak arterin L5-S1 intervertebral disk seviyesinde dallanmasından sonrasındaki anterior bölümü oluşturur. Psoas major kasının medial sınırı boyunca ilerler eksternal iliyak venin anteriorundan laterale ilerler.

vi. Obturator damarlar:

Obturator sinir, arter ve ven, pelvisin lateral duvarında (kuadrilateral alan) sıklıkla birlikte ilerler ve üzerleri parietal peritonla kaplıdır. (24) Obturator arter, sinir ve ven obturator foramen yoluyla gerçek pelvisi terk eder (39) Bir diğer aksesuar obturator arter ve ven de eksternal iliyak damarlardan ayrılarak pelvik rimi kat eder ve obturator foramenden iner.



Şekil 11:Femur boynu çevrsinde kanlanma (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

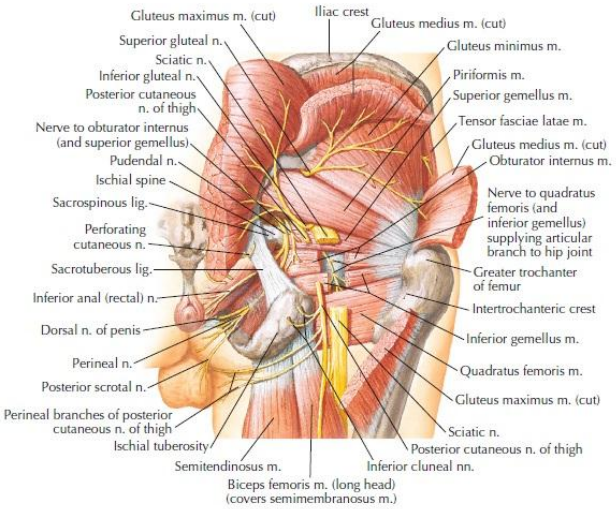
g. Kalça Eklemi Çevresindeki Sinirler:

i. Siyatik sinir:

L4, L5, S1, S2 ve S3'ün ön ve arka bölümlerinden oluşan üst sakral pleksusun devamıdır. Anterior bölümü tibial siniri ve posterior bölümü kommon peroneal siniri oluşturur. Bu sinirler aynı konnetif sinir kılıfı içerisinde iki ayrı sinir olarak bulunmaktadır. (24)

Büyük siyatik çentik içerisinde pelvisi terkeder, piriformis kasının altından (fossa infrapiriformis) çıkarak asetebulum posterior kolonunun lateralinden ilerlemeye devam eder. Trokanter major ile iskial tüberkül arasından iner. Obturatorius, gemelli ve kuadratus femoris kaslarının üzerinden geçer. (şekil 12)

Siyatik ve peroneal sinir felçleri total kalça artroplastisi sonrasında en sık görülen periferik sinir hasarlarını oluştururlar. (40)



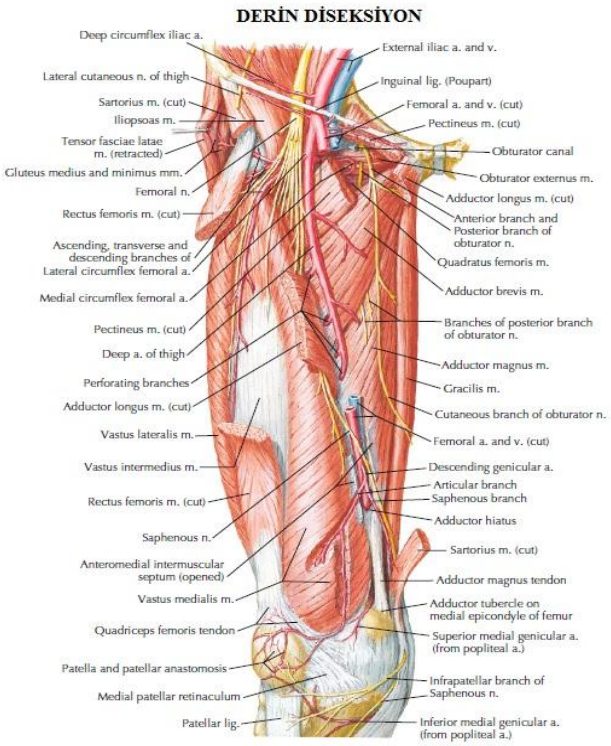
Şekil 12: Siyatik sinir anatomisi (Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach)

ii. Femoral sinir:

L2, L3, L4 sinir köklerinin posterior bölümlerinden kaynaklanan lomber pleksusun direkt dalıdır. Pelvis içerinde iliopsoas kası anteriorunda uzanır ve femoral üçgen içerisinden uyluğa geçer.

Femoral üçgen kalça medial ve anteriorunda yer alır ve femoral sinir bu alanda yaralanmaya oldukça duyralıdır. Femoral üçgen medialde adduktor langus kası, lateralde sartorius kası ve superiorda inguinal ligamaerntten oluşur. Femoral sinir iliacus, pectineus ve sartorius ve quadriceps kaslarını innerve eder. Ayrıaca uyluğun anteromedial bölümünün ve bacağın iç kısmının duyusunu alır. (şekil 13)

Femoral sinir hasarı kalça cerrahileri sonrasında gerçekleşebilmekte birlikte çoğu zaman yardımcı yürüme aleti kullanımı nedeni ile sinir hasarı belirtileri maskelenir. (41)



Şekil 13: Femoral Sinirin Uzanımı (Netter)

Kalça cerrahisi sonrasında hastaların kalçalarını hafif fleksiyonda tutmak femoral sinirin postoperatif traksiyon hasarından korur.

Siyatik ve paroneal sinir felçlerine benzer oalrak ekartörlerin neden olduğu direkt sinir hasarı femoral sinir lezyonları içerinde iyileşme potansiyeli en yüksek olandır.

iii. Lateral femoral kutenöz sinir:

L2, L3 sinir köklerinin posteriorundan meydana elen lomber pleksusun direkt dalıdır. Psoas kasının medilinde ditale ilerler, iliyak kasın fasyasını derinde çaprazlar ve spina iliaka anterior superiora doğru yönelir. Sartoriusun kasının derininden veya yüzeyelinden inguinal ligamentin altından geçer. Sartoriusun lateral sınırında fasya lata üzerinden aşağıya iner. (şekil 14)

Smith Peterson cerrahi yaklaşımında bu sinirin hasarlanması riski artar. (42, 43)

Şekil 14: Lateral femoral kutanöz sinir uzanımı (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

2.2. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ KAVRAMI:

a.Tanım:

Kalçanın gelişimsel displazisi farklı yaşlarda farklı klinik formlarda karşımıza çıkan bir hastalık spektrumunu içerir. En sık etiyolojik faktör femur başının asetebulum içerisinde olmasını engelleyecek düzeyde ileri eklem laksitesidir. Yenidoğandasendrom kalça ekleminin parsiyel olarak ya da tamamen çıkartılabilir olmasına göre eklemin subluksasyon veya dislokasyonundan ibarettir. Kalça eklemi istirahat halinde disloke konumda olabilir ve muayene ile redükte edilebilir. Zamanla kalça eklemi tam olarak disloke olur ve klinin olarak redükte edilemez bir hale dönüşebilir. Bazı yenidoğanlarda klinik muayene tamamen normalken ultrasonografi veya direkt grafide gelişimsel kalça displazisine işaret eden anormallikler görülebilir. Sendrom çocukluk veya adolesan çağda disloke bir kalça veya asetabüler örtünmenin ve asetabulum gelişiminin yetersiz olduğudisplazik kalça şeklinde ortaya çıkabilir.

Kalçanın gelişimsel displazisi kavramı zaman içerisinde ortaya çıkmış bir terimdir. Eski terim doğuştan kalça çıkığı olarak bilinmekle birlikte bu terim 1980'lerde yenidoğan döneminde kalça dislokasyonu olmamakla birlikte bebeklik ve erken çocuklukta zamanla displazi ve dislokasyon geliştirdiklerinin gözlenmesi üzerine yerini gelişimsel kalça displazisi kavramına bırakmıştır. (44) Klisic 1989 yılında yaklaşımında hemşirelerin, pratisyen hekimlerin, pediatristlerin ve ortopedistlerin multidisipliner yaklaşımını önerdiği kalçanın normale dönebileceği veya dislokasyon geliştirebileceği dinamik süreci ‘‘kalçanın gelişimsel yer değiştirmesi’’(developmental displacement of hip) olarak tanımlamıştır.

Dislokasyon terimi kalça femur başı ile asetabuler eklem yüzeyleri arasında temasın tamamen kaybolmasını, subluksasyon terimi eklem yüzleri arasındaki temasın kısmen kaybolduğu yer değiştirmeyi, displazi terimi ise asetabülergeişimdeki eksikliği ifade eder.

Teratolojik kalça çıkığı terimi başka hastalıkların eşlik ettiği farklı bir formdur. Bu kalçalar doğum öncesinde çıkıktır, eklem hareket açıklıkları kısıtlanmıştır ve fizik muayene ile redükte edilemezler. Çoğu zaman bu durum artrogripozis ve diğer nöromuskülerdisplazilerle ilişkilidir.

b.Tarihçe:

1832 yılında Guillaume Dupuytren tarafından ‘’orijinal veya konjenitaldislokasyon’’ tanımlanması ilk olarak yenidoğanın kalça çıkığının tanımlanmasında kullanılmıştır. (45)Klinik bulgularını uylukta kısalma, abdüksiyon kaybı, kas erimesi, pelviste genişleme ve trokantermajorda belirginleşmeyi tanımlamış. Artmış lomberlordozu belirtmiş ve yürümede abdüktör belirginleşme ile sendelemeyi tarif etmiştir. 19. Yüzyılın sonunda Profesör AdolphLorenz sıkça seyahat ederek birçok merkezde kuvvetli redüksiyon tekniklerini tanımlamıştır. (46) Redüksiyon tekniklerinin aşırı zorlayıcı olması sebebi ile daha sonrasında kendisi ‘’avasküler nekrozun babası’’ olarak anılmıştır. 1912’de LeDammany daha sonra Ortolaninin redüksiyon sırasındaki sesi tanımlandığı klik bulgusu olarak tanımlanacak olan ‘’signe de ressaunt’’ bulgusunu tanımlamıştır. (47)

1927 yılına gelindiğinde Putti erken tedavinin önemini 1 yaş altında tedavi etmiş olduğu olgulardaki %90 oranındaki mükemmel sonuçlar aldığı çalışması ile vurgulamıştır. (48)

1935 yılına gelindiğinde GKD konusunda oldukça önemli katkıları olan bir diğer bilim insanı olan Ortolani akıllıca bir gözlemde bulunmuştur, 5 aylık bir bebekte annenin çocuğun altını her yıkadığında bir klik sesi duyduğunu ifade etmesi üzerine Ortolani bebeğin annesinin kalçanın redükte edildiğinde duyduğu sesi ifade ettiğini farketmiş ve bunu direkt grafi ile teyit etmiştir. 1937 yılında bir makalesinde bu deneyimini ‘‘konjenital kalça çıkığında çok az bilinen bir klinik işaret ve bunun erken tanıdaki önemi’’ olarak belirtmiştir. (49)

İtalyan bilim adamının o dönemde kullanmış olduğu ‘’segno del scatto’’ dilimize klik veya sarsıntı bulgusu şeklinde çevrilebilir. 1946 ylında İtalyan hükümeti GKD için bir proflaksi, erken tanı ve tedavi merkezi açarak Ortolaninin çabalarını desteklemiştir.

GKD tarihinde bir diğer mihenk taşı da Arnold Pavlik'in kendi adını taşıyan Pavlik Bandajını geliştirmesi olmuştur. 1959 yılında 1424 kalçayı tedavi etmiş olduğu serisinde hiç avasküler nekrozun olmamasının döneminin tedavilerinin avasküler nekroz oranınlarının yüksekliği de göz önünde bulundurulursa ne denli umut verici bir gelişme olduğu anlaşılabilir.

c.İnsidans :

GKD insidansı için birçok farklı merkezde farklı zamanlarda farklı insidans çalışmaları yapılmıştır. Her 1000 canlı doğum başına ortalama oalrak1,0-1,5 arasında kalça dislokasyonu görülmektedir. (50-54)

GKD insidansında ırksal ve sosyokültürel farklılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır, yapılmış insidans çalışmalarındaki en uç örnekleri ele alacak olursak Walker ve ark. Gerçekleştirmiş oldukları çalışmada 1973 yılında Island Lake, Manitoba bölgesindeki kanada yerlilerinde GKD insidansı 1000 canlı doğumda 188,5 iken Edlestein ve ark. 1966 yılında Afrika Bantu kabilesinde 16.000 bebeğin hiçbirinde klinik olarak GKD saptanmamıştır. (55, 56)

d.Etiyoloji:

GKD'nin tek bir nedeni olmasa da ligamentözlaksisite, prenatal pozisyon, postnatal pozisyon ve etnik tercihler etiyolojide etkin faktörleri oluşturur. GKD etiyolojisi multifaktöriyeldir ve hormonal, genetik farklılkarın katkısı mevcuttur.

i.Ligamentöz laksisite:

Ligamentözlaksisite birçok yönüyle GKD ile ilişkilidir. Ailesel laksisite GKD'ye yol açabilir. Bununla birlikte ırksal laksisite yatkınlığın altında kültürel tercihler yer alabilmektedir. Maternal relaxin hormonuna duyarlılığın daha fazla olması kız bebeklerde GKD insidansının yüksek olmasını açıklayabilir. Annenin doğum sırasında pelvis genişlemesine katkıda bulunan bu hormon plesenta yoluyla bebeğe geçerek kız fetüste daha baskın bir etkiye yol açar.

Şekil 15: Wynne-Davies ligamentöz laksisite kriterleri (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

1970 yılındagerçekleştirilen bir genetik çalışmada Wynne-Davies ve ark. herediterligametöz laksisistenin majör GKD mekanizmalarından biri olduğunu ortay koymuşlardır. Otozomal dominant inkompletpenetransı olan bir kalıtımın olduğunu ifade etmişlerdir. (57) Tek yumurta ikizlerinde %34, çift yumurta ikizlerinde ise %3 olan birliktelik oranı genetik etkilenim olduğunu orataya koymaktadır. (58) GKD yenidoğanlardaki yüksek kollejen III, kollojen I oranı bağ doku anormalliklerine dikkat çekmektedir.(şekil 15) (59) Distraksiyonla symphisispubisdiastazının ölçüldüğü bir çalışmada GKD bebeklerde symphisispubisteki açılma iki kat yüksek bulunmuştur. (60)

Eklem kapsülünün ve ligamentum teresin fonsiyonun irdelendiği bir hayvan çalışmasında eklem kapsülü ve liagametum teresin rezeke edildiği köpeklerde sıklıkla kalça çıkığı geliştiği ortaya konulmuştur. Kapsülün mekanik olarak gerilmesi de eksize edilmemesine rağmen kalça dislokasyonu ile sonuçlanabilir. Asetebüler çatının çıkartılması dislokasyona yol açmazken sığ bir asetabulum oluşmasına neden olur. Yenidoğan kız ve erkek tavşanlarının dizlerinin ekstansiyonbreysleme yapıldığı bir diğer klasik çalışmada sadece kız taşanların kalça dislokasyonu geliştirmiş olması hormonsal olarak indüklenmiş laksisite teorisini güçlendirmiştir. (61)

ii.Prenatal pozisyon:

Prenatal pozisyon GKD gelişimi ile kuvvetli bir ilişkiye sahiptir. Makadiprezantasyon oranı %2-3 arasındadır. Muller ve SeddonGKD'li bebeklerde %16 oranında makadiprezantasyon olduğunu göstermişlerdir. (62) 3 farklı makadi prezantasyondan GKD riski en yüksek olanı %20 risk ile Frank makadi prezentasyonudur. (63)

Diz ekstansiyon breysleme yapılan yenidoğan tavşanlardan hamstringler kesildiğinde dislokasyon gerçekleşmiyor olması hamstringlerin çekme etkisi ile dislokasyonun ortaya çıktığını düşündürmektedir. (64) Kalça gelişimi intrauterin pozisyondan etkilenir sezaryen doğumun tercih edilmesi bu etkilenimin sonuçlarını değiştirmez. (65)

İlk doğumda ve oligohidroamniyoz bulunan gebeliklerde de GKD insidansı yüksektir. (66, 67) Bu etkilenimintrauterin sıkışma etkisinin yol açtığı diğer anomaliler olan metatarsusadduktus, tortikollis gibi rahatsızlıklarda yüksek olan GKD birliktelik oranını da açıklar. Sol kalçanın daha çok etkilenmesinde altta yatan neden birçok müellif tarafından en sık intrauterin pozisyonda sol kalçanın anne sakrumunun etkisi ile addüksiyon derecesinin fazla olmasıdır. (65, 66)

iii.Postnatal pozisyon:

Kuzey Amerikalılar gibi yenidoğanların bacaklarının ekstansiyonda sarıldığı beşiğe bağlama alışkanlığı olan topluluklarda gkd insidansı oldukça yüksektir.(şekil16) (68) Mekanizmasında kalçanın ekstansiyona alınarak yenidoğanın kalça fleksiyon postürünün bozulması yatmaktadır. Kalçanın fleksiyon ve abdüksiyonun korunduğu pozisyonlarda sarma alışkanlığı olan topluluklarda ise GKD insidansı oldukça düşüktür. (67) Kalçanın abdüksiyon ve fleksiyonun korunduğu programlar verilen ebebeynlerde GKD isidansının %65 oranında azaltıldığını bildiren yayınlar mevcuttur. (69)

Şekil16: Kalça eklemini ekstansiyona zorlayan beşik türü (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

Erken dönem kadavra çalışmaları asetabulumun yenidoğanda daha sığ olduğunu ve erişkinlikle bu sığlığın azaldığını bildirmiştir. (70) Beals ve ark 12 kalça dislokasyonlu bireye sahip olan bir ailede birçok asetabülerdisplazi olgusu bildirmiş ve asetabülerdiplazinin ailesel olduğunu ve dislokasyonun belirleyicisi olabileceğini bildirmişlerdir. (71) Morville ve ark. neonatalasetabulumun sığ olduğunu tam örtünmenşn 3 yaşında gerçekleştiğini ortaya koymuştur. (72) Ralis ve McKibbinin farklı prenatal ve postnatal kalça diseksiyonu yaparak gerçekleştirdikleri çalışmada emriyolojik dönemdeki fetüsün asetabüler derinliğinin daha fazla olduğu doğum zamanına yakın olaraasetabulumun sığlaştığı ortaya koymuşlardır. (73) Primer asetabülerdisplazi teorisi diğer birçok müellif tarafından reddedilmektedir. (74) (75)

iv. Irksal yatkınlık:

Siyahi ırk ve Asya ırklarında GKD insidansı nispeten düşüktür. Beyaz ırk ve Kuzey Amerika yerlilerinde yüksek insidans mevcuttur.

e.İlişkili durumlar:

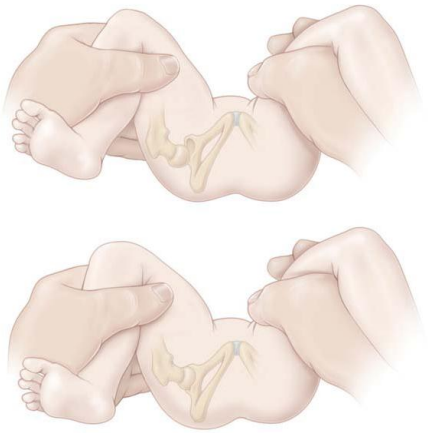
Tortikollis olan çocuklarda GKD insidansı %14-20 oranında bildirilmiştir.(76, 77)

Tortikollis GKD ile birlikteliği en net olarak ortaya konmuş hastalıktır.

Metatarsus adduktus olgularında GKD birlikteliği %1,5-%10 aralığındadır (78). Doğuştan çarpık ayak ile GKD arasındaki birliktelik anlamlı görülmemektedir. (79, 80) İlk doğumda beyaz ırk ve oligohidroamniyoz diğer önemli eşlik eden risk faktörleridir. (65, 81-83)

f.Gelişimsel kalça displazisinde bozulmuş kalça gelişimi:

GKD kadameli olarak ilerleyen ve bu ilerleme sırasında çoğu zaman geri dönüşümsüz anatomik farklılıklara yol alçan bir bozukluktur. Embriyolojik periyotta normal olarak oluşmuş anatomik yapıların malformasyonudur. Doğumda etkilenmiş olan kalça kendiliğinden asetebulum içerisine ve dışarısına yönlendirilebilir. Baş asetabulum içerisine girip çıktıkça posterosuperior asetabulumda kıkırdak kalınlaşır bu yapı Ortolani tarafından neolimbus olarak adlandırılır.(şekil 17) ‘’cluck’’ veya ‘’scatto’’ olarak adlandırılan hissi veren neolimbus yapısıdır. (20, 84, 85)



Şekil 17: Ortolani bulgusu (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

Doğum sırasında unstabil olan bazı kalçalar kendiliğinden redükte olup normal hale gelebilir,ve bu durumda hiçbr anatomik farklılaşma meydana gelmez. Bu durumda olan kalçaların bir kısmı kalıcı olarak disloke olabilir ve bu durumda birçok sekonder anatomik değişiklikler meydana gelir. Spontan redüksiyonun progresif dislokasyonlara olan oranı bilinmemektedir.

Disloke olan kaçada redüksiyonu engelleyen sekonder değişiklikler meydana gelir. Asetabulum derinliğindeki pulvinar adı verilen yağ dokusu kalınlaşır. Ligamentum teres uzayıp kalınlaşarak asetabulum içerisinde kayda değer yer kaplar. İnferior kapsül kum saati şeklini alır ve gerilir.

İliopsoas tendonu inferior kapsülün de uzaması nedeni ile isthmusu daraltır. femoral başta iliuma dayanma nedeni ile düzleşme ve anteversiyonda artış gibi değişiklikler meydana gelir.

Femoral baş daralmış kapsül içerisinde redükte etmeye çalışıldığında gergin kapsülün de bastırıcı etkisi ile femoral baş asetabüler kenara dayanır ve asetabüler kenarı asetabulum içerisine itme eğilimindedir. Asetabüer yapıların femoral başın asetabuluma girmesini engellememesi için bunun gerçekeşmesi gerekir. Gergin kapsül femoral başı asetabüler kenara doğru iter, bir sonraski aşamada femur başının asetabuler kenarı geçip asetabuluma girebilmesi için kapsülün gevşetilmesi veya uzaması gereklidir.

Klinisyenler çoğu zaman bunu engelleyen yapı olarak labrum terimini kullanmaktadırlar ve bazen bunu eksize etmektedirler. Aslında labrum periferik asetabüler kartilajı çepeçevre saran fibrokartilajenöz yapıdır. Disloke kalçada redüksiyonu engelleyen tek başına labrum değil daha çoğunlukla asetabüler kıkırdağın kendisidir. (şekil 18)

Bu yapı asetabulumun temelini oluşturulduğundan eksize edilmemelidir.

Şekikl 18: Normal kalça disloke kalça spekturumunda kalça displazisi (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

Asetabüler rim kalın olduğundan kalça redüksiyonundan sonra bile başın derin femoral oturmasını engelleyebilir. Başın asetabulum içerisindeki pozisyonu devamlılığını sürdürürse kalınlaşmış kıkırdak gittikçe düzleşecek ve derin femoral oturma meydana gelecektir. Bu fenomen ‘’docking the head’’ 1914 yılında Severin tarafından ortaya konmuştur. (86) Redüksiyonun ilk zamanlarında baş asetabulumun merkezinden lateralinde kalsa da redüksiyon korunması halinde bu anatomik durum gerileyecektir. (87)

Bir kez stabil redüksiyon lde edildiğinde, asetabulum kademeleri olarak remodele olur. Bu remodelizasyon sırasında asetabulum derinleşir, asetebuler açı gittikçe horizontal bir hal alır. Asetabüler remodelizasyon sırasında asatebülumda sekonder ossifikasyon merkezleri erkenden belirir.

Kalça disloke halde kalmaya devam edecek olursa, asetabülum gelişiminde ek değişiklikler meydana gelir. Asetabüler çatı oblik bir hal alır, konkavitiseini kaybederek konveks bir hal almaya başlar ve asetabulum medial duvarı kalınlaşır. Asetebüler anteversiyon artar ve femoral başın örtünmesi azalır. Literatürde tüm pelvik kanadın medial twist olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur. (88) Medialde kalınlaşma radyografik olarak göz yaşı figüründe genişleme ve şekil bozukluğu olarak ortaya çıkar. Kalça displazisi olan erişkin ve adölesanlarda asetabüler retroversiyon da görülebilir. Mast ve arkadaşları 3 hastanın birinde , Ganz ve Li ise 6 hastanın birinde retroversiyon olduğunu çalışmalarında göstermişlerdir. (89)

Bu değişikliklerin hayatın hangi evresine kadar tedavi ile geri döndürülebilir olacağı kesin değildir. Harris 4 yaşından önce redüksiyonu önererek asetabulum gelişiminde tatmin edici sonuçlar alınacağını ifade etmiştir. asetebulum gelişiminin 8 yaşına kadar devam ettiğini tanımlamıştır. (90)

Asetabulum sınıralarından tamamen uzaklaşmış kapsülün tamamen kalınlaşmış olduğu kalça çıkıklarına erişkinde yüksekte kalça çıkığı adını verilmektedir. Erişkinde disloke olan kalça ovaldir ve medial tarafı düzdür. Asetabuum tamamen fibröz doku ile dolmuştur, ligamentum teres ileri düzeyde hipertrofiye olmuştur, transvers asetabüler ligament kalınlaşmış, eklem kıkırdağı incelmiş ya da tamamen kaybolmuştur. (91) Tamamen disloke olmuş olan kalçalar dejneratif değişikliklerden çoğu zaman korunur, birçok olguda ömür boyunca dejenerasyon gelişmez.

Tedavi edilmemiş bir diğer grupta femur başı kısmen asetabulumla temasını korur. Bu sublukse kalçalarda stabil olmayan bir temas yüzeyinde femur başı genişlemiş oblik asetabulum yüzeyinde proksimal- distal yönde kayma hareketi gerçekleştirir. Bu instabilite özellikle geç adölesan dönemde dejeneratif değişikliklere yol açar ve çoğu zaman birkaç yıl içerisinde şiddetli dejenerasyon meydana gelir.

Geç patolojik dejeneratif değişiklikler asetabulum ve femur başında subkondral skleroz ve kist oluşumu, osteofit gelişimi ve eklem kıkırdağının kaybıdır. Asetabulumun yeniden yönlendirilmesi ile kalça üzerindeki kuvvetler yer değiştirerek dejeneratif değişikliklerin ortaya çıkması erken dönemde engellenebilir. Şiddetli dejenerasyon ise geri döndürülmezdir.

g.Doğal Seyir:

Unstabil kalçaların akıbeti halen esrarını korumaktadır. Kalçaların spontan redüksiyon, disloke, sublukse ve displazi geliştirmelerinin ne sıklıkla ortaya çıktığı halen tartışmalıdır. Temel problem unstabil olan kalçayı tespit etmektir. Geleneksel olarak instabilite Ortalani veya Barlow testi ile ortaya konulur. 1962'de Barlow ortaya koymuş olduğu klasik çalışmasında pozitif Barlow testi olan kalçalardan %60'ının yaşamın ilk 1 haftasında , % 88'inin yaşamın ilk 2 ayında spontan redükte olduğunu belirtmiştir. 60 yenidoğanın birinde kalça instabilitesiortaya koyarak oldukça yüksek bir oran ortaya koymuştur. (50) Bunun sonucu olarak da spontan redüksiyon oranları da oldukça yüksek olarak ortaya konmuştur.

Bir diğer klasik çalışmada Coleman ortalani testi pozitifliği, asetabuar indeks 40 derecenin üzerinde olması, femoral gaganın Perkins vertikal çizgisinin lateralinde olması kriterlerine uyan 23 Navajo çocuğu takip etmiştir. 5 kalça normal gelişirken 18 kalçada anromal gelişim meydana gelmiştir. Bu 18 kalçadan 9'u displastik, 3'ü sublukse, 6'sı dislokedir. (68)

2.3. ASETABÜLER DİSPLAZİ

a.Tanım: Displazi radyografik olarak asetabulumun konkavitesinin azaldığı, oblisitesinin arttığı ve shenton hattının kırık olmadığı durumu ifade eder.

Displazi asetabulum üzerindeki anormal yük dağılımın bir sonucu olarak ortaya çıkar.

Kalçanın lateralize olması sonrasında femoral başın daha küçük bir alanına daha fazla kuvvet aktarımı olur ve dikey vektörel bileşke artış gösterir.

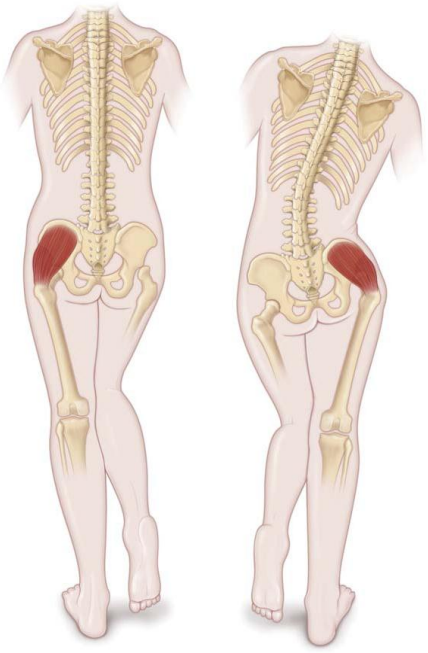
Asetabüler inklinasyon 15 derecenin üzerine çıktığında dikey vektör ve lateralizasyon kuvvetleri medializasyon kuvvetlerini aşar ve progresif subluksasyon ortaya çıkmaya başlar. Sinovial yapışma alanlarında çatı osteofitleri oluşur. Bu gidişat asetabulumun kenarındaki kıkırdak üzerindeki basıncın artması ile birlikte psödoasetabulum oluşması ile sonuçlanır. Eklem temas yüzeyi kırıkdak yüzeydeki streste belirleyicidir.

Subluksasyonun olmadığı displazik kalçalarçoğu zaman ağrılı bir kalça ve dejeneratif değişikliklerle sonuçlanır. Bu kalçalar dejeneratif değişiklikler belirginleştikçe sublukse olmaya başlarlar. Cooperman ve ark. displazik fakat Shenton hattında kırılma olmayan sublukse olmamış kalçalarda yaptıkları çalışmada CE açısı 20 derecenin altında olan tüm kalçalarda 22 yıllık takipte osteoartritik değişiklikler meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. (1) CE açısı ile osteartrit gelişimi arasında direkt bir ilişki kurulamamıştır.

b.Öykü ve fizik muayene:

Periasatabüler osteotomi ile tedavi edilen olguların çoğu genç erişkin hastalardır ve semptomların çoğu labral patolojiler, aşırı yüklenim abduktör kas yorgunluğuna bağlı olan ağrıdır. Labral patolojiler çoğu zaman ani bıçak batması şeklinde keskin kasık ağrısına yol açar. Bazen kalça eklemi mekanik olarak bloke olur, bu bacağısallamakla veya kıvırmakla geçer.Kasık ağrısı bazen yanma şeklinde daha kronik bir karakter kazanabilir ve uzamış oturma ve türümeler sonrasında ağrı artış gösterebilir. Ağrı aktivitelerle ortaya çıkabilir aşırı kalça fleksiyonu, addüksiyonu ve iç rotasyonu sırasında oluşabilir (kurbağlama yüzme, motorlu taşıta binerken ve inerken, spor aktiviteleri sırasında dönme , ani durma sırasında).

Zamanla semptomlar sıklaştıkça rezüdiel hafif bitr topallama meydana gelecektir. Musküler aşırı yüklenmenin ilk zamanlarında abdüktör kas grubunda tam bir kas kuvvetisizliğinin gelişmemiş olduğu aşamada trokanter major üzerinde hassasiyet meydana gelebilir. (şekil 19)



Şekil 19: Trandelenburg topallaması (Tachdjians Pediatric Orthopaedics from the Texas Scottish Rite Hospital for Children)

Yürüme paterni, bacak uzunluğu, kas kuvvetleri ve eklem hareket açıklıklarını ve özel testleri içeren tam bir fizik muayene yapmak gereklidir. Abduktör gücü Trandelenburg testi ile bir bacak kaldırılıp lateral pozisyona doğru eğilmeye karşı direnç değerlendirilmelidir. Eklem hareket açıklığı özellikle de iç rotasyon kalça displazili hastalarda artmıştır. Fakat sekonder osteoartrit geliştikçe eklem hareket açıklığında azalma meydana gelir. Atlama hissine yol açan psoas tendonu çoğunlukla görülmektedir.

İmpingement testi pozitif olanlarda labral patolojilerden şüphelenilir. İmpingement testinde hasta supin pozisyonda yatarken kalça 90 derece fleksiyona alınır artan kalça iç rotasyonu ve addüksiyonu ile labrum femoral boyun ve asetabüler rim arasında sıkışır. Hasarlı bir labrum varlığında hastada bu sıkışma sırasında tipik bir kasık ağrısı ortaya çıkar. (şekil 19)

Anterior asetabüler örtünmedeki yetersizliğin yol açtığı instabilite nedeni ile pozitif aphrension testi de ortaya çıkabilir.Bu testte hasta supin uzanır, kalça eklemi ekstansiyona abdüksiyona ve dış rotasyona zorlanır. Femoral başın anteriora sublukse olması ile huzursuzluk ve instabilte hissi ortaya çıkar. Çok zayıf hastalarda eksternal rotasyon ve abdüksiyon ile inguinal alanda şişlik meydana gelebilir. Bu bulgu ‘‘lump sign ’’ olarak adlandırır.

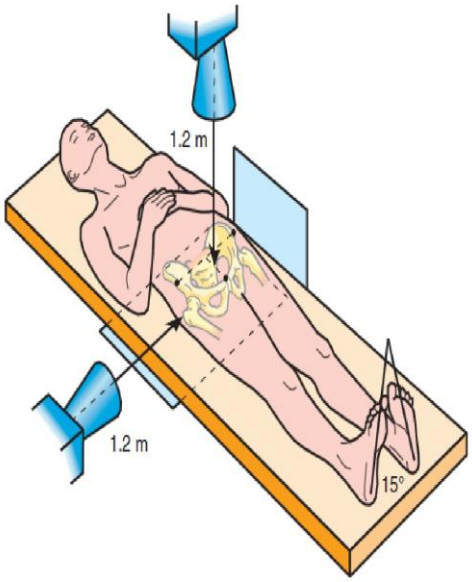
Trokanterik irritasyon abdüktör kas güçsüzlüğünün bulgusudur. Bisiklet testi hastayı etkilenen kalçası yukarıda olacak şekilde yan yatırıken bisiklet pedal çevirme manevrası yapması istenir bu esnada trokanter majorun lateral ve posterior sınırları palpe edilir. Çoğu zaman gluteus medius kasının arka sınırında hassasiyet mevcuttur.

c. Radyolojik Tanı:

i. Röntgenografi:

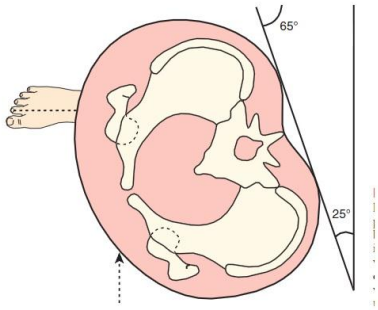
Değerlendirmede anteroposterior pelvis grafileri, lateral cross-table grafi ve false-profile grafiler çekilmesi gereklidir.

AP grafi asetabüler örtünüm ve versiyonun değerlendirilmesi açısından önem arzeder. (şekil 20)



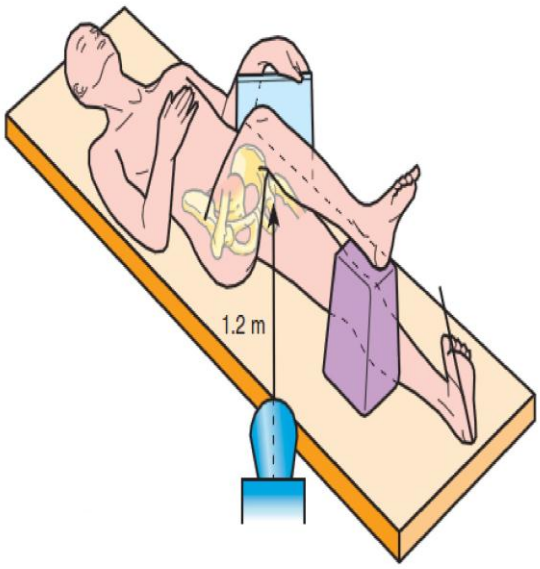
Şekil 20: Anterioposterior ve cross- table grafi çekimi için hasta pozisyonu (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

False-profil grafilerle anterior asetabüler örtünme ve femur başının anterior migrasyonu veya subluksasyonu değerlendirilir. (şekil 21)



Şekil 21: False Profi Grafi Çekimi(Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Lateral cross-table grafilerle femoral torsiyon ve baş boyun ofseti değerlendirilir. (şekil 22)



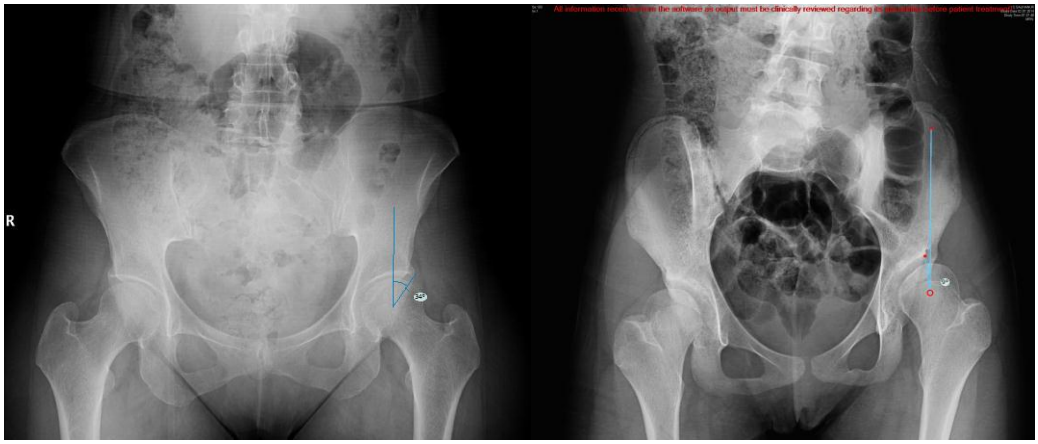
Şekil 22: Cross- table grafi çekim tekniği (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Son olarak anteroposterior abdüksiyon grafileri ile eklem uyumu ve değerlndirilir asetabüler ortantasyon ve olası cerrahide femoral girişim gerekliliği ortaya konulur.

Çekilen direkt grafilerin değerlendirilmesi için birçok radyolojik ölçüm kriteri tanımlanmıştır. Gerek displazinin tanımlanmasında gerekse eşlik eden patolojilerin belirlenmesinde bu kriterler kullanılmaktadır.

1. **LCEA(Wiberg'in lateral merkez kenar açısı):** Bu ölçüm pelvis anterioposterior direkt grafilerde gerçekleştirilir. Asetabüler indeks, ekstrüsyon indeksi gibi lateral femoral örtünümü değerlendiren bir ölçüm metodudur. Normal değeri 29-40 derece aralığındadır. (92)

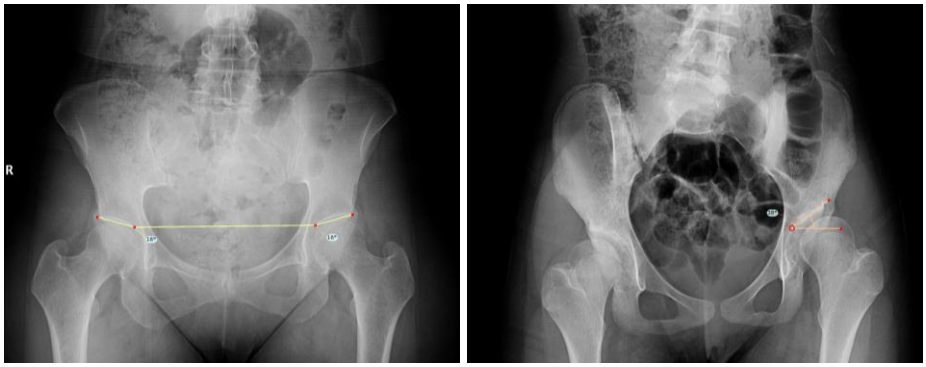
   LCEA değeri ap pelvis grafide femur başı merkezinden geçen dikey çizgi ile yine femur başın merkezinden asetabulumun eklem yüzünün en lateral kenarına çizilen çizgi arasındaki açı ölçülerek ortaya konulur.



Normal ve asetabüler displazili kalçada LCEA değerleri.

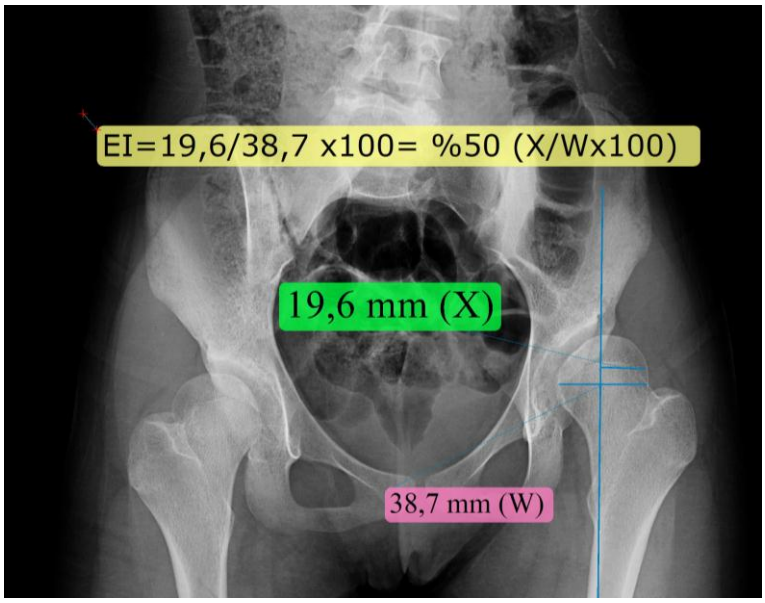
2. **Asetabüler indeks:** Asetabüler çatı açısı olarak da bilinir. Horizontal olarak çizilen bir çizgi ile asetabulumun sklerotik alanın mediali ile lateral ucunu birleştiren çizgi arasında kalan açıdır. Koksa profunda olgularında bu açı 0 dereceye kadar düşebilir, hatta bazı olgularda eksi değerlerdedir.

   Normal değeri 0-14 derecedir. 14 derecenin üzerindeki değerler displazik olarak kabul edilir.



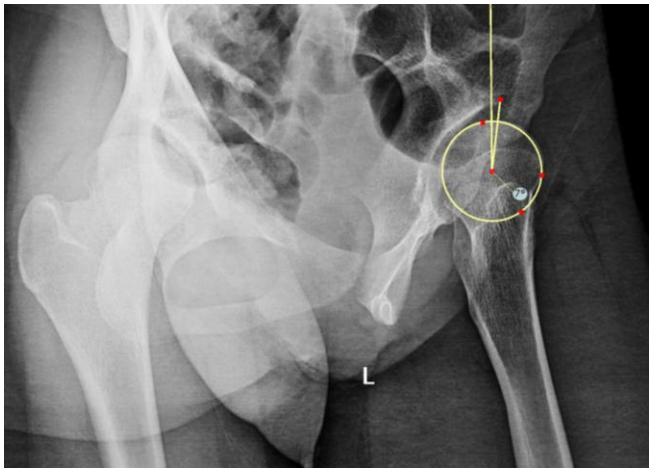
Şekil 24: Normal ve asetabüler displazili kalçada asetabüler indeks değerleri

3. **Extrusion Index:** Heyman and Herndon tarafından tanımlanmıştır. Horizontal planda femur başının asetabulumla örtünmeyen kısmının femur başının horizontal plandaki genişliğine oranlanması ile bulunur. Yüzde olarak ifade edilir. %0-25 arasındaki değerler asetabüler displazi lehine yorumlanmaktadır.
(93)



Şekil 25: Extrusion Index ölçümü

4. **Anterior CEA(ACEA):** Laquesne ve ark. tarafından tanımlanmıştır. (94) Anterior merkez sınır açısı ‘‘false profil’’ grafilerde ölçülür ve anterior örtünme hakkında fikir vermektedir. 25 derecenin üzerindeki değerler normal olarak kabul edilirken, 20-25 derece aralığı sınırda, 20 derecenin altı ise patolojik olarak kabul edilmektedir.



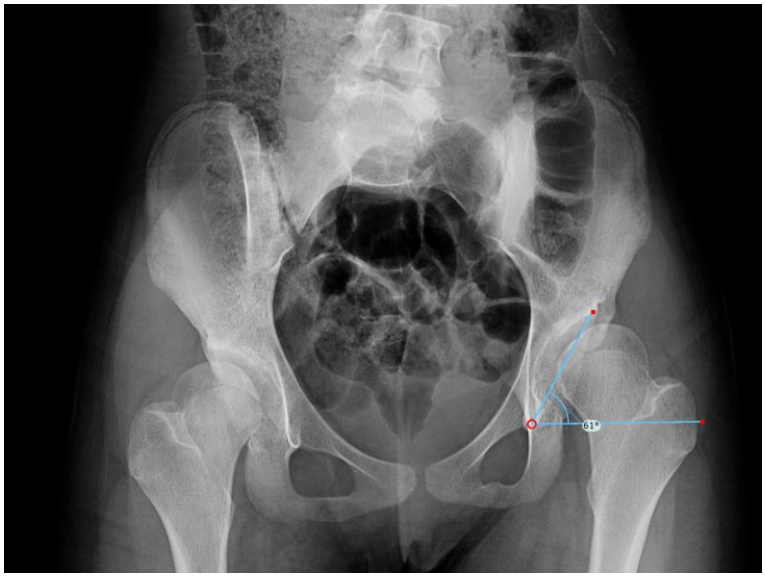
Şekil 26: ACEA ölçümü

5. **Shenton Hattı : V**ertikal plandaki subluksasyonu değerlendirmek açısından shenton hattının intakt olup olmaması önem arzeder.

Şekil 27: Normal ve vertikal subluksasyonu olan bir kalçada intakt ve kırık Shenton hattı

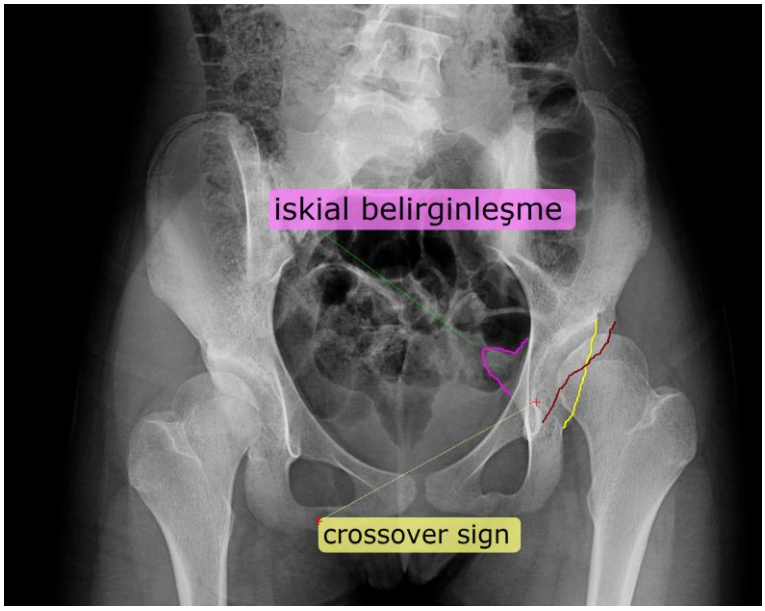
6. **Sharp Açısı:** Sharp ve ark. tarfından tanımlanmıştır. Anteroposterior pelvis grafisinde ölçülür. Horizontal hatla, gözyaşı figürü distalinden asetabulum lateral kenarına çizilen çizgi arasında kalan açıdır. (95)

   Normal değeri 33-38 derecedir. 38 derecenin üzerindeki değerler displazik olarak kabul edilir.



Şekil 28: Displazik kalçada artmış sharp açısı değeri

7. **Crossover Sign:** Anteroposterior pelvis grafisinde posterior asetabüler duvarın anterior asetabüler duvarı çaprazlaması olarak görülür. Asetabüler retroversiyonun bir bulgusudur. Bu bulgu ile birlikte iskial çıkıntı da belirginleşme olması retroversiyon olasılığını güçlendirir. **(96, 97)**



Şekil 29: Retrovert bir asetabulumun iki önemli bulgusu; crossover sign ve iskial belirginleşme

8. **Medial Ofset:** Femur başı medial noktası ile ilioiskial çizgi arsındaki mesafedir. 10 mm üzerinde olması durumunda kalça lateralizasyonundan bahsedilir. (98) Her ne kadar MO ile asetabüler osteotomi klinik sonuçları arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiş olsa da , kalça medializasyonunu belirlemek amacı ile birçok PAO serisinde bu kritere yer verilmiştir. (99, 100)
9. **Tönnis Sınıflaması: Kalça osteoartritin radyolojik olarak sınıflandırılmasıdır.**

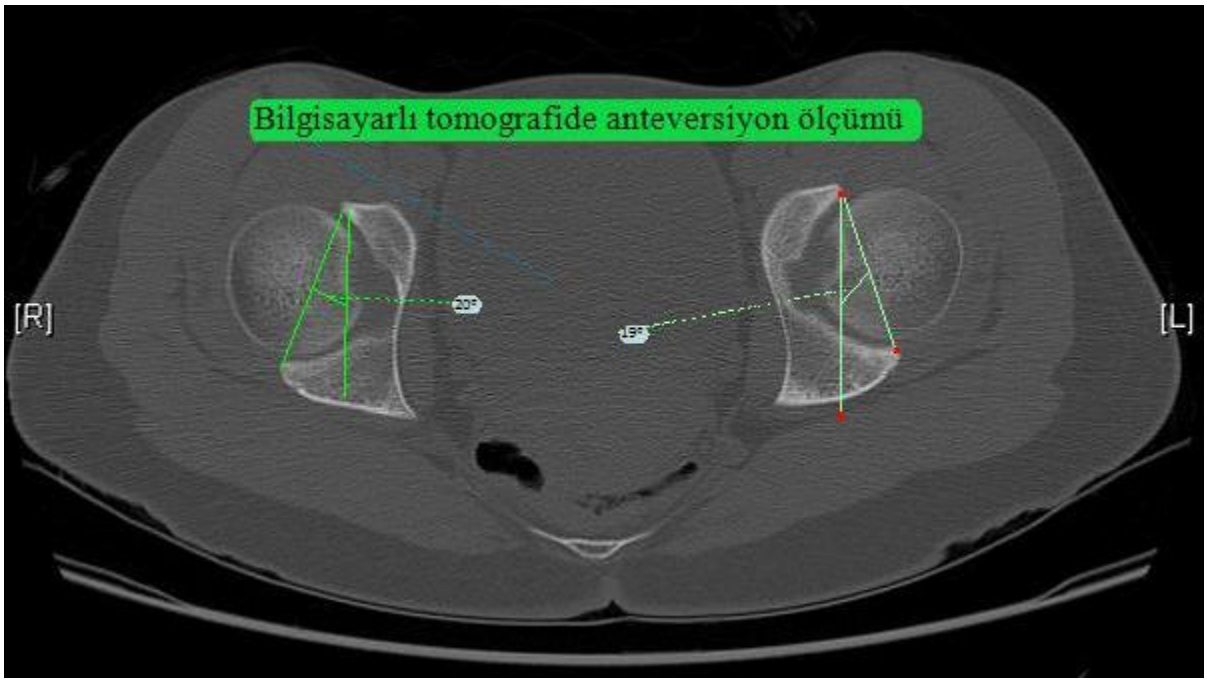
GRADE 0	Artroz bulgusu yok.
Grade 1	Hafif: Artmış skleroz, eklem aralığından hafif kapanma, başın sferisitesinde bozulma yok veya hafif olarak mevcut
Grade 2	Orta: Küçük kistler, orta derecede eklem aralığında daralma, baş sferisitesinde orta düzeyde azalma
Grade 3	Şidddetli: Büyük kistler, eklem aralığında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

Tablo 1 : Kalça osteoartritinin radyolojik değerlendirmesinde Tönnis sınıflandırması

ii. Bilgisayarlı Tomografi:

Asetabüler displazili hastada PAO planlanması öncesinde özellikle eşlik edebilecek olan retroversiyonun ve osteotomi hattında kemik stoğunun değerlendirilmesi açısından bilgisayarlı tomografi çekiminin faydaları mevcuttur.

1. **Asetabüler Anteversiyon:** Asetabulum anterior ve posterior kolonun görüldüğü saggital kesitlerde anterior ve posterior asetabüler kenarları birleştiren çizgi ile saggital kesit planına vertikal olarakçizilen çizgi arasında kalan açı anteversiyon açısıdır.



Şekil 30: Transvers BT kesitlerinde asetabuler anteversiyon ölçümü

2. **Asetabüler İnklinsayon:** Asetabulumun üst ve alt ucunun görüldüğü frontal kesitlerde ölçülür. Horizontal çizilen çizgi ile asetabulum üst ve alt kenarlarını birleştiren çizgi arasındaki açıdır.

Şekil 31: Bt koronal kesitte asetabüler inklinasyon ölçümü

3. **Kraniyal Anteversiyon Açısı:** Asetabüler çatının 5 mm distalinde aksiyel kesistlerde asetabulum anterior ve posteriorunu birleştiren çizgi ile saggital hat boyunca çizilen çizgi arasındaki açının ölçümü ile elde edilen değerdir. (101)

4. **QPAD(quadrilateral plate acetabulum distance) :** Medial asetabüler kemik stoğunu göstermek için kullanılmaktadır.

   Aksiyal ketsilerde qaudrilateral düzeyin görüldüğü alanda çizilen vertikal çizgi ile asetabulumun en derin noktasında bu çizgiye dik olarak çizilen çizginin kalınlığı olarak ölçülebilir.
   Werner ve ark. 2402 kalçada yaptıları ölçümde ortalama olarak 1,08 mm olarak bulunmuştur. (102)

iii. Manyetik Rezonans Artrografi:

Manyetik rezonans artrografi (MRA) son zamanlarda kalça görüntülemesinde kullanılan bir metoddur.. İntraartiküler olarak gadolinium-diethylenetriamine pentaacetic acid uygulanması sonrasında intraartiküler yapıların, asetabüler labrum ve kartilaj yüzeylerin görünümü netleşir. Teknik yüksek alan gücüne sahip manyetik rezonans görüntüleme ve yüzey koil kullanımını gerektirir. Standart çekimin yanı sıra sagital oblik ve koronal oblik seriler alınır. MRA femoral boyundan proton ağırlıklı radial seriler alınır. Radial serilerde labral ve kondral hasarlar radyografilere oranla çok daha net olarak tanımlanır. (103)

2.4. ASETABÜLER DİSPLAZİ TEDAVİSİ

a. Artroplasti : Genç hastlarda kalça maluliyete yol açacak düzeyde ağrıya yol açan dejeneratif eklem harabiyetinde birçok cerrahi seçenek içerisinde en az hoşa giden genellikle total kalça artroplastisidir. Ortopedik cerrahi pratiğindeki eklemi korumak isteği sonucunda artroskopi , cerrahi dislokasyon ve yüzey artroplastisi gibi birçok cerrahi prosedür genç popülasyon için tanımlanmıştır. Bununla birlikte gelişen implant teknolojisi ve total kalça protezinin uzun dönemdeki başarısı bu cerahinin dayanıklığına olan güveni arttırmış, bunun neticesinde endikasyonlar genişlemiştir.

Genç bir hastayı kalça protezi endikasyonu için uygun bulmak cesaret kırıcı olsa da hastaların ağrılarının geçmesini , yüksek yaşam aktivitesine geçmelerini kabul eden bir tavır içerinde olması cerrah endikasyonu belirlemek açısından olumlu bir durumudur. Uzun dönem sonuçları yük ilişkili başarısılıklarla ilişkilidir ki bu da yüksek beklenti ve yüsek hareket aktivitesi ile ilişkilidir. Mevcut çalışmalar kalça artoplastisi sonrasında genç bireylerde 15 yıl içerinde gevşeme riskinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur. (104-108)

John Charnley bu soruna 45-50 yaş arasında gerçekleştirilen artroplasti hastlarında 20 yıl serbest ve sorunsuz aktivitler gerçekleştirilmesi için her türlü teknik detayın kullanılması gerektiğine vurgulayarak değinmiştir. **(109)**

Bu hastalarda aydınlatılmış onam açık , detaylı ve titizlikle alınmalıdır. Birçok aile bireyi aynı zamanda bilgilendirilmelidir.

Önceler, genç yaş kalça artoplastisi için rölatif bir kontrendikasyon olarak kabul edilmiş olsa da günümüzde genç hastlar için total kalça artroplastisi endikasyonları yaşlı hastlardan farklılık göstermez. 1969 – 1971 yılları arasında Mayo Klinikte 2000 kalça artoplastisi vakasının sadece 187'si (9.3%) 50 yaşında altındaydı. İngilterede bu oran %1'in altındadır (10,469 hastadan 93'ü).

Mancuso ve ark. 1996 yılında yaptıları çalışmada cerrahların sadece %17'sinin genç hastada TKP gerçekleştirmiş olduklarını gördüler. (110) Bununla birlikte TKP üzerine gittikçe artan deneyim, artan başarı oranları ve sonuçlarının artık daha öngörülebilir olması nedeni ile endikasyonlar genişlemiştir. Süreğen ağrı halen en büyük endikasyonu oluşturmaktadır. Maluliyet ve azalmış fonksiyonlara yol açan sert ve ağrılı kalçalar bir diğer sık endikasyonu oluşturur. Genç hastadaki sekonder artirik kalçanın en sık nedenleri displazi, avasküler nekroz, impingement, epifizyoliz, perthes hastalığı, SFCE , inflamatuar durumlar ve travmadır.

b. Pelvik Osteotomiler: Çocukluk çağından gelişimsel kalça displazisisi tedavisinde amaç erişkin dönemde radyografik olarak da normal olan bir kalça elde ederek dejeneratif eklem hastalığını önlemektir. Rezidüel asetabüler displazi subluksasyon eşlik etse de etmese de dejeneratif eklem hastalığına ilerler. Asetabüler displazi veya subluksasyon özellikle de kızlarda yaklaşık olarak %20-50 oranında dejeneratif eklem hastalığına ilerler. Rezidüel asetabüler displazinin düzeltilmesi daha iyi yük taşıma yüzeyi sağlayarak kalça biyomekaniğini restore eder, eklem yüzeylerin temas basıncını azaltır, normal kalça yapısını korur. (90)

Yapılan biyomekanik çalışmalar 2 MPa üzerindeki basıncın eklem üzerinde olumsuz etkileri olduğu gösterilmiştir.

Kalçanın normal büyüme ve gelişiminin gerçekleşmesi için sağlam genetik temelde asetabüler ve triradiate kıkırdağın iyi yerleşmiş bir femur başı ile tam koordinasyonu gereklidiri. İntrauterin yaşamın 11. haftasında kalça eklemi tamamen şekillenmiş haldedir.

Normal asetabulum gelişiminin gerçekleşmesi için birçok belirleyici faktör mevcuttur. Konkav şekilli asetabulumun oluşabilmesi için ana belirleyici redükte sferik başın varlığı ve devamlılığıdır. Hücrelerarası ve pozisyonel olarak normal büyüme sonrasında asetabulumun bitişik olan kemiklerinde periosteal olarak yeni kemik oluşumunun gerçekleşmesi gereklidiri. Erginlikte üç kıkırdak büyüme merkezi birden asetabulumu derinleştirmek için tekrardan fonksiyon görür. Os asetabulum pubisin epifizinden oluşur ve asetabulumun anterior duvarını oluşturur. Asetabuler epifiz iliumun epifizinden oluşur ve asetabulumun superior sınırını oluşturur. İskial epifiz de normal gelişime katıkıda bulunur. (16)

Gelişimsel kalça displazisi olan bir çocuk hastada kalçanın normal büyüme ve gelişmesinde değişiklikler meydana gelir. Femur başı asetabulumun gelişiminde anahtar bir role sahiptir, bu nedenle genel bir tedavi prensibi olarak mümkün olan en kısa sürede redükte edilmelidir. Redüksiyon korunduğu zaman asetabulum gelişmesi için uyarı göndermeye devam edecek ortaya çıkmış olan hasaralarda azalma ve normal gelişmin devam etmesini sağlayacaktır. Asetabüler kartilaj subluksasyon, dislokasyon, cerrahi veya redüksiyon denemeleri nedeni ile hasarlanmış olsa bile normal gelişim ve büyümeyi sağlayacak kapasiteye sahiptir. 4 yaşından sonra normal anatomiyi restrore etme potansiyeli ciddi anlamada azalır. (111)

Rezidüel displazisi olan çocular çoğu zaman asemptomatiktir. Erken belirtiler fiziksel aktivite ile müphem ağrı , kalçada dejeneratif artrozu olan çocuklarda ise şiddetli ağrı olarak ortaya çıkabilir. Takılma, kilitlenme ve gibi bulgularda labral patoloji ön planda düşünülmelidir. Özellikle kalça fleksiyonu sırasında keskin kasık ağrısı asetabüler impingementı düşündürmektedir.

Fizik muayenede kalça eklem hareket açıklığı , eklem kontraktürleri, motor kuvvet(özellikle abdüktör kas gücü), alt ekstremite dizilimi, bacak eşitsizliği ve yürüme paterni değerlendirilmelidir.

Bazen şiddetli displazisi olan olgularda dahi fizik muayene normal olabilir.

Çok belirgin bir bulgu olarak abdüktör silkinme ya da aksama dikkatle değerlendirlimelidir. Hasta ayakta iken posterior iliyak kretler palpe edilerek pelvik oblisite olup olmadığı ortaya konulur. Asetabüler impingementı olan hastalarda kalça fleksiyon ve iç rotasyona alındığında azalmış hareket açıklığı veya provakatif testlerle ağrı ortaya çıkabilir.

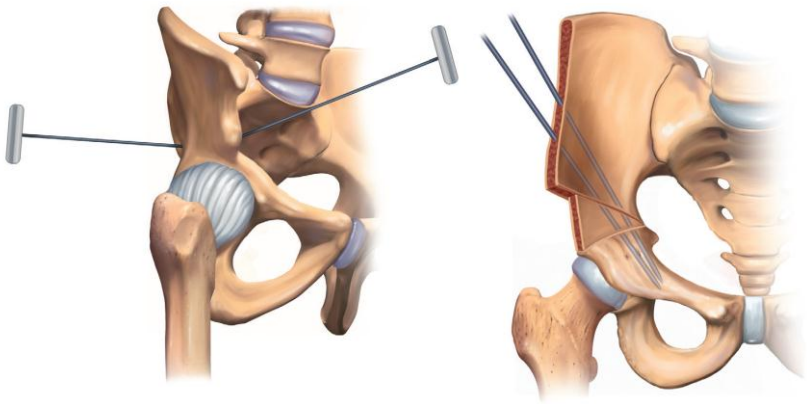
i. Pelvik Osteotomilerin Temel Endikasyonları:

1. Redükte edilmiş olan kalçada normal asetabüler gelişimin sağlanamaması.
2. Büyümekte olan çocukta rezidüel asetabüler displazi.
3. Genç adölesanda hafif artroz veya artroz yokluğunda semptomatik displazi

ii.Rotasyonel Osteotomiler: Rotasyonal osteotomiler bir veya daha fazla pelvik kemiğin kesip asetabulum rotasyona uğratılarak baş örtünmesini arttırır. Bu osteotomilerle femur başı asetabüler kartilajla örtülür ve femoral baş örtüm prosedürleri içerinde ilk seçenek olarak değerlendirilir. Tümünde sonucun başarılı olması için konsatrik redükte bir femur başı olması şarttır. Tüm pelvik osteotomiler içerinde en uzun süreli takip serilerine sahip olan ve en yaygın olarak kullanılandır. (112)

Salter osteotomisi pediatrik popülasyonda rotasyonel osteotomiler içerisinde en yaygın kullanılmakta olandır. İliumun asetabulumun hemen üzerinden osteotomize edilerek asetabulumum symphisis pubise doğru dönderilmesi ile gerçekleştirilir. Asetabulumum ne hacmini ne de koveksitesini değiştirmezler. Prosedürle CE açısında 20 derece ve asetabüler indekste 10 derece artış meydana gelir. (113)

Cerrahi açılım Smith-Peterson(bikini insizyonu) insizyonu ile gerçekleştirilir. Sartorius ve rektus arasındaki klivajdan girilerek spina iliaka anterior superiora ulaşılır apofiz kemiğe kadar longitidunal olarak açılır. İliyak kanat dış tabakasında dikkatlice büyük siyatik notch görülecek şekilde dikkatlice subperiosteal diseksiyon yapılır. Medialden laterale gigli teli geçilir. Üçgen şekilli kemik grefti iliyak kanattan alınır. Osteotomi hattı anterolaterale doğru açılır ve greft yerleştirilir. Genellikle iki adet yivli k teli ile fiksasyon yeterlidir. Pelvipedal alçı yapılır, yaşça büyük uyumlu çocuk hastalarda pelvipedal alçıyapılmaksızın yük vermeden mobilizasyon başlanabilir



Şekil 32: Salter Osteotomisi (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Her üç pelvik kemiğin de kesildiği Steel, Tönnis, Carlioz osteotomileri triradiate kıkırdağı açık olan ve daha fazla rotasyonel düzeltme ihtiyacı olan hastalarda tercih edilmekte olan diğer rotasyonel osteotomilerdir.

iii. Volüm Azaltıcı Cerrahiler: Volüm azaltıcı osteotomiler inkomplet osteotomilerle triradiate kıkırdağın farklı noktalarından menteşelenerek açılanmalarla oluşturulan osteotomilerdir. Gerçekleştirilebilmesi için triradiate kırıkdağın açık olması gereklidir.

Pemberton osteotomisi asetabulum femoral baş arasındaki boyutsal dengesizliği düzeltmeyi hedefler. Triradiate kıkırdağın posteriorundan menteşelenerek femur başının örtünmesini arttıracak şekilde asetabulumu değiştirir. (114)

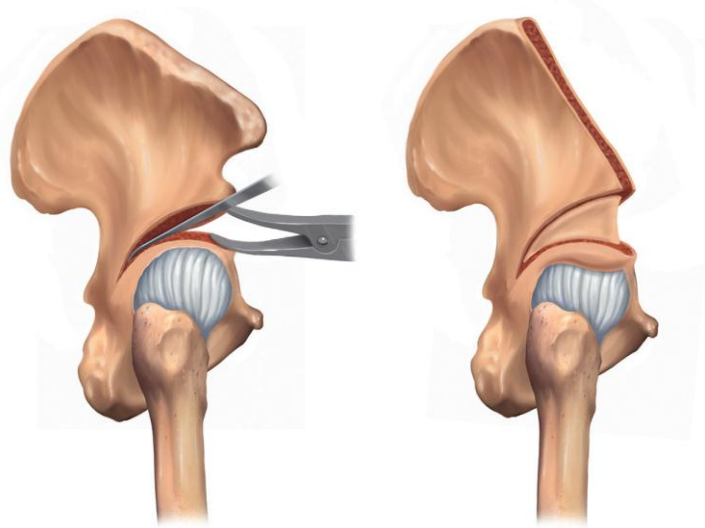
Osteotomi salter ostetomisinden farklı olarak dar ve kavisli osteotomlarla gerçekleştirilir. Osteotomitriradiate kıkırdağın ilioiskial koluna uzanır. Anterior örtünem miktarı arttırılmak isteniyorsa daha transvers bir osteotomi gerçekleştirilebilir. İç ve dış ileumda kavisli oteotomi daha sonra dik açılı bir Pemberton osteotomu ile triradiate kıkırdakta birleştirilir. Osteotomi hattı açıldıktan sonra greft yerleştirilir, stabil bir osteotomi olduğundan çoğu zaman tespit gerekmez. Cerrahi bitiminde spica alçısı yapılır.

San Diego asetabüloplastisi disloke kalçası olan serevral palsili çocukarın tedavisi hedeflenerek ortaya konulmuş bir cerrahi tekniktir.Çoğu zaman bu vakalarda ince uzun bir asetabulum superolateral asetabüler yetmezlik mevcuttur.

Diğer asetabüloplastiler gibi yumuşak doku gevşetmeleri, açık redüksiyon ve femoral osteotomiler bu cerrahiye kombine edilebilir. (115)

Smith-Peterson insizyonu kullanılır ilium dış tabakasının subperiosteal diseksiyonu yeterlidir. İliak apofiz bir bütün olarak kaldırılır. 1.5 cm genişliğinde düz osteotom kullanılarak asetabulumum üst sınırının 0.5 - 1 cm üzerinden spina iliaca anterior superiordan siyatik notcha doğru bir osteotomi yapılır. Lateral korteks kesilirken medial duvar sağlam bırakılır.

Stabil bir osteotomi olduğundan bikortikal greftin osteotomi hattına yerleştirilmesi yeterlidir. Ek tespite ihtiyaç duyulmaz.



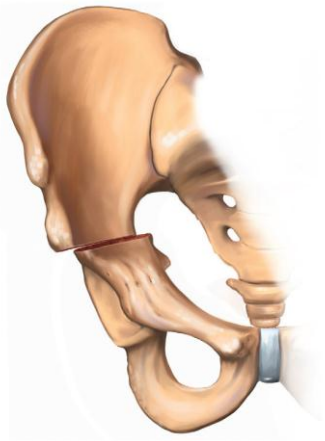
Şekil 33: Pemberton Osteotomisi (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

iv. Kurtarıcı Girişimler: Bu prosedürler çoğu zaman rotasyonal veya volüm azaltıcı osteotomiler gibi asetabüler kıkırdağın femur başını örtmesini amaçlayan cerrahilerin yapılamayacağı kadar şiddetli örtünme sorunu olan hastalarda son seçenek olarak kullanılmaktadır. Bu prosedürlerle kalça eklem kapsülü üzerine kemik yerleştirilerek gerçekleştirilir ve uzun dönem sonuçlarının iyi olduğu yönünde bir literatür mevcuttur. (116)

Chiari medial yer değiştirme osteotomisi femoral baş üzerinde uyumlu bir çatı oluşturmayı amaçlar. Primer endikasyonu ağrılı sublukse kalçası olan yaşlı çocuklardır.

Endikasyon belirlerken kalçanın konsantrik redükte olması bir gerekli değildir. Bu prosedür kalça eklemini medialize ederek eklem üzerindeki kuvvet aktarımını azaltır. Bununla birlikte anterior örtünme üzerinde etkisizdir ve abdüktör kaldıraç kolunu kısaltarak uzamış bir alt ekstremiteye yol açabilir. (117)

Smith-Peterson insizyonu ile kalçaya girilir. İç ve dış iliyak kanatlar subperosteal disekke edilir. Kalça kapsülünün superioru ön arka planda açık bir biçimde ortaya konmalıdır. Kılavuz bir tel lateralden mediale 10-15 derece sefalik inklinasyonla asetabüler çatıya doğru olacak şekilde gönderilir. Osteotomi mutlak suretle kapsüler yapışma yeri ile rektusun reflecte başı arasından yapılmalıdır, eğrisel tarzda başlamalı ve anterioinferior iliyak spine anteriorunda , siyatik notch posteriorund sonlanmalıdırı. Salter ostetomisin başlangıcında olduğu gibi siyatik notchdan gigli teli geçilerek siyatik notch anterior korteksi çizilir böylece ostetomi sonrasında kırık oluşursa bu noktaya ilerlemiş olur. Önce lateal sonra medial korteks kesilir. Posterior bağlantı kalmadığından emin olunulur. Distal fragman kalça abdüksiyonu ile medialize edilir. Trokanter major üzerine baskı uygulanarak daha fazla medializasyon elde edilebilir. Medializasyon gerçekleştirildikten sonra 2 veya 3 vida ile veya steinman pinleri ile fiksasyon gerçekleştirilir.



Şekil34: Chiari Medializasyon Osteotomisi (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Self prosedürünün birçok varyasyonu tanımlanmıştır. Bu prosedürün amacı yük taşıyan alan ve kalçanın stabilitesini arttırmaktır. Asimetrik uyuşmazlığı olan yeniden yönlendirici osteotomiler için uygun olmayan hastalarda endikedir. (118)

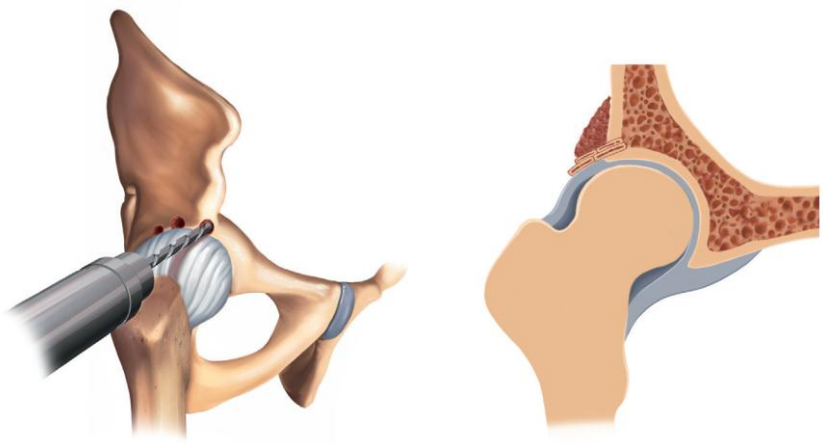
Smith-Peterson insizyonu gerçekleştirilir.

İlium dış tabakası subperiosteal olarak diseke edilir. Rektus femoris reflekte başı kesilirerk kapsül ortaya konulacak şekilde ayrıştırılır, reflekte baş kemik grefti sağlamlaştırmak için kullanılır. Yarık tam olarak asetabulum sınırında gerçekleştirilir, bu aşamada skopi kullanılır. Yer belirlendikten sonra 1 cm derinliğinde 5/32 inch drillerlerle, 20 derecelik sefalik inklinasyona sahip multiple drillemeler asetabulum sınırında gerçekleştirilir. Dar bir rongeur ve burr ile delikle birleştirilirek yarık oluşturulur. Yarık tabanı subkondral asetabulum kemiğinde olmalıdır.

Kortikokanselöz ve kanselöz çubuksal greftler ilium dış tabakasından elde edilerek 1 cm genişliğinde kesilir ve yarık içerine iki tabakalı olacak şekilde yerleştirilir.

Greftleri çok anteriora veya laterale aşırı miktarda yaymak impingementa yol açabilir.

Rektusun reflekte başı konjoint tendona dikilerek greftler için güvenli alan oluşturulmuş olunur. Kalça 20 derece fleksiyon ve 15 derece abdükasiyonda olacak şekilde spika alçısı yapılır.



Şekil 35: Shelf Prosedürü (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

c. Ganz Osteotomisi:

i.Giriş: Erişkin kalça displazisi ağrı ve aksamaya yol açabilir. Kaldıraç gücünün olumsuzluğu addüktör kas grubu üzerinde yorucu bir etkiye yol açar, ayrıca femoral başın yetersiz örtünmesi asetabulum üzetrindeki vertikal vektörel yüklenimi arttırarak asetabulumda meydana gelen aşırı yüklenme sonucu kıkırdak ve labrum lezyonları ile başlayan süreç osteoartrite ilerler.

Sublukse olmayan displazik kalçanın doğal seyrinin ne olacağı tam olarak bilinmemekle birlikte %40-50'sinde 50 yaş öncesinde osteoartrit gelişeceği ve bu hastaların %50'sinde 60 yaş öncesinde rekonstrikstif kalça cerrahisi gerekeceği tahmin edilebilir. LCE açısı 16 derecenin altında olan asetabüler indeksi 15 derecenin üzerinde olan kalçalarda en sonunda son evre osteartrit gelişecektir.

Subluksasyonu olan displazik kalçalarda hayatın 2. Veya 3. dekatında osteoartrit gelişeceği daha net ortaya konulmuş bir gerçektir. Cerrahi müdehalelerde amaç bu süreci gerciktirmektir. Reoryantasyon prosedürleri tekli ikili ve üçlü osteotomiler yanı sıra sferik ve periasetabüler osteotomilerden oluşur. Tanımlanmış olan osteotomilerin takiplerinde kısıtlı yer değiştirme, pelvik kavitede daralma, pelvik ringin bütünlüğünün devam etmediği osteotomilerde sağlam tespit gereksinimi gibi dezavantajlarının olduğu görülmüştür. Bu tekniklerde kalçanın medializasyonu zordur ve radyolojik olarak triradiate kıkırdak kıkrdağı görünür olan hastalarda osteotomi ekleme ilerleyebilir. Bu dezavantajları gidirmek adına 1984 yılında Bernese perasetabüler ostotomi tanımlanmıştır. Poligonal şekilli juxta- artiküler osteotomi asetabüler fragmanın vaskülaritesini bozmaz. Asetabüler reoryantasyon etkisi yüksektir, asetabüler versiyon düzeltilebilir, mediolateral düzeltme üzerine etkilidir. Posterior kolon sağlam kaldığndan hem siyatik sinir korunmuş olur hem de minimal bir internal fiksaston yeterli olur. Gerçek pelvisin boyutu değişmez bu sayede vaginal doğuma izin verir.

Asetabüler osteotominin her basamağı modifiye Smith-Petersen insizyonu ile gerçekleştitrilebilir. Bu tekniğin erken evrelerinde bazı merkezler ilioinguimal aproach tercih etmiş olsalar da birkaç vakada femoral arter trombozu görülmüş olması nedeni ile bu yaklaşım terk edilmiştir. Ayrıca Smith- Petersen yaklaşımı anterior kapsülotomiye izin vererek eşlik eden labral patolojileri ve femoroasetabüler impingementa müdahale etme şansı tanır. Başlangıçta periasetabüler osteotomi displastik kalça tedavisi için geliştirilmiştir. Daha sonra retroversyon artışı gibi primer asetabüler yönelim bozukluklarının da tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır.

Halen asetabüler retroversiyon ve seçilmiş olgularda asetabüler protrüzyo tedavisinde de kullanılmaktadır.

ii. Temel Prensipler: Displazik kalçada pelvik osteotominin amacı asetabüler oryantasyonun değiştirilerek eklem mekaniğini uygun hale getirip asetabulumun yük taşıyan alanını arttırmak ve makaslayıcı kuvvetleri kompresif kuvvetlere çevirmektir.

Femoral başın örtünümü asetabüler çatının augmentasyonu veya asetabulumun uzaysal konumun değiştirilmesi ile arttırılabilir. Chiari Osteotomisi ve shelf prosedürleri gibi augmentasyon prosedürleri eklemin yük yaşıyan alanını destekleyerek eklem üzerindeki yüklenme kuvvetlerini azaltır. Her iki metod da da lateral osseöz örtünme artarken, femur başının posterior yüzeyi örtünmemiş olarak kalır. İnterpoze edilen kapsül metaplastik transformasyona uğrayarak fibrokartilaja dönüşür ve labrum kalıntıları yük taşıma alanının içerisinde kalır. Labral bütünlüğün tamamen bozulması Chiari osteotomisi sonrasında yüksek başarısızlık ile ilişkilidir.

Hyalin kıkırdak mekanik olarak fibrokartilaj kıkırdak ile karşılaştırıldığında, fibrokartilaj kıkırdağın aksiyal yük dayanıklılığı daha azdır. Buna rağmen augmentasyon prosedürleri yıllar süren bir ağrı palyasyonu sağladığından salvage prosedürü olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Reoryantasyon prosedürleri asetetabüler kıkırdak yüzeyin oryantasyonunu değiştirerek yetmezlik olan bölgeyi düzeltir. Bu prosedürlerde daha büyük bir artiküler alanla yük aktrım bölgesi oluşturarak kalça ekleminin stabilitesi ve devamlılığını sağlamak amaçlanır. Reoryantasyon prosedürleride kaplanma subkondral kemikle beraber hyalin kartilajla gerçekleştirilir ve bu yüzey yük taşımaya uygundur, mekanik olarak üstündür. Reoryantasyon prosedürleri tekli, ikili, üçlü, sferik veya periasetabülerosteotomiler yapılarak gerçekleştirilir.

Displazik asetabuluma Salter osteotomisi gibi tekli bir osteotomi ile reoryantasyon gerçekleştirilebilir. Bu yöntem çocuklar için oldukça faydalı olsa da adölesan ve yetişkinde symphisis pubisin esnekliğini kaybetmesi nedeni ile uygulanması uygun olmayacaktır. Ayrıca bu ostetomide asetabulumun menteşelenerek açılması nedeni ile asetabulum retroversiyona alınmış ve kalça eklemi lateralize edilmiş olur. Displazik kalça zaten nispeten lateralaze olmuş konumdadır ve ilave lateralizasyon ve distalizasyon kalça eklemindeki reaktif yüklenmeyi arttırdığında istenmeyen bir etkildir.

Birçok ikili ve üçlü osteotomiler ve PAO bütün bu faktörler göz önünde bulundurularak daha yüksek dereceli ve doğru düzeltmeleri yapabilmekiçin geliştirilmiştir. İkili ve üçlü osteotomiler asetabulumdan uzak olduklarından, büyük bir fragman oluşturduklarından, sakropelvik ligamanların gerginliğinden dolayı kısıtlı bir yer değiştirme potansiyeline sahiptir.

Le Coeur, Tönnis ve ark. ve Carlioz gibi isimlerin tanımlamış olduğu ekleme yakın olan osteotomiler önemli miktarda düzeltme sağlarlar fakat pelvik birimi daraltma potansiyeline sahiptirler. Pelvik halkada devamsızlığa yol açtıklarından sağlam fiksasyona ihtiyaç duyarlar.

Sferik osteotomiler iyi oranda lateral ve anterior korreksiyon sağlarlarken kalçayı medialize etmek oldukça güçtür.Bu ostetomiler ayrıca eklem içine uzanabilir çünkü radyolojik olarak açık olan bir göz yaşı figürü bulunmaktadır.

Son olarak osteotomilerin ekleme yakınlığı nedeni ile kan akımının bozulmaması için kapsüler damarlar ve obturator arterin asetabüler dalı göz önünde bulundurulmalıdır.

Sferik ostetomiler sonrasında asetabüler kan dolaşımı kapsül üzerinden sağlanacağından bu cerrahiler kapsülotomi ile kombine edilmemelidir.

Önceki cerrahi teknikleri mekanik ve biyolojik eksiklikleri göz önünde bulundurularak Bernese PAO geliştirildi. Poligonal şekilli , ekleme yakın osteotomi ile asetabüler fragmanın kan dolaşımının korunması sağlanır. İleri derecede asetabüler reoryantasyon efekti ile hem asetabüler versiyon hem de mediolateral yer değiştirme sağlanır.Posterior kolon sağlam kaldığından siyatik sinir korunmuş olur ve rigit tespit gereksinimi ortadan kalkar. Gerçek pelvis hacmini değiştirmez, bu sayede billateral olgularda dahi vajinal doğuma olanak sağlar.

Beraberinde gerçekleşitirlen anterior kapsülotomi ile eşlik eden labral ve asetabuler rim patolojileri ile korreksiyon sonrası oluşabilecek femoroasetabüler impingement da tedavi edilebilir.

Sferik osteotomilerin asetabüler fragman vaskülaritesini bozma riski mevcuttur, bu osteotomide gluteal arterin asetabüler ve supraasetabüler dalları korunduğundan bu risk minimalize edilmiş olur.

iii.Endikasyonları:

1. **Fizal kapanma sonrasında veya kapanmak üzere olan olgularda asetabüler displazi**
2. **Asetabüler retroversiyon**
3. **20-30 derecede çekilmiş olan AP pelvis grafilerinde artmış örtünme ve iyi uyumun olması**

Endikasyon belirlerken özellikle şiddetli displazisi olan, asferik uyumu olan olgularda femoral başın optimal pozisyonu için femoral osteotomi kombinasyonları da düşünülülebilir.

iv. Kontrendikasyonları:

1. **Belirgin dislokasyon**
2. **Sekonder fibrokartilaj asetabulum oluşumu**
3. **Abdüksiyon grafilerinde dezortyantasyon**
4. **Tönnis evre 1 üzerinde osteoartrit**
5. **Triradiate kıkırdak açık olan hastalar**

Ganz osteotomisi açısından yaş bir kontrendikasyon oluşturmaz. 50 yaş üzerinde Ganz Osteotomisi ile tedavi edilmiş ve iyi sonuçlar alınmış birçok olgu mevcuttur.

v. Komplikasyonları: Kanama, tromboflebit, emboli ve enfeksiyon gibi genel cerrahi risklere ek olarakcerrahi açılım, osteotomi gibi nedenlerle tedavi sırasında veya tedavi sonrasında ek komplikasyonlar meydana gelebilir.

Cerrahi açılımla ilişkili olarak sabitlenen kaslarda ayrılma(sartorius, rektus femoris kası), damar yaralanması (obturator damarlar, medial femoral sirkumfleks arter), sinir yaralanması (lateral femoral kutanöz sinir, obturator sinir, femoral sinir, siyatik sinir) ve heterotopik ossifikasyon meydana gelebilir.

En sık olarak lateral femoral kutanöz sinir yaralanması meydana gelir. Sinirin spina iliaka anterior superior çevresindeki seyri oldukça varyasyona sahiptir.Preaoperatif dönemde hasta uyluk proksimal lateralinde oluşabilecek his kaybı açısından uyarılmalıdır. Diğer sinir yaralanmaları nadir olarak meydana gelir. Literatürdeki en geniş serilerde 1000 üzerindeki periasetabüler ostetomi vakasından sadece 7'sinde kalıcı siuyatik sinir hasqarı bildirilmiştir. Femoral sinir hasarı oldukça nadirdir. Rektus femoris orijininde heterotopik ossifikasyon bildirilmiştir ve bu durum fleksiyonun ağrılı olarak kısıtlandığı ekstraartiküler sıkışmaya yol açabilir. (119, 120)

Osteotomi ile ilişkili olan komplikasyonlar intraartiküler osteotomi, posterior kolon kırığı, eksik veya aşırı düzeltme, fiksasyon kaybı, gecikmiş kaynama ve kaynamama olarak sıralanabilir. Ramus pubisin kaynamaması nadir oalrak görülür. (aşırı düzeltme gerçekleştirilmiş olgularda) Genel olarak ağrılı bir durum değildir ve dört kaynamama olgusundan sadece birinde revizyon gereksinimine yol açar. Posterior kolonda gerçekleşen kırık iskial kaynamamaya yol açabilir. Bu durum ağrılı olduğunda grefonaj ve plaklama ile tedavi gerektirebilir. (121)

İliyak krestte kabarık vida başları hassasiyete yol açtığında çıkartmak gerekebilir.

Postoperatif dönemde fiksasyon kaybı çoğu zaman erken yük verme ilişkilidir ve mümkün olan en kısa sürede fragmanın düzeltilerek tekrar fiske edilmesini gerektirir. 3,5 mm'lik rekonstriksiyon plakları ile supraasetabüler fiksasyonun intrapelvik olarak gerçekleştirilme seçeneği göz önünde bulundurulmalıdır. Düz bacak kaldırma sonrası sabitlenmiş olan spina iliaka anterior superiorda fiksasyon kaybı oluşursa tekrar sabitleme gerçekleştirilmelidir.

Femoral başın artmış örtünümü ile birlikte hafif bir hareket açıklığı kaybı meydana gelebilir. (bu gerçek bir komplikasyon değildir)

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Haziran 2005 ve Temmuz 2014 tarihleri arasında asetabüler displazi tanısı Ganz osteotomisi operasyonu gerçekleştirilmiş olan toplam 24 hastanın 30 kalçası çalışmaya alınmıştır. Hastaların 2 tanesi erkek 22 tanesi kadındı.

Hastalar; preoperatif ve postoperatif radyolojik veriler, preoperatif postoperatif Harris Kalça Skoru, son takiplerinde VOMAC ve Sf-36 skorları ile değerlendirildi.

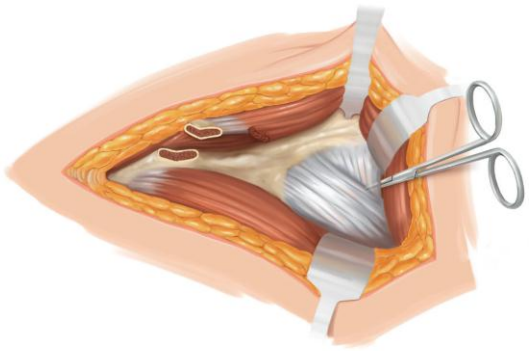
a.Ganz Osteotomi Cerrahi Tekniği:

Hastalar supin pozisyonda skopi masasında hazırlandı. Cerrahi gerçekleştirilecek taraf boyanarak örtüldü. İliyak krest ve uyluğun proksimal yarısı açık bırakıldı. Modifiye Smith-Petersen açılımı sonrasında lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korundu, sias osteotomize edildi. Subkütanöz doku çizgisel olarak açıldı, sartorius ve tensor fasya lata arasındaki klivaj görülür hale getirildi. Tensor fasya lata fasyası açılarak kas laterale ekarte edilir. Kasın proksimal kısmı reflekte başla beraber longitudinal olarak kesilir. Rektus ile tensor arasındaki klivajdan ilerlerken lateral femoral sirkumfleks arterin çıkan dalına dikkat etmek gerekir.

Eksternal oblik kasın iliyak krest üzerinde olan bağlantısı spina iliaka anterior superiorun 1,5 cm ötesine kadar kaldırılır ve detaşe edilir. Spina iliaka anterior superior tipinin 1,5 -2 cm derininden osteotomize edildi. İliyak kanat iç tabakasından pelvik birime doğru subperiosteal diseksiyon yapıldı.iliolumbar arterin nutrisyonel perforan dalları olan varyasyonel olgularda koagülasyon yapıldı. İliacus kasının interspinöz tuberküldeki bağlantı noktası kalça 40 derece kadar fleksiyonda tutulurken kaldırıldı. Rektusun direkt ve reflekte başı görünür hale getirilerek anteroinferior iliyak spinözden kaldırıldı.

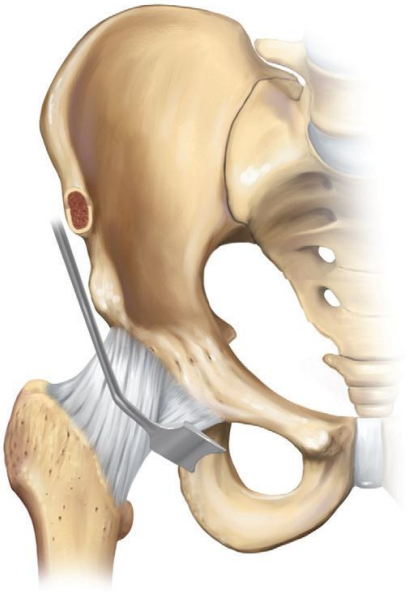
Rektus kası mediale ekarte edilerek iliokapsülaris kasını dış kenarı görünür hale getirildi.

İliokapsüler kas keskin diseksiyonla kapsülden kaldırıldı. Psoas tendonu Hohmann ekartörü ile mediale ekarte edilerek femoral sinir ve damarlar korundu. İskial diseksiyon sırasında kapsüler hasar artacağından bu aşamada meydana gelen kapsüler yaralanmalar tamir edildi. Anteroinferior kapsül ve obturator eksternus arasındak klivaj künt makas diseksiyou ile genişletildi. (şekil 36)



Şekil 36: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 1 (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Tüm osteotomiler sırasında kalça 45 derece fleksiyonda tutuldu. İlk kesi iskiuma yapıldı.

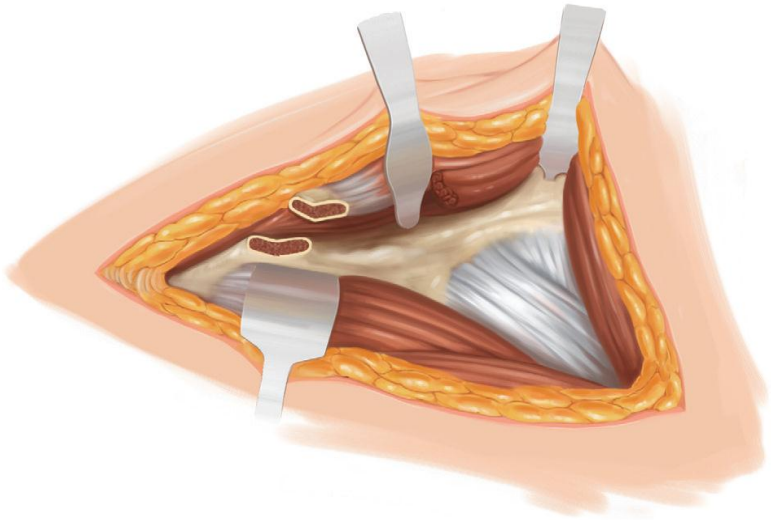


Şekil 37: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 2 (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Makasla kapsül posteriorundan infrakotiloid çentiğe ulaşıldı. İskiumun genişliği makasla hissedildi. İskiokrural kaslardaki gerginlik hissedildi ve aşırı derecede zorlanmadı. Büyük bir periosteal elevatör ile 15 mm eğimli osteotom infrakotiloid çentiğe skopi kontrolünde yerleştirildi. Posterior kolon sağlam bırakılarak osteotomi gerçekleştirildi.

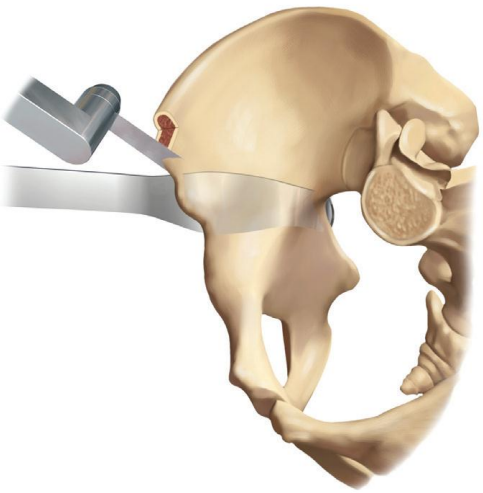
İkinci tam kat osteotomi superior pubik ramusun iliopektinal eminensin medialinden kesilmesi ile gerçekleştirildi. Bu aşamada kalçaya fleksiyona ilaveten abdüksiyon da yaptırıldı. Obturator sinir ve damarı korumak için ekarttör yerleştirildi.

Geri kalan osteotomi basamaklarının gerçekleştirilmesi için quadrilateral aralığa erişim sağlanmış oldu.



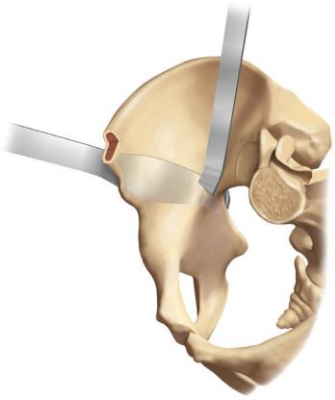
Şekil 38: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 3(Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Supraasatabüler ve retroasetabüler osteotomiler gerçekleştirilerek üçüncü ve dördüncü basamaklar tamamlanmış oldu. Önce 10 mm düz osteotomla iliumun içinden osteotomi gerçekleştirildi. Pelvik birime 1,5 cm mesafede osteotomi sonlandırıldı. 110-120 derecelik açı ile iskian çıkıntıya doğru yönelindi.testere ile supraasetabüler osteotomi gerçeklştirildi.



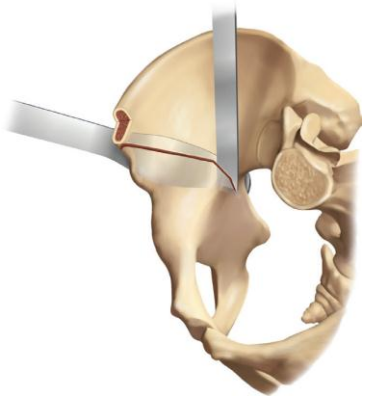
Şekil 39: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 4: (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Eğimli osteotomla abdüktörler ve siyatik sinir korunarak diğer osteotomi gerçekleştirildi.



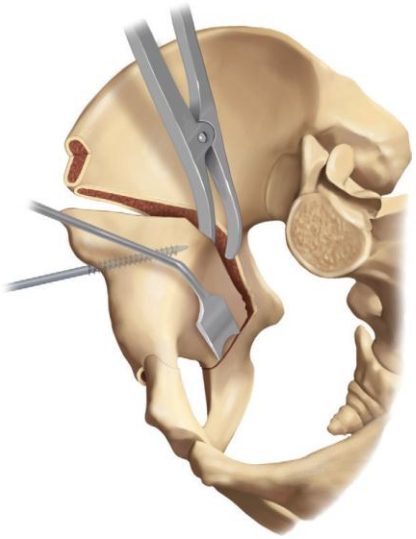
Şekil 40: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 5 (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Düz bir osteotomla büyük siyatik notchun 1,5 cm anteriorunda quadrilateal mesafe kesisi gerçekleştirildi.



Şekil 41: Ganz osteotomisi cerrahi aşama 6 (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Daha sonra gerçekleştirilen osteotomi schanz vidası veya laminer sprader ile açıldı Skopi kontrolünde gerçekleştirilen uygun korreksiyon sonrasında 2,5mm'lik k teli ile geçici tespit sonrasında tamamı yivli çelik kortikal vidalarla osteotomi hattı tespit edildi.



Şekil 42: : Ganz osteotomisi cerrahi aşama 7 (Techniques İn Hip Arthroscopy and Joint Preservation Surgery)

Gerekli görülen olgularda artrotomi ile eşlik eden labral, kondrola lezyonlara yönelik girişimler gerçekleştirildi.

Kapsül açılan olgularda kapatıldı. Rektus femoris ve reflekte başı non- absorbable sütür materyalleri ile dikildi. Osteotomize edilen spina iliaka anterior superior ya 5 numara polietilen multiflaman transosseöz sütürlerle ya da 2,7 mm'lik kortikal vidalarla tespit edildi. Cilt altı mesafeye 1 adet dren konularak operasyon sonlandırıldı.

b.Postoperatif rehabilitasyon:

Hasta postoperaitf dönemde kalça semifleksiyonda ve abduksiyonda olacak çekilde desteklenerek serbest bırakıldı. 24-48. saatte drenler çekilerek pansuman degiştirildi. Mobilizasyon postop 1. veya 2. günde yük vermeden gerçekleştirildi. Kemik kalitesi görece iyi olan sınırlı sayıdaki olgu touch down yükle erken dönemde veya ilk grafi kontrolü olan postoperatif 4. haftada mobilize edildi.

Postoperaitf 8 hafta sonrasında yük başlandı yürüyüş egzerizleri yine bu dönemde başlandı. Kalça fleksörlerinin tespitini bozmamak amacı ile 6 hafta ekstansiyonda düz bacak kaldırmaya izin verilmedi. 8 hafta sonunda kaynama durumu grafilerle tekrar değerlendirilerek kaynamadaki ilerleme izlendi. Kemik kaynama başlamışsa progresif yük artırımı ve kalça abdüktörleri güçlendirici egzersizler başlandı. Gerek duyulan olgular tam kagücü ve kordinasyonu için fizyoterapist gözetininde çalıştırıldı.

Postoperatif 3. ayda koltuk değneksiz tam yükle mobilizasyon başlandı. Hastanın yardımcı destek kullanımı sonlandırılmadan önce lateral dekübit pozisyonda abdüktör kas gücünün tam olduğundan ve Trandalenburg işaretinin negatif olduğundan emin olundu.

Hastalarımız ameliyat sonrası en son takip kontrollerindeki haris kalça skoru, SF-36, womac skorlarlarıyla değerlendirildi. Ayrıca preoperatif ve postoperaitf radyolojik verilerle karşılaştırıldı. Aralarındaki değerlendirme için SPSS 18.0 programı kullanıldı.

SF-36 otuz altı sorudan oluşan, “Medical Outcomes Study” tarafından geliştirilmiş olan fonksiyonel , fiziksel , ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol, mental sağlık parametrelerinden oluşan bir skorlama sistemidir. En yüksek skoru 100 dür. Skorun yüksek olması iyi sonuçları göstermektedir.(Ek-2)

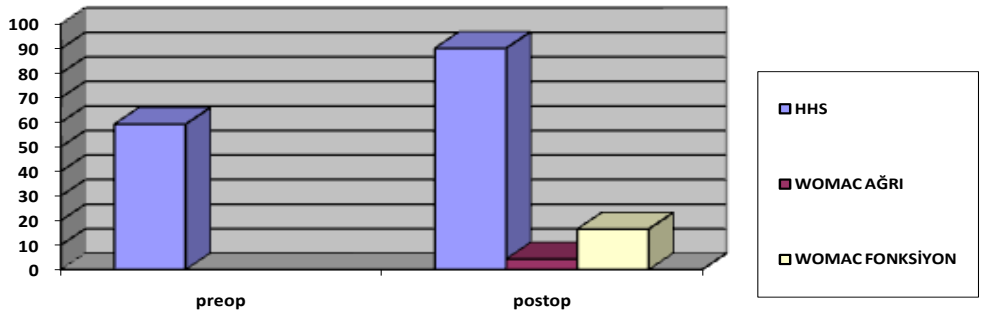
c. İstatistiksel Yöntemler:

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Normallik değerlendirilmesi sonucunda değişkenlerin ameliyat öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması için İki eş arasındaki farkın anlamlılık testi, diğer karşılaştırmalar için Bağımsız Örneklem T testi kullanılmıştır. Değişkenler arası ilişki ise Perason korelasyon katsayına göre değerlendirilmiştir.p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalar hazır istatistik yazılımı ile yapılmıştır. (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY)

4. BULGULAR

Harris Kalça Skoruna göre yapılan değerlendirmede kalça skoru, ameliyat öncesi dönemde ortalama 59,2 (33-79) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 90.2 (74-98) olarak bulundu.

Womac skorlamasına göre yapılan değerlendirmede en son takiplerinde ortalama womac ağrı skoru 4,4(2-12), womac fonksiyon skoru ise 16,53(6-52) olarak bulundu.



Grafik 1: Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HHS ve WOMAC skorları

Hastaların SF-36 skorlamaları dikkate alındığında; postoperatif hasta memnuniyetleri açısından fiziksel fonsiyon ortalama 82,13(60-95), fiziksel rol ortalama 81,53(50-100), ağrı ortalama 72,73 (51-80), genel sağlık ortalama 77,16 (70-95), vitalite ortalama 64,9 (55-65), sosyal fonksiyon ortalama 69,71 (37,5-100) , emosyonel rol ortalama 83,10(33,33-100), mental sağlık ortalama 62,5(44-76) olarak belirlenmiştir.

5 hastaya vida başlarına uyan alanda hasasiyet olması nedeni ile implant çıkartma operasyonu uygulandı. Hastalardan birinde cilt altında postop 1. Haftada kolleksiyon gelişmesi nedeni ile genel anestezi altında debridman operasyonu uygulandı.

Trokanterik overgrowthun eşlik ettiği 2 hastaya eş zamanlı trokanterik transfer cerrahisi uygulandı.1 hastada intraop asetabulum kırığı gelişmesi üzerine korreksiyon gerçekleştirilmeksizin ganz vidaları ile tespit gerçekleştirildi.

Hastlara rutin olarak artrotomi yapılmadı fakat kondral hasarın eşlik ettiği 3 hastaya eş zamanlı artrotomi gerçekleştirildi hastalardan 2'sine femoral başa mikrokırık ve labral debridman, 1 hastaya ise femur başındaki bump eksizyonu uygulandı. Hastlardan 4 tanesinde lateral femoral kutanöz sinir alanına uyan bölgede anestezi tespit edildi. Hastaların hiçbirinde klinik olarak derin ven trombozuna rastlanmadı.

Tablo 1: Ganz Osteotomisinin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi

SF-36	
Fiziksel Fonksiyon	82,13(60-95)
Ağrı	72,73 (51-80)
Genel Sağlık	77,16 (70-95)
Vitalite	64,9 (55-65)
Sosyal Fonksiyon	69,71 (37,5-100)
Emosyonel Rol	83,10(33,33-100),
Mental Sağlık	62,5(44-76)
Fiziksel Rol	81,53(50-100)

Tablo 2: Ganz osteotomisi yapılan tüm hastaların ortalama değerleri ve değişim miktarları

	Ameliyat öncesi	**Ameliyat sonrası**
Haris kalça skoru	**59,2**	**90,2**
Asetabüler İndeks	**31,83 (19-41)**	**19,7(12-38)**
Sharp Açısı	**55,8(42-63)**	**35,13(23-49)**
CEA (wiberg)	**5,23(1-9)**	**17,33(-6- 36)**
Lequesne anterior CEA(ACEA)	**9,8 (-14-32)**	**23,4 (-14 - 63)**
Tönnis Evre	**17 kalça evre 0** **10 kalça evre 1** **3 kalça evre 2**	**16 kalça evre 0** **8 kalça evre 1** **6 kalça evre 2**
Os asetebulare varlığı	**3 hasta**	**3 hasta**
QPAD(quadrilateral plate acetabulum distance)	**1,79 mm(1,21-2,42)**	**1,99 (1,44-3,32)**

Tablo 3: Ganz osteotomisinin kalça skorları ve radyolojik veriler üzerine etkileri (İki eş arasındaki farkın anlamlılık testi)

	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Asetabüler indeks preop	30	31,83	6,40	14,520	**<0,001**
Asetabüler indeks postop	30	19,70	5,10		
Sharp preop	30	55,80	5,46	15,694	**<0,001**
Sharp postop	30	35,13	6,82		
CEA preop	30	5,23	2,31	-8,506	**<0,001**
CEA postop	30	17,33	8,55		
Anterior CEA preop	30	9,80	6,95	-9,686	**<0,001**
Anterior CEA postop	30	23,40	13,13		
Preop harris skoru	30	59,30	13,80	-12,568	**<0,001**
Postop harris skoru	30	90,20	5,66		

Ganz osteotomisi sonrasında iki eş arasındaki farkın anlamlılık testinde asetabüler indeks, Harris Kalça Skoru, sharp açısı, CEA açısı , anterior CEA açısında anlamlı değişiklikler meydana geldi. ($p<0,001$)

Tablo 4: Yaş grubu preop ve postop haris kalça skoru ilişkisi

(Bağımsız örneklem t testi**)**

	Yaş	**N**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**t**	**P**
Preop harris skoru	<20	18	58,05	14,41	-,598	0,555
	>=20	12	61,17	13,22	-,609	
Postop harris skoru	<20	18	91,94	5,32	2,198	**0,036**
	>=20	12	87,58	5,33	2,196	

Korelasyonlar incelendi, Perason korelasyon katsayısına göre değerlendirildi (r) postop son kontroldeki Womac değeri, preop postop haris kalça skorları ile radyolojik açısal değişiklikler arasında Womac fonksiyonel skorlama ile postoperatif asetabüler indeks açısı arasındaki anlamlı ilişki dışında anlamlı korelasyon görülmedi.

5. VAKA ÖRNEKLERİ

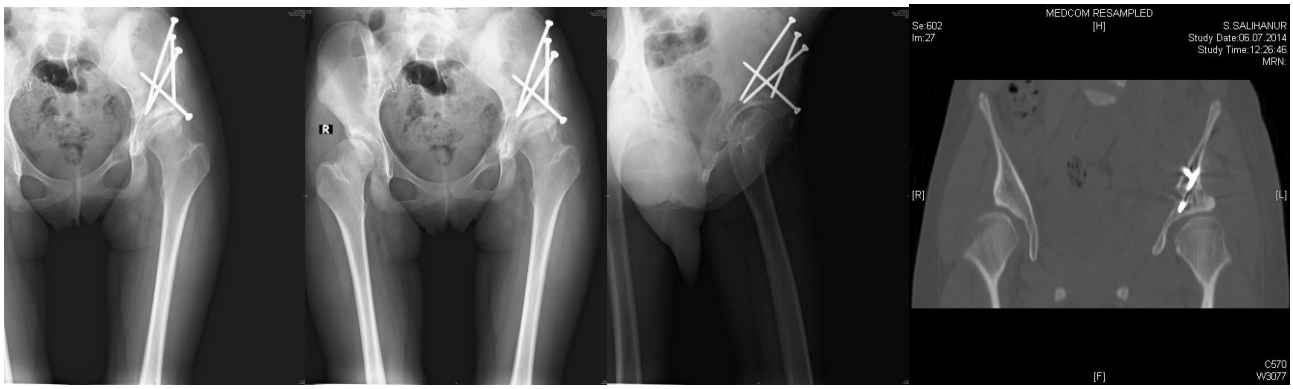
VAKA 1: G.A. 18 y K. Sağ asetabüler displazi tanısı ile sağ kalçaya Ganz osteotomisi yapıldı.

Şekil 43: Preoperatif kalça AP , false profile grafi, preop pelvis bt

Şekil 44: Postoperatif kalça AP , false profile grafi, preop pelvis bt,

VAKA 2: S.Ş. 12 y K. Billateral asetabüler displazi tanısı ile sol kalça Ganz osteotomisi yapılan hasta.

Şekil 45: Preoperatif kalça AP , false profile grafi



Şekil 46: Postoperatif kalça AP , false profile grafi, preop pelvis bt

6. TARTIŞMA

Tedavi edilmemiş asetabüler displazi sekonder osteoartritin en sık nedenidir. Tüm sekonder osteoartitlerin içerisinde %25-50'lik kısım 50 yaş altındadır. Erişkin dönemde uygulanacak olan pelvik osteotomilerde amaç anormal yük dağılımını ve kalça üzerindeki stresi azaltmaktır. (1, 122-124)

Tamamen disloke olan bir kalçanın semptomatik hale gelmesi sublukse olan kalçalara göre daha geç meydana gelir ve bazı zamanlarda yaşam boyu asemptomatiktir. Disloke kalçası olan 54 erişkin hasta üzerinde yapılan çalışmada ağrı ve sakatlık durumu %60 olarak bulunmuştur. (3)

İyi gelişmiş bir yalancı asetabulumun varlığı ağrı ve sakatlık açısından en önemli belirleyicidir. Bununla birlikte periasetabüler osteotomi endikasyonu için uygun olan kalça uyumu iyi olan, örtünmesi yetersiz asetabüler displazi hastlarında dejenerasyona giden süreç sinsi ve geri dönüşülmez olarak ortaya çıkar.

Konjenital dislokasyonu olan tedavi edilmemiş ortalama yaşları 50 olan 33 hastanın 43 kalçasının incelendiği bir çalışmada 23 hastada kalça, 18 hastada diz ve 20 hastada bel ağrısı olduğunu görmüşlerdir. Bu hastaların 16'sında radyografik olarak dejeneratif skolyoz tespit edilmiştir. (125)

Tek taraflı dislokasyonlar bacak eşitsizliği, aynı taraf dizde valgus deformitesi, anormal yürüme, çeviklikte azalma ve postüral kifoza yol açabilir. Billatral disloke kalçalara genellikle lomber lordoz artışına sekonder anlamlı bel ağrısı eşlik eder. Özellikle tek taraflı dislokasyonlar ileri derecede aksamaları olması, klinik semptomlarının belirgin olması nedeni ile çoğu zaman erken dönemde tanınırken, rezüdiel displazi çoğu zaman semptomatik hale geldiğinde tanı almaktadır. Bu dönem çoğu zaman geç çocukluk çağı ile adölesan döneme tekabül eder.

Kandemir ve Cooperman gibi yazarkar. CE açısı, asetabüler indeks ile osteoartrit arasında anlamlı ilişki bulamamışlardır fakat kötü asetabulum şekillenmesini erken dönemde ağrının olacağını gösteren önemli bir belirteç olarak bildirmişlerdir. (122)

Femur başının yetersiz örtünmesi osteoartrit gelişimi ile ilişkilidir. (126, 127)

Pelvik osteotomilerin tümünde temel gerekçelerden birisi de femur başının örtünme mikratını arttırmaktır. Bu açıdan Ganz osteotomisi gerek ön arka örtünme ihtiyacına göre yönlendirilebiliyor olması ve gerekse sunduğu ileri derecedeki düzeltme miktarları ile osteoartritin önlenmesinde avantaj sağlayacaktır.

Rezidüel instabilte ve femur başının anterolateral migrasyonu asetabulum sınırında kronik makaslama stresine yol açar. Zamanla labrum asetabulum dışına taşmaya başlar ve daha ileri evrelerde asetabulum sınırında kemik fragman oluşumu meydana gelir. (128)

Günümüzde periasetabüler osteotomi cerrahisi sırasından artrotomi rutin olarak önerilmektedir, perisatebüler osteotomi serilerinin erken dönemlerinde rutin bir uygulama olarak görülmemiş olsa da displazik kalçada asetabüler rim üzerindeki aşırı stressin labral ve asetabüler sınır patolojilerine ileri derecede yatkınlığa yol açtığının bilinmesi nedeni ile birçok otör artık rutin artrotomiyi önermektedir. (129)

Serimizde olgularda rutin artrotomi yapılmaması her ne kadar eşlik eden labral patolojiler açısından etkin bir değerlendirme yapmamızı engellemişse de seçilmiş olan 3 olguda gerçekleştirilmiş olan artrotomi sonrasında asetabüler 2 olguda labral debridman ve femur başına mikrokırık, 1 olguda ise femoroplasti uygulanmıştır. Fakat bu sayılar eşlik eden labral ve kondral patolojileri tanımlamak için yetersizdir.

Yaşlı hastalarda osteoartritin tedavisinde prostetik replasman iyi fonksiyonel sonuçlara sahip olsa da genç hatalar için uygun tedavi olup olmadığı tartışmalıdır. (130, 131)

Literatürde rezidüel kalça displazisi veya subluksasyona sekonder %20-50 arasında dejeneratif artrit geliştirme oranları mevcuttur (132-134).

Yaşam boyu normal bir kalçaya sahip olmanın tek garantisi tamamen normal radyografik bulgulara sahip olmaktır.

Asetabüler açının 30 ve üzerinde olduğu olguların %80'inde daha sonra kalça replasmanı gereksinimi meydana gelen Severin tip 3, tip 4 kalça oluşumunun medyana geldiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. (135)

Serimizdeki hastaların asetabüler indeksinin ortlama 31,83 derece olduğu göz önünde bulundurulacak olursa tedavi edilmedikleri takdirde ilerleyen dönemde yüksek oranda osteoartrit geliştirecekleri muhtemeldir.

Pelvik osteotomi cerrahisinde temel hedef sekonder osteoartrite yol açan mekanik patolojileri geri döndürümektir.

Sekonder osteoartitin mekanik nedenlerini ortadan kaldırmadan osteartrit progresyonu tam olarak engellenemez. Bu nedenle Ganz osteotomisi kalça mekaniğini restore ederek dejenerasyonu durduran rekonstriktif bir cerrahidir. Sonuçları değil nedenleri ortadan kaldırarak ideal bir cerrahi tedavi ortaya koyar.

Literatürde periasetabüler osteotominin klinik ve radyolojik sonuçlarının ortaya konulmuş olduğu birçok çalışma mevcuttur.

Siebenrock ve ark. ilk 75 periasetabüler osteotominin sonuçlarını yayınlamış oldukları çalışmalarında; hastaların preoperatif Merle d'Aubigne ve Postel skorları ortalama 14,6'dan 16,3'e yükselmiştir. Tüm major komplikasyonların ilk 18 kalçada görüldüğü seride, 2 kalçada intraartiküler osteotomi, 3 kalçada tekrar eden osteotomi gereksinimi, 3 hastada posterior kalça subluksasyonu, 6 kalçada eklem hareketini kısıtlayan heterotopik ossifikasyon, 1 hastada pubik kolda non-union görüldüğü bildirilmiştir. Bu seride hastaların %73'ünde mükemmel klinik sonuçlar elde edilmiştir.(6)

Christoper L. Peters ve ark. Gerçekleştirmiş oldukları vakaların erken dönem sonuçlarını yayınlamış oldukları bir diğer çalışmada 73 hastanın 83 kalçasında Harris kalça skorunun ortalama 54'den 84'e yükselmiş olduğunu, hastlardan 3'ünün takiplerde total kalça replasmanı gerçekleştirilmiş olduğunu göstermişlerdir. Serilerinde 4 hematom, 3 geçici femoral sinir arazı, 2 derin yara enfeksiyonu ve 1 geçici siyatik sinir arazı görülmüştür. 4 hastada osteotomi hattında korreksiyon kaybı meydana gelmiştir. 10 major komplikasyonun tümü ve korreksiyon kaybı görülen tüm hastlar ilk 30 olguda görülmüştür. (136)

Serimizde Harris Kalça skorunun ameliyat sonrasında ortalama 59,2'den 90.2'ye yükselmiş olması klinik skorlardaki iyileşmeyi net olarak ortaya koymuştur.

Matheney ve ark. orta ve uzun dönem sonuçlarla klinik sonuçlar üzerine etkili faktörleri irdeledikleri çalışmalarında , 9 yıllık takipte %76 oranında cerrahi sağkalım ortaya koymuşlardır. Başarısızlık için 2 temel faktörü belirleyici olarak ortaya koymuşladır. Bunlar cerrahi sırasında 35 yaş üstünde olmak ve preoperative kötü eklem uyumudur. Sonuç olarak çalışmalrında osteotomi için ideal hastanın 35 yaş altında ve eklem uyumu iyi-mükemmel hastalar olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. (137)

Steppacher ve ark. 20 yıllık takip sonuçlarını yayınlamış oldukları çalışmalarında 58 hastanın 68 kalçasının en az 19 yıllık takibinde radyolojik skorlarda değişiklik gerçekleşmemiş olduğunu belirlemişler. Kötü klinik sonuçlarla cerrahi sırasındaki hastanın yaşının, preoperative klinik skorların, pozitif anterior impingement testinin olmasının, aksama olmasının vepostoperatif ekstrisyon indeksinin ilişkili olduğunu ortaya koymuşlar ve seçilmiş olgularda en az 19 yıllık takipte iyi sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir. (13)

Garras ve ark. semptomatik kalça displazisi olan olgulara gerçekleştirilen osteotominin orta dönem sonuçlarını irdeledikleri çalışmalarında, 52 hastanın 58 kalçasında ortalama 66,7 aylık takipte klinik ve radyolojik parmetrelerde iyileşme saptamışlar ve hastalarından sadece 4'ünün total kalça replasmanı gereksinimi olduğunu bildirmişlerdir. (12)

Periasetabüler osteotomi için ileri yaş kontrendikasyon oluşturmaz. Millis ve ark. 40 yaş üzetrindeki hastalarda periasetabüler osteotomi sonuçlarını retrospektif olarak irdeledikleri çalışmalarında. Hastaların %24'ünün total kalça replasmanı gerçekleştirilmiş olduğunu ortaya koymuşlar ve klinik skorlarda anlamlı yükselmeyle birlikte 40 yaş üstü belirgin artrozu olmayan hastalar için periasetabüler osteotominin memnuniyet verici sonuçlarının olduğunu ortaya koymuşlardır. (138)

Van Bergayk ve ark. gerçekleştirmiş oldukları bir başka çalışmada periasetabüler osteotomi sonrasında hastaların WOMAC skorları ile SF-36 skorları değerlendirilmiş; hem global hem de hastalık spesifik sonuçlarda gelişme meydana gelmiş, yüksek memnuniyet oranı ve sportif aktivitelerde artış oluşturulduğu görülmüştür. (139)

Serimizde hastaların son takiplerinde WOMAC ağrı skorları 4,4 ve fonksiyon skorları ise 16,53 bulunmuştur. Yine sermizde son kontrolde SF-36 skorlarının düzeyi de hastaların memnuniyetlerini ortaya koymaktadır.

Clohisy ve ark. Severin sınıflandırmasına göre grup 4 veya 5 olan şiddetli asetabüler displazili hastalarda periasetabüler osteotomi sonuçlarını irdeledimişler çalışmalarında 13 hastanın 11'inde memnuniyet verici sonuçlar almışlardır. (140)

Serimizde osteoartit değerlendirilmesi Tönnis sınıflandırmasına göre yapılmıştır buna göre preoperatif dönemde 3 hasta evre 2, 10 hasta evre 1 iken, postoperatif dönemde 8 hasta evre 1 ve 6 hastanın evre 2 olduğu gözlendi. Hastlarımızın hiçbirinde osteoartit gelişmemiş olması yüz güldürücüdür fakat özellikle Tönnis evre 2 olan hastaların daha uzun süre izlendiğinde daha ileri derecede osteoartirit geliştirebilecekleri aşikardır.

Clohisy ve ark. major asferik baş deformitesi olan hastalarda periasetabüler osteotomi ile proksimal femur rekonstriksiyonunu kombine ettikleri olguların sonuçlarını yayınladıkları çalışmalarında 20 hastanın 17'sinde iyi veya mükemmel sonuçlar elde etmişler ve seçilmiş olgularda kombine cerrahinin önemini vurgulamışlardır. (141)

Mac Donald ve ark. nörojenik asetabüler displazide periasetabüler displazi sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında 11 hastanın 13 kalçasında periasetabüler osteotomi sonrasında 7 hastada ağrının geçtiğini, 4 hastada ise azaldığını ortaya koymuşlar ve genel olarak yöntemin nörojenik asetabüler displazide başarılı sonuçlara sahip olduğunu vurgulamışlardır. (142)

Bizim serimizde hastaların hiçbirinin bilinen nörojenik hastalığı yoktu. Alt ekstremite kas güçleri ise tamdı.

Ziebarth ve ark. erkek hastalarda periasetabüler osteotomi sonrasında femoroasetabüler impingement ilişkisini irdelekdikleri çalışmalarında erkek hastalarda örtünmenin normal düzeylere ulaşmış olmasına rağmen postoperatif femoroasetabüer impingement klinik bulgularının artmış oranda görülmekte olduğunu vurgulamışlardır. (143)

Bizim çalışmamızda erkek hastalarda cerrahi sonrasındaki dönemde femoroasetabüler sıkışma görülmedi, bunda vaka sayısının kısıtlı olması rol oynuyor olabilir.

Katz ve ark. Down sendromlu hastalarda periasetabüler osteotominin klinik sonuçlarını sorgulamışlar, 6 hastada ortlama 5 yıllık takipte, 2hastada subluksasyon gelişmesi üzerine varus ostetomisi gereksinimi, 1hastada artroskopik olrak tedavi edilen labral patoloji tekrar tedavi edilmiş ve son kontrollerde tümü klinik olarak stabil bulunmuştur. (144)

Hartig-Andreasen ve ark. gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında 4-12 yıl arasında periasetabüler osteotomi cerrahisinin başarısızlığının ilişkili olduğu faktörleri sorgulamışlar; ileri yaş, Tönnis grade 2 ve üzerindeki artroz, uyumsuz kalça, 3mm ve altındaki postoperatif eklem genişliği mesafesi, merkez sınır açısının 30 derecenin altında veya 40 derecenin üzerinde olmasının başarız sonuçlarla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. (145)

Serimizde tekrar eden girişim gereksinimi olan hastamız henüz olmadığından başarısızlık üzerinde etkili olabilecek olan risklerin analizi mümkün olmadı.

Sanbandam ve ark. gerçekleştirmiş oldukları meta analiz çalışmasında grade2-3 osteoartiti olanlarda 3,36 kat, düşük Merle de'Aubigne skoru olanlarda 1,59 kat, dah sonraki bir seansta proksimal femoral osteotomi gerekliliği doğanlarda 1,59 kat daha fazla total kalça replasmanı ihtiyacı duyulduğunu göstermişlerdir. (146)

Thawrani ve ark. 83 vakalık serilerindeki komplikasyonları irdeledikleri çalışmalarında 1 hastada embolizasyon ile tedavi edilen şiddetli arteryel kanama, 1 hastada hastada asetabüler fragmanda osteonekroz, eş zamanlı femoral osteotomi yapılan 1 hastada femur başında osteonektoz olmak üzere toplamda 3 major komplikasyon ortaya koymuşlardır. Bu komplikasyonlara uzun cerrahi süresi ve eşlik eden femoral girişimin yatkınlık oluşturduğunu göstermişlerdir. (119)

Serimizdeki major komplikasyonlar; 1 hastada intraop asetabulum kırığı.

Serimizin minör komplikasyonları; 5 hastada vida başlarına uyan alanda hasasiyet, 1 hastada cerrahi debridma gerektiren yara yeri enfeksiyonu, 4 hastada lateral femoral kutanöz sinir alanına uyan bölgede anestezi tespit edildi. Major nörovasküler yaralanma görülmedi.

Serimizin komplikasyon oranı genel olarak literatürle uyumlu ve kabul edilebilir düzeydedir.

Cerrahi tekniğin öğrenme eğrisinin uzun olması ve freehand tekniklerdeki zorluklar çeşitli yardımcı tekniklerin oluşmasına yol açmıştır. Langlotz ve ark . bilgisayar yardımlı periasetabüler osteotomi tekniğini tanımlamışlardır. (147)

Bu tekniğin tanımlanmasından günümüze kadar literatürde tanımlanan cerrahi teknikle ilgili yenilikler daha çok cerrahi teknik notlar olarak kalmıştır.

Teknik günümüzde de ağırılıklı olarak skopi kontrolünde freehand teknikle yapılmaktadır ve uzun öğrenme eğrisine sahiptir. Özellikle birçok vaka serisinde ilk 20-30 olguda yüksek komplikasyon oranlarına dikkat çekilmektedir. Bu açıdan bakıldığında kliniğimizde gerçekleştirilmiş olan bu ilk 30 vakalık serinin komplikasyon oranları oldukça makul olarak görülecektir.

Ganz osteotomisine benzer endikasyonlara sahip olan periasetabüler displazi cerrahi tedavisinde kullanılan birçok ostetomi tanımlanmıştır.

Tönnis ve ark. tanımlamış oldukarı triple osteotominin postoperatif radyolojik açısal değişiklikleri geniş bir varyasyon gösterir, genç yaşlar birçok triple osteotomi ile ilişkili olan osteotomi türüne benzer şekilde iyi sonuçlarla ilişkilidir. (148)

Farklı osteotomilerin klinik sonuçlarında dikkati çeken çoğu zaman radyolojik verilerdeki aşırı düzensizlikir. Bu yönü ile birçok çalışmada Ganz osteotomisinin radyolojik veriler üzerindeki etkisinin daha kesin ve düzenli olduğu görülmektedir. Bu bulgularla uyumlu olarak bizim serimizde sharp açısı, CEA açısı , anterior CEA açısında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler meydana gelmiştir.

Ninomiya ve ark. gerçekleştirmiş oldukları çalışmada rotasyonel osteotomi gerçekleştirilmiş olan hastalar ortlama 8 yıllık takipte hastaların %29'unda osteoartrit ilerlemiş, iyi ve mükemmel sonuçlar %76 oranında görülmüştür. (149)

Schramm ve ark. Wagner'in tariflediği sferik reoryantasyon prosedürü sonrasında ortalama 11,2 yıllık takipte %27 oranında osteoartritte ilerleme tespit etmişlerdir. (150)

Şen ve ark. Kotz ve Ganz osteotomisini karşılaştırmış oldukları çalışmalarında Ganz ve Kotz osteotomisinin klinik ve radyolojik sonuçları açısından gruplar arası analamlı fark bulamamakla birlikte, Ganz osteotomisinin daha yüksek komplikasyon oranına sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. (151)

500 üzerindeki periasetabüler osteotomi serilerinde heterotopik ossifikasyon görülme oranı %1 altındadır. (120)

Serimizde hiçbir hastamızda medikal proflaksi kullanılmamış ve heterotopik ossifikasyon görülmemiştir. Bu yönü ile çalışmamız literatürle uyumlu olarak görülebilir.

İnertrokanterik osteotomi gerekliliğini belirleyebilecek birçok faktör mevcuttur. Yüksek ekstrüsyon indeksi, anormal femoral anteversiyon açısı ve deforme olmuş femur başı olması bunlardan en belirginleridir. (128, 152)

Serimizdeki hiçbir olguya eş zamanlı olarak veya takip eden dönemde intertrokanterik osteotomi gerçekleştirilmedi, sadece 1 olguda trokanterik aşırı büyüme nedeni ile trokanterik transfer eş zamnlı oalrak uygulandı. Bunda eşlik eden femoral deformitelerin yokluğunun yanı sıra literatürde eş zamanlı intertrokanterik ostetotomilerin olumsuz klinik sonuçlarının olmasının etkisi de mevcuttur.

Labral patolojinin eşlik etmekte olduğu kalçalarda klinik sonuçların kötü olduğunu ortaya koyan yayınlar mevcuttur. (153) (6)

Serimizde artrotomi yapılarak labral debridman uygulanan 2 olgunun kısa dönem sonuçları normaldir. Fakat labral patoloji osteoartrit gelişmini irdelemek için daha fazla sayıda olguya ihtiyaç vardır.

Diğer pelvik osteotomilerin aksine ganz osteotomisi asetabüler vaskülarite üzerine olumsuz etkisi minimal düzeyde olduğundan avasküler nekroz riskini minimalize etmektedir. Serimizde hiçbir olguda osteotomi fragmanında avaskülarte görülmemiş olması bu savı destekler niteliktedir.

Ganz osteotomisinin bir diğer avantajı rijit tespit gereksinimine ihtiyaç duymamasıdır, orijinal teknikte de tanımlandığı gibi serimizde osteotomi fragmanının tespiti uzun kortikal vidalarla gerçekleştirildi. Hiçbir hastada postop takiplerde fiksasyon kaybı olmadı.

Her ne kadar 30 vakalık bu seride tek bir major komplikasyon görülmüş olsa da, osteotomiye özgü olan riskler göz önünde bulundurulmalı, teknik bir operasyon olduğundan özellikle ilk vakalarda florskopik yardımına her aşamada başvurulmalıdır.

Serimizde de gerek klinik skorlarda ve gerekse radyografik skorlarda meydana gelen anlamlı iyileşme Ganz osteotomisinin etkinliğini bir kez daha ortaya koymuştur.

Gerek osteoartritin önlenmesinde ve gerekse kalça biyomekaniğinin restore edilmesinde Ganz osteotomisi son derece etkili, koruyucu ve önleyici bir cerrahidir.

6. SONUÇLAR

1. Ganz osteotomisi ile tedavi edilen adölasan ve erişkin dönem semptomatik displazi olgularında fonksiyonelsonuçlar tatmin edici düzeydedir.

2. Ganz osteotomisi ile tedavi edilen adölasan ve erişkin dönem semptomatik displazi olgularında radyolojik verilerdeki düzelme belirgindir.

3. Ganz osteotomisi ile tedavi edilen adölasan ve erişkin dönem semptomatik displazi olgularında HSS skorlarındaki preop döneme gore meydana gelen artış anlamlıdır.

4. Ganz osteotomisi pelvik çıkımın çapını değiştirmeyerek normal doğuma olanak sağlar, çoğu reprodüktif dönemdeki genç ve adölasan yaş grubundaki hastalar için bu durum erken ve orta dönemde önemli bir avantaj sağlamaktadır.

5. Diğer pelvik osteotomilerin aksine ganz osteotomisi asetabüler vaskülarite üzerine olumsuz etkisi minimal düzeyde olduğundan avasküler nekroz riskini minimalize etmektedir.

6. Ganz osteotomisi öğrenme eğrisi uzun, ileri cerrahi deneyim gerektiren zorlu ve teknik bir ameliyattır. Serinin dünya üzerindeki ilk vakalrında çok ciddi komplikasyonlar bildirilmiş olduğu göz önünde bulundurulmalı vasküler, nörolojik yaralanmalar açısından dikkatlice incelenmelidir.

7. Ganz osteotomisi gerek radyolojik gerekse kalça fonksiyon skorlarında anlamlı değişikliğe yol açan erişkin ve asetabüler yaş grubunda kalçanın korunmasını sağlayan önemli bir cerrahi seçenektir.

8. Fizal kapanma sonrasında veya kapanmak üzere olan asetabüler displazi olgularında ganz osteotomisi diğer pelvik osteotomilerin eksiklikleri düşünülerek geliştirilmiş, pelvik halkanın bütünlüğünü bozmayan yapısı ile rijit tespit gereksinimi olmayan bir osteotomi çeşitidir.

6. KAYNAKLAR:

1. COOPERMAN, D.R., Wallensten, R., ve STULBERG, S.D., Acetabular dysplasia in the adult. Clinical orthopaedics and related research, 1983. 175: p. 79-85.
2. Malvitz, T.A. ve Weinstein, S.L., Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after an average of thirty years. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1994. 76(12): p. 1777-1792.
3. Wedge, J. ve Wasylenko, M., The natural history of congenital disease of the hip. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1979. 61(3): p. 334-338.
4. WEINSTEIN, S.L., Congenital hip dislocation: long-range problems, residual signs, and symptoms after successful treatment. Clinical orthopaedics and related research, 1992. 281: p. 69-74.
5. Wedge, J.H. ve Wasylenko, M., The natural history of congenital dislocation of the hip: a critical review. Clinical orthopaedics and related research, 1978. 137: p. 154-162.
6. Siebenrock, K.A., Leunig, M., ve Ganz, R., Periacetabular osteotomy: the Bernese experience. Instr Course Lect, 2001. 50: p. 239-45.
7. Siebenrock, K.A., Scholl, E., Lottenbach, M., ve Ganz, R., Bernese periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res, 1999(363): p. 9-20.
8. MacDonald, S.J., Hersche, O., Rodriguez, J., ve Ganz, R., The Bernese periacetabular osteotomy for the treatment of adult hip dysplasia. Chir Organi Mov, 1997. 82(2): p. 143-54.
9. McClellan, J.W., 3rd ve Garvin, K.L., Adolescent and young adult hip dysplasia. The role of Bernese periacetabular osteotomy. Nebr Med J, 1995. 80(8): p. 271-5; discussion 275-6.
10. Ganz, R. ve Leunig, M., Osteotomy and the dysplastic hip: the Bernese experience. Orthopedics, 2002. 25(9): p. 945-6.
11. Kralj, M., Mavcic, B., Antolic, V., Iglic, A., ve Kralj-Iglic, V., The Bernese periacetabular osteotomy: clinical, radiographic and mechanical 7-15-year follow-up of 26 hips. Acta Orthop, 2005. 76(6): p. 833-40.
12. Garras, D.N., Crowder, T.T., ve Olson, S.A., 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): p. 721-4.
13. Steppacher, S.D., Tannast, M., Ganz, R., ve Siebenrock, K.A., Mean 20-year followup of Bernese periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res, 2008. 466(7): p. 1633-44.
14. Timothy M. Ganey, J.A.O., The Adult Hip, Chapter Two: Prenatal and Postnatal Hip Development 2007.
15. L:, S., Embryology of human hip joint. . Clin Orthop, 1971(74
): p. 221.
16. Ponseti, I.V., Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1978. 60(5): p. 575-585.
17. Fuller, D.J. ve Duthie, R., The timed appearance of some congenital malformations and orthopaedic abnormalities. Instr Course Lect, 1974. 23: p. 53.

18. Watanabe, R.S., Embryology of the human hip. Clinical orthopaedics and related research, 1974. 98: p. 8-26.
19. Siffert, R.S., Patterns of deformity of the developing hip. Clinical orthopaedics and related research, 1981. 160: p. 14-29.
20. Ponseti, I.V., Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg [Am], 1978. 60: p. 586-599.
21. Gage, J.R. ve Cary, J., The effects of trochanteric epiphyseodesis on growth of the proximal end of the femur following necrosis of the capital femoral epiphysis. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1980. 62(5): p. 785-794.
22. Schofield, C. ve Smibert, J., Trochanteric growth disturbance after upper femoral osteotomy for congenital dislocation of the hip. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1990. 72(1): p. 32-36.
23. Reikerås, O., Bjerkreim, I., ve Kolbenstvedt, A., Anteversion of the acetabulum and femoral neck in normals and in patients with osteoarthritis of the hip. Acta Orthopaedica, 1983. 54(1): p. 18-23.
24. Williams PL, W.R., Grays's Anatomy 37th ed1985, Philedelphia: : WB Saunders.
25. Dai, K., An, K., Hein, T., Nakahjima, I., ve Chao, E., Geometric and biomechanical analysis of the human femur. Orthop Trans, 1985. 10: p. 99.
26. RD., D.A., Musculoskeletal Disorders: Regional Examination and Differantial Diagnosis. 2nd ed. Vol. . . 1986, Philadelphia: JB Lippincott co.
27. IA., K., The Physiology of the Joints. Vol. Vol 2. 1970, Baltimore: Williams Wilkins.
28. Inman, V.T., Ralston, H.J., ve Todd, F., Human walking1981: Williams & Wilkins.
29. Wasielewski, R.C., Adult Hip, The 2nd Edition.
30. Németh, G. ve Ohlsén, H., In vivo moment arm lengths for hip extensor muscles at different angles of hip flexion. Journal of biomechanics, 1985. 18(2): p. 129-140.
31. Paré, E.B., Stern Jr, J.T., ve Schwartz, J., Functional differentiation within the tensor fasciae latae. A telemetered electromyographic analysis of its locomotor roles. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1981. 63(9): p. 1457-1471.
32. Soderberg, G.L. ve Dostal, W.F., Electromyographic study of three parts of the gluteus medius muscle during functional activities. Physical therapy, 1978. 58(6): p. 691-696.
33. Pai, V., Significance of the Trendelenburg test in total hip arthroplasty: Influence of lateral approaches. The Journal of arthroplasty, 1996. 11(2): p. 174-179.
34. Shih, C.-H., Du, Y.-K., Lin, Y.-h., ve Wu, C.-C., Muscular recovery around the hip joint after total hip arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research, 1994. 302: p. 115-120.
35. HARTY, M., The calcar femorale and the femoral neck. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1957. 39(3): p. 625-630.
36. Bose, W.J. ve Petty, W., Femoral artery and nerve compression by bulk allograft used for acetabular reconstruction: an unreported complication. The Journal of arthroplasty, 1996. 11(3): p. 348-350.

37. Aust, J.C., Bredenberg, C.E., ve Murray, D.G., Mechanisms of arterial injuries associated with total hip replacement. Archives of Surgery, 1981. 116(3): p. 345-349.
38. Wasielewski, R.C., Cooperstein, L., Kruger, M., ve Rubash, H., Acetabular anatomy and the transacetabular fixation of screws in total hip arthroplasty. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1990. 72(4): p. 501-508.
39. Clemente, C.D. ve Gray, H., Gray's anatomy: Anatomy of the human body1985: Williams & Wilkins/Waverly Incorporated.
40. Barrack, R. ve Butler, R., Avoidance and management of neurovascular injuries in total hip arthroplasty. Instructional course lectures, 2002. 52: p. 267-274.
41. Simmons, C., Izant, T.H., Rothman, R.H., Booth, R.E., ve Balderston, R.A., Femoral neuropathy following total hip arthroplasty: anatomic study, case reports, and literature review. The Journal of arthroplasty, 1991. 6: p. S59-S66.
42. Berger, R.A., Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach. Clinical orthopaedics and related research, 2003. 417: p. 232-241.
43. Berry, D.J., Berger, R.A., Callaghan, J.J., Dorr, L.D., Duwelius, P.J., Hartzband, M.A., Lieberman, J.R., ve Mears, D.C., Symposium: Minimally invasive total hip arthroplasty. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2003. 85(11): p. 2235-2246.
44. Davies, S. ve Walker, G., Problems in the early recognition of hip dysplasia. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1984. 66(4): p. 479-484.
45. DUPUYTREN, G., 1 Original or Congenital Displacement of the Heads of Thigh-Bones. Clinical orthopaedics and related research, 1964. 33: p. 3-8.
46. Lorenz, A., My life and work: the search for a missing glove1936: C. Scribner's sons; London: C. Scribner's sons, ltd.
47. Le Damany, P., Congenital luxation of the hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1914. 2(4): p. 541-567.
48. Putti, V., Per la cura precoce della lussazione congenita dell'anca. Arch Ital Chir, 1927. 18: p. 653.
49. Ortolani, M., Un segno poco noto e sua importanza per la diagnosi precoce di prelussazione congenita dell'anca. Pediatria, 1937. 45(129): p. 36.
50. Barlow, T., Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1962. 44(2): p. 292-301.
51. Churgay, C. ve Caruthers, B., Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. American family physician, 1992. 45(3): p. 1217-1228.
52. Frankenburg, W.K., To screen or not to screen: congenital dislocation of the hip. American journal of public health, 1981. 71(12): p. 1311-1313.
53. Fredensborg, N. ve Nilsson, B.E., Overdiagnosis of congenital dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research, 1976. 119: p. 89-92.
54. Weinstein, S. ve Ponseti, I., Congenital dislocation of the hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1979. 61(1): p. 119-124.
55. EDELSTEIN, J. Congenital dislocation of the hip in the Bantu. in JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY-BRITISH VOLUME. 1963. BRITISH EDITORIAL SOC BONE JOINT SURGERY 22 BUCKINGHAM STREET, LONDON WC2N 6ET, ENGLAND.
56. Walker, J.M., A preliminary investigation of congenital hip disease in the Island Lake Reserve population, Manitoba. 1973.

57. 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. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1970. 52(4): p. 704-716.
58. Baronciani, D., Atti, G., Andiloro, F., Bartesaghi, A., Gagliardi, L., Passamonti, C., ve Petrone, M., Screening for developmental dysplasia of the hip: from theory to practice. Pediatrics, 1997. 99(2): p. e5-e5.
59. Jensen, B.A., Reimann, I., ve Fredensborg, N., Collagen type III predominance in newborns with congenital dislocation of the hip. Acta Orthopaedica, 1986. 57(4): p. 362-365.
60. Andrén, L., Pelvic instability in newborns with special reference to congenital dislocation of the hip and hormonal factors. A roentgenologic study. Acta radiologica. Supplementum, 1961. 212: p. 1-66.
61. Wilkinson, J.A., Prime factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1963. 45(2): p. 268-283.
62. Muller, G. ve Seddon, H., Late results of treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br, 1953. 35(3): p. 342-362.
63. Suzuki, S. ve Yamamuro, T., Correlation of fetal posture and congenital dislocation of the hip. Acta Orthopaedica, 1986. 57(1): p. 81-84.
64. Michelson, J. ve Langenskjöld, A., Dislocation or subluxation of the hip, regular sequels of immobilization of the knee in extension in young rabbits. J Bone Joint Surg [Am], 1972. 54: p. 1177.
65. Dunn, P., Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research, 1976. 119: p. 11-22.
66. Dunn, P., The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research, 1976. 119: p. 23-27.
67. Carter, C.O. ve WILKINSON, J.A., 10 Genetic and Environmental F. actors in the Etiology of Congenital Dislocation of the Hip. Clinical orthopaedics and related research, 1964. 33: p. 119-128.
68. Coleman, S.S., Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. Clinical orthopaedics and related research, 1968. 56: p. 179-194.
69. Klisic, P., Živanovic, V., ve Brdar, R., Effects of triple prevention of CDH, stimulated by distribution of" baby packages". Journal of Pediatric Orthopaedics, 1988. 8(1): p. 9-11.
70. P, L., La cavite cotyloide. In Alcan F (ed) ed. La Luxation Congénitale de la Hanche. 1912, Paris.
71. Beals, R.K., Familial primary acetabular dysplasia and dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research, 2003. 406(1): p. 109-115.
72. Morville, P., On the Anatomy and Pathology of the Hip-joint. Acta Orthopaedica, 1936. 7(2): p. 107-142.
73. Ráliš, Z. ve McKibbin, B., Changes in shape of the human hip joint during its development and their relation to its stability. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1973. 55(4): p. 780-785.
74. Dunn, P., Congenital dislocation of the hip (CDH): necropsy studies at birth. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 1969. 62(10): p. 1035.

75. LAURENSON, R.D., Development of the acetabular roof in the fetal hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1965. 47(5): p. 975-983.
76. Iwahara, T. ve Ikeda, A., On the ipsilateral involvement of congenital muscular torticollis and congenital dislocation of the hip. J Jpn Orthop Assoc, 1962. 35: p. 23-28.
77. HUMMER, C.D. ve MACEWEN, G.D., The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1972. 54(6): p. 1255-1256.
78. S JAY, K. ve G DEAN, M., The incidence of hip dysplasia with metatarsus adductus. Clinical orthopaedics and related research, 1982. 164: p. 234-235.
79. Westberry, D.E., Davids, J.R., ve Pugh, L.I., Clubfoot and developmental dysplasia of the hip: value of screening hip radiographs in children with clubfoot. Journal of Pediatric Orthopaedics, 2003. 23(4): p. 503-507.
80. Wynne-Davies, R., Littlejohn, A., ve Gormley, J., Aetiology and interrelationship of some common skeletal deformities.(Talipes equinovarus and calcaneovalgus, metatarsus varus, congenital dislocation of the hip, and infantile idiopathic scoliosis). Journal of medical genetics, 1982. 19(5): p. 321-328.
81. Albinana, J., Quesada, J., ve Certucha, J., Children at high risk for congenital dislocation of the hip: late presentation. Journal of pediatric orthopedics, 1992. 13(2): p. 268-269.
82. Asher, M., Orthopedic screening: especially congenital dislocation of the hip and spinal deformity. Pediatric clinics of North America, 1977. 24(4): p. 713-721.
83. Wilkinson, J. ve Carter, C., CONGENITAL DISLOCATION OF THE HIP The Results of Conservative Treatment. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1960. 42(4): p. 669-688.
84. O'Hara, J., Bernard, A., ve Dwyer, N.S.J., Early results of medial approach open reduction in congenital dislocation of the hip: use before walking age. Journal of Pediatric Orthopaedics, 1988. 8(3): p. 288-294.
85. Ortolani, M., The Classic: Congenital Hip Dysplasia in the Light of Early and Very Early Diagnosis. Clinical orthopaedics and related research, 1976. 119: p. 6-10.
86. Severin, E.A. ve Helen, D., Contribution to the Knowledge of Congenital Dislocation of the Hip Joint. Late Results of Closed Reduction and Arthrographic Studies of Recent Cases.(Translated from the Swedish by Helen Frey.)1941.
87. Ishii, Y., WEINSTEIN, S.L., ve PONSETI, I.V., Correlation between arthrograms and operative findings in congenital dislocation of the hip. Clinical orthopaedics and related research, 1980. 153: p. 138-145.
88. Suzuki, S., Deformity of the pelvis in developmental dysplasia of the hip: three-dimensional evaluation by means of magnetic resonance image. Journal of Pediatric Orthopaedics, 1995. 15(6): p. 812-816.
89. Mast, J., Brunner, R., ve Zebrack, J., Recognizing acetabular version in the radiographic presentation of hip dysplasia. Clinical orthopaedics and related research, 2004(418): p. 48-53.
90. Harris, N.H., Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. Clinical orthopaedics and related research, 1976. 119: p. 99-106.

91. Milgram, J.W., Morphology of Untreated Bilateral Congenital Dislocation of the Hips in a Seventy-four-year-old Man. Clinical orthopaedics and related research, 1976. 119: p. 112-115.
92. Fredensborg, N., The CE angle of normal hips. Acta Orthopaedica, 1976. 47(4): p. 403-405.
93. HEYMAN, C.H. ve HERNDON, C.H., Legg-Perthes disease. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1950. 32(4): p. 767-778.
94. Lequesne, M., Le faux profil du bassin. Nouvelle incidence radiographique pour l'étude de la hanche. Son utilité dans les dysplasies et les différentes coxopathies. Rev rhum mal osteoartic, 1961. 28: p. 643-652.
95. Sharp, I.K., Acetabular dysplasia the acetabular angle. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1961. 43(2): p. 268-272.
96. Reynolds, D., Lucas, J., ve Klaue, K., Retroversion of the acetabulum a cause of hip pain. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1999. 81(2): p. 281-288.
97. Kalberer, F., Sierra, R.J., Madan, S.S., Ganz, R., ve Leunig, M., Ischial spine projection into the pelvis. Clinical orthopaedics and related research, 2008. 466(3): p. 677-683.
98. Clohisy, J.C., Carlisle, J.C., Beaulé, P.E., Kim, Y.-J., Trousdale, R.T., Sierra, R.J., Leunig, M., Schoenecker, P.L., ve Millis, M.B., A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2008. 90(Supplement 4): p. 47-66.
99. Zhu, J., Chen, X., Cui, Y., Shen, C., ve Cai, G., Mid-term results of Bernese periacetabular osteotomy for developmental dysplasia of hip in middle aged patients. International orthopaedics, 2013. 37(4): p. 589-594.
100. Troelsen, A., Elmengaard, B., ve Søballe, K., Medium-term outcome of periacetabular osteotomy and predictors of conversion to total hip replacement. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2009. 91(9): p. 2169-2179.
101. Jamali, A.A., Mladenov, K., Meyer, D.C., Martinez, A., Beck, M., Ganz, R., ve Leunig, M., Anteroposterior pelvic radiographs to assess acetabular retroversion: High validity of the "cross-over-sign". Journal of orthopaedic research, 2007. 25(6): p. 758-765.
102. Werner, C.M., Copeland, C.E., Ruckstuhl, T., Stromberg, J., Turen, C.H., ve Bouaicha, S., Relationship between Wiberg's lateral center edge angle, Lequesne's acetabular index, and medial acetabular bone stock. Skeletal radiology, 2011. 40(11): p. 1435-1439.
103. Leunig, M., Podeszwa, D., Beck, M., Werlen, S., ve Ganz, R., Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement. Clinical orthopaedics and related research, 2004. 418: p. 74-80.
104. Sochart, D.H. ve Porter, M.L., Long-term results of cemented Charnley low-friction arthroplasty in patients aged less than 30 years. The Journal of arthroplasty, 1998. 13(2): p. 123-131.
105. Eskelinen, A., Remes, V., Helenius, I., Pulkkinen, P., Nevalainen, J., ve Paavolainen, P., Total hip arthroplasty for primary osteoarthrosis in younger patients in the Finnish arthroplasty register: 4 661 primary replacements followed for 0-22 years. Acta Orthopaedica, 2005. 76(1): p. 28-41.

106. Schreurs, B., Gardeniers, J., Eskelinen, A., Remes, V., ve Paavolainen, P., Total hip arthroplasty for primary osteoarthroses in younger patients in the Finnish arthroplasty register. Acta Orthopaedica, 2005. 76(4): p. 604.
107. Migaud, H., Jobin, A., Chantelot, C., Giraud, F., Laffargue, P., ve Duquennoy, A., Cementless metal-on-metal hip arthroplasty in patients less than 50 years of age: comparison with a matched control group using ceramic-on-polyethylene after a minimum 5-year follow-up. The Journal of arthroplasty, 2004. 19(8): p. 23-28.
108. Healy, W.L., Iorio, R., ve Lemos, M.J., Athletic Activity after Joint Replacement No author or related institution has received any financial benefit from research in this study. The American journal of sports medicine, 2001. 29(3): p. 377-388.
109. J., C., Low friction arthroplasty of the hip. In Theory and practice. 1981, New York: Springer Verlag.
110. Mancuso, C.A., Ranawat, C.S., Esdaile, J.M., Johanson, N.A., ve Charlson, M.E., Indications for total hip and total knee arthroplasties: results of orthopaedic surveys. The Journal of arthroplasty, 1996. 11(1): p. 34-46.
111. Weinstein, S.L., Natural history of congenital hip dislocation (CDH) and hip dysplasia. Clinical orthopaedics and related research, 1987. 225: p. 62-76.
112. Thomas, S.R., Wedge, J.H., ve Salter, R.B., Outcome at forty-five years after open reduction and innominate osteotomy for late-presenting developmental dislocation of the hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2007. 89(11): p. 2341-2350.
113. Salter, R.B. ve Dubos, J.-P., The First Fifteen Years' Personal Experience with Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip. Clinical orthopaedics and related research, 1974. 98: p. 72-103.
114. Pemberton, P.A., Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1965. 47(1): p. 65-86.
115. McNerney, N.P., Mubarak, S.J., ve Wenger, D.R., One-stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: results and complications in 104 hips. Journal of Pediatric Orthopaedics, 2000. 20(1): p. 93.
116. Love, B., Stevens, P., ve Williams, P., A long-term review of shelf arthroplasty. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1980. 62(3): p. 321-325.
117. Windhager, R., Pongracz, N., Schonecker, W., ve Kotz, R., Chiari osteotomy for congenital dislocation and subluxation of the hip. Results after 20 to 34 years follow-up. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1991. 73(6): p. 890-895.
118. Summers, B.N., Turner, A., ve Wynn-Jones, C., The shelf operation in the management of late presentation of congenital hip dysplasia. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1988. 70(1): p. 63-68.
119. Thawrani, D., Sucato, D.J., Podeszwa, D.A., ve DeLaRocha, A., Complications associated with the Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia in adolescents. J Bone Joint Surg Am, 2010. 92(8): p. 1707-14.
120. Hussell, J.G., Rodriguez, J.A., ve Ganz, R., Technical complications of the Bernese periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res, 1999(363): p. 81-92.

121. Kalhor, M., Gharehdaghi, J., Schoeniger, R., ve Ganz, R., Reducing the risk of nerve injury during Bernese periacetabular osteotomy: a cadaveric study. Bone Joint J, 2015. 97-B(5): p. 636-41.
122. Cooperman, D.R., Wallensten, R., ve Stulberg, S., Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1980. 62(2): p. 247-258.
123. Solomon, L. ve Schnitzler, C.M., Pathogenetic types of coxarthrosis and implications for treatment. Archives of orthopaedic and traumatic surgery, 1983. 101(4): p. 259-261.
124. Stulberg, S.D., Cordell, L., Harris, W., Ramsey, P., ve MacEwen, G. Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. in The Hip: Proceedings of the Third Open Scientific Meeting of the Hip Society. St Louis, MO: CV Mosby. 1975.
125. Hasegawa, Y. ve Iwata, H., Natural history of unreduced congenital dislocation of the hip in adults. Arch Orthop Trauma Surg, 2000. 120(1-2): p. 17-22.
126. Pauwels, F., Biomechanics of the normal and diseased hip1976: Springer Science & Business Media.
127. HARRIS, W.H., Etiology of osteoarthritis of the hip. Clinical orthopaedics and related research, 1986. 213: p. 20-33.
128. Klaue, K., Durnin, C., ve Ganz, R., The acetabular rim syndrome. A clinical presentation of dysplasia of the hip. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1991. 73(3): p. 423-429.
129. Hasegawa, Y., Fukatsu, H., Matsuda, T., Iwase, T., ve Iwata, H., Magnetic resonance imaging in osteoarthrosis of the dysplastic hip. Arch Orthop Trauma Surg, 1996. 115(5): p. 243-248.
130. Dorr, L.D., Kane, T.J., ve Conaty, J.P., Long-term results of cemented total hip arthroplasty in patients 45 years old or younger: a 16-year follow-up study. The Journal of arthroplasty, 1994. 9(5): p. 453-456.
131. Woolson, S.T. ve Murphy, M.G., Wear of the polyethylene of Harris-Galante acetabular components inserted without cement. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1995. 77(9): p. 1311-1314.
132. FERGUSON JR, A.B., Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1973. 55(4): p. 671-689.
133. Kalamchi, A., SCHMIDT, T.L., ve MACEWEN, G.D., Congenital Dislocation of the Hip: Open Reduction by the Medial Approach. Clinical orthopaedics and related research, 1982. 169: p. 127-132.
134. Koizumi, W., Moriya, H., Tsuchiya, K., Takeuchi, T., Kamegaya, M., ve Akita, T., LUDLOFF'S MEDIAL APPROACH FOR OPEN REDUCTION OF CONGENITAL DISLOCATION OF THE HIP A 20-YEAR FOLLOW-UP. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1996. 78(6): p. 924-929.
135. Albinana, J., Dolan, L., Spratt, K., Morcuende, J., Meyer, M., ve Weinstein, S., Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip IMPLICATIONS FOR SECONDARY PROCEDURES. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 2004. 86(6): p. 876-886.

136. Peters, C.L., Erickson, J.A., ve Hines, J.L., Early results of the Bernese periacetabular osteotomy: the learning curve at an academic medical center. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2006. 88(9): p. 1920-1926.
137. Matheney, T., Kim, Y.J., Zurakowski, D., Matero, C., ve Millis, M., Intermediate to long-term results following the bernese periacetabular osteotomy and predictors of clinical outcome: surgical technique. J Bone Joint Surg Am, 2010. 92 Suppl 1 Pt 2: p. 115-29.
138. Millis, M.B., Kain, M., Sierra, R., Trousdale, R., Taunton, M.J., Kim, Y.-J., Rosenfeld, S.B., Kamath, G., Schoenecker, P., ve Clohisy, J.C., Periacetabular osteotomy for acetabular dysplasia in patients older than 40 years: a preliminary study. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2009. 467(9): p. 2228-2234.
139. van Bergayk, A.B. ve Garbuz, D.S., Quality of life and sports-specific outcomes after Bernese periacetabular osteotomy. J Bone Joint Surg Br, 2002. 84(3): p. 339-43.
140. Clohisy, J.C., Barrett, S.E., Gordon, J.E., Delgado, E.D., ve Schoenecker, P.L., Periacetabular osteotomy for the treatment of severe acetabular dysplasia. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2005. 87(2): p. 254-259.
141. Clohisy, J.C., Nunley, R.M., Curry, M.C., ve Schoenecker, P.L., Periacetabular osteotomy for the treatment of acetabular dysplasia associated with major aspherical femoral head deformities. The Journal of Bone & Joint Surgery, 2007. 89(7): p. 1417-1423.
142. MacDonald, S., Hersche, O., ve Ganz, R., Periacetabular osteotomy in the treatment of neurogenic acetabular dysplasia. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1999. 81(6): p. 975-978.
143. Ziebarth, K., Balakumar, J., Domayer, S., Kim, Y., ve Millis, M., Bernese periacetabular osteotomy in males: is there an increased risk of femoroacetabular impingement (FAI) after Bernese periacetabular osteotomy? Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2011. 469(2): p. 447-453.
144. Katz, D., Kim, Y.-J., ve Millis, M., Periacetabular osteotomy in patients with Down's syndrome. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 2005. 87(4): p. 544-547.
145. Hartig-Andreasen, C., Troelsen, A., Thillemann, T.M., ve Søballe, K., What factors predict failure 4 to 12 years after periacetabular osteotomy? Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2012. 470(11): p. 2978-2987.
146. Sambandam, S.N., Hull, J., ve Jiranek, W.A., Factors predicting the failure of Bernese periacetabular osteotomy: a meta-regression analysis. Int Orthop, 2009. 33(6): p. 1483-8.
147. Langlotz, F., Stucki, M., Bächler, R., Scheer, C., Ganz, R., Berlemann, U., ve Nolte, L.-P., The first twelve cases of computer assisted periacetabular osteotomy. Computer Aided Surgery, 1997. 2(6): p. 317-326.
148. Tönnis, D., Arning, A., Bloch, M., Heinecke, A., ve Kalchschmidt, K., Triple Pelvic Osteotomy. Journal of Pediatric Orthopaedics B, 1994. 3(1): p. 54-67.
149. Ninomiya, S. ve Tagawa, H., Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1984. 66(3): p. 430-436.

150. Schramm, M., Pitto, R., Bär, K., Meyer, M., Rohm, E., ve Hohmann, D., Prophylaxis of secondary osteoarthrosis with spherical osteotomy in residual acetabular dysplasia. Arch Orthop Trauma Surg, 1999. 119(7-8): p. 418-422.
151. Sen, C., Asik, M., Tozun, I.R., Sener, N., ve Cinar, M., Kotz and Ganz osteotomies in the treatment of adult acetabular dysplasia. International orthopaedics, 2003. 27(2): p. 78-84.
152. Hersche, O., Casillas, M., ve Ganz, R., Indications for intertrochanteric osteotomy after periacetabular osteotomy for adult hip dysplasia. Clinical orthopaedics and related research, 1998. 347: p. 19-26.
153. Dorrell, J. ve Catterall, A., The torn acetabular labrum. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1986. 68(3): p. 400-403.

8. EKLER:

EK-1 HHS skorlama sistemi

Harris Hip Score

Hip ID:

Study Hip: ☐ Left ☐ Right

Examination Date (MM/DD/YY): / /

Subject Initials: |___|___|___|

Medical Record Number:

Interval: _____

Harris Hip Score

Pain *(check one)*

- ☐ 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 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 Shoes and Socks

- ☐ With ease (4)
- ☐ With difficulty (2)
- ☐ Unable (0)

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

- Less than 30° fixed flexion contracture ☐ Yes ☐ No
- Less than 10° fixed abduction ☐ Yes ☐ No
- Less than 10° fixed internal rotation in extension ☐ Yes ☐ No
- Limb length discrepancy less than 3.2 cm ☐ Yes ☐ No

Range of Motion (**indicates normal*)

- Flexion (*140°) _____
- Abduction (*40°) _____
- Adduction (*40°) _____
- External Rotation (*40°) _____
- Internal Rotation (*40°) _____

Range of Motion Scale

211° - 300° (5)	61° - 100 (2)
161° - 210° (4)	31° - 60° (1)
101° - 160° (3)	0° - 30° (0)

Range of Motion Score _____

Total Harris Hip Score _____

EK-2: SF-36 (Short Form-36)

Hasta Grubu :_____ **SF-36**

Adı Soyadı :_____ Tarih: ____/____/_____ ☐Preop ☐Postop ☐Diğer_____

1. Genelde, sağlık durumunuz ile ilgili hangisini söyleyebilirsiniz ?

   ☐Mükemmel ☐Çok iyi ☐İyi ☐Vasat, orta ☐Kötü

2. Bir yıl öncesine göre şimdi sağlık durumunuzu genel olarak nasıl değerlendirirsiniz ?

   ☐Çok daha iyi ☐Biraz daha iyi ☐Hemen hemen aynı ☐Biraz daha kötü ☐Çok daha kötü

3. Aşağıdaki sorular sizin tipik bir gün içinde yaptığınız aktiviteler ile ilgilidir. Sağlığınız aşağıdaki aktiviteler sırasında sizi kısıtlıyor mu ?

	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır
a. Zor aktiviteler; koşma, ağır cisim kaldırma, zorlu sporlara katılma	☐	☐	☐
b. Orta dereceli aktiviteler; masanın yer değiştirilmesi, elektrik süpürgesinin hareket ettirilmesi, bowling veya golf oynanması	☐	☐	☐
c. Bakkaldan yapılan alışverişin kaldırılması veya taşınması	☐	☐	☐
d. Bir kaç kat merdiven çıkma	☐	☐	☐
e. Bir kat merdiven çıkma	☐	☐	☐
f. Eğilme veya diz çökme	☐	☐	☐
g. 1,5 km'den fazla yürüme	☐	☐	☐
h. Bir kaç yüz metre yürüme	☐	☐	☐
i. 100 metre yürüme	☐	☐	☐
j. Kendi başına yıkanma ve giyinme	☐	☐	☐

4. Geçen 4 hafta boyunca, fiziksel sağlığınız nedenli, işinizle veya diğer günlük düzenli aktiviteleriniz ile ilgili aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı ?

	Evet	Hayır
a. İşinize veya diğer aktivitelere ayırdığınız zaman miktarının azalması	☐	☐
b. İstediğinizden daha azının yerine getirilebilmesi	☐	☐
c. İş veya diğer aktivitelerin çeşitinin kısıtlanması	☐	☐
d. İşin veya diğer aktivitelerin yerine getirilmesinde zorluk (ekstra çaba gerekmesi)	☐	☐

5. Geçen 4 hafta boyunca, herhangi bir duygusal problemle ilgili olarak (depresyon veya anksiyete hissedilmesi), işinizle veya diğer günlük düzenli aktiviteleriniz ile ilgili aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı ?

	Evet	Hayır
a. İşinize veya diğer aktivitelere ayırdığınız zaman miktarının azalması	☐	☐
b. İstediğinizden daha azının yerine getirilebilmesi	☐	☐
c. İşin veya diğer aktivitelerin genelde olduğu kadar dikkatli yapılamaması	☐	☐

6. Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi ?

   ☐Hiç etkilemedi ☐Biraz etkiledi ☐Orta derecede etkiledi ☐Oldukça etkiledi ☐Aşırı etkiledi

7. Son dört hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu ?

   ☐Hiç ☐Çok hafif ☐Hafif ☐Orta ☐Şiddetli ☐Çok şiddetli

8. Son dört hafta boyunca ağrınız normal işinizi (hem ev işlerini, hem ev dışı işlerinizi düştüntüz) ne kadar etkiledi ?

   ☐Hiç etkilemedi ☐Biraz etkiledi ☐Orta derecede etkiledi ☐Oldukça etkiledi ☐Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorular son dört hafta boyunca neler hissettiğiniz ile ilgilidir. Her soru için duygularının en iyi karşılayan yanıtı, son dört haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz ?

	Her zaman	Çoğu Zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a. Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b. Çok sinirli oldunuzmu ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. Sizi hiç bir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d. Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e. Kendinizi enerjik hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f. Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g. Kendinizi tükenmiş hissettinizmi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h. Kendinizi mutlu hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i. Kendinizi yorgun hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

10. Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş, akraba ziyaret etmek gibi) ne sıklıkla etkiledi ?
    ☐Her zaman ☐Çoğu zaman ☐Bazen ☐Nadiren ☐Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır ? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.	☐	☐	☐	☐	☐
b. Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.	☐	☐	☐	☐	☐
c. Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
d. Sağlığım mükemmel.	☐	☐	☐	☐	☐

Ek 3 : WOMAC Skoru

WOMAC

Ağrı

	Yok					Şiddetli
	0	1	2	3	4	5
Yürüme						
Merdiven Çıkma						
Gece						
Dinlenme						
Yürürken						

Fonksiyon

	Rahat					İmkansız
	0	1	2	3	4	5
Merdiven inme						
Merdiven çıkma						
Sandalyeden kalkma						
Ayakta durma						
Yere eğilme						
Düz zeminde yürüme						
Arabaya binme ve arabadan inme						
Alışverişe çıkma						
Çorapları giyme						
Yataktan kalkma						
Çorapları çıkarma						
Yatakta yatma						
Yatağa girip çıkma						
Oturma						
Tuvalete oturma ve kalkma						
Ağır ev işleri						
Hafif ev işleri						