

T.C.
Sosyal Sigortalar Kurumu
İstanbul Eğitim Hastanesi
I.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
Şef: Op. Dr. Mahmut Ü. KARLI

**GELİŞİMSEL KALÇA ÇIKIĞI NEDENİYLE SALTER VE
PEMBERTON OPERASYONU YAPILAN 1 - 6 YAŞ ARASI
ÇOCUKLARDA BT İLE ÖLÇÜLEN FEMORAL ANTETORSİYON
DEĞERLERİNİN SÜREÇ İÇERİSİNDE DEĞİŞİMİNİN
ARAŞTIRILMASI**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Mehmet Bülent Balioglu
İstanbul, 1996

TEŞEKKÜR

İhtisas eğitimim süresince elindeki imkanları esirgemeyen, herşeyden önce hastaya zarar vermemeyi öğreten, teknolojiyle beraber teşhis ve tedavisi hızla gelişen Ortopedi ve Travmatoloji alanında günümüzde kullanılan tüm yenilikleri uygulamamız için bize yol gösterip imkan sağlayan, bundan sonraki meslek yaşantımda kendisini örnek alacağım sayın şefim Op. Dr. Mahmut Ü. KARLI'ya teşekkür ederim.

Tecrübe ve bilgisi ile asistanlığım boyunca yardımlarını esirgemeyen klinik şef yardımcısı Op. Dr. Şükrü BERİN'e, mükemmeliyetçiliği öğretmeye çalışan, titizliğini ve bilimsel çalışma disiplini örnek alarak uygulamaya çalışacağım, tezimin hazırlanmasında gösterdiği ilgi ve yaptığı tüm katkılardan dolayı klinik başasistanımız Op. Dr. Gazi ZORER'e, asistanlık eğitim sürecinde çalışkanlık ve disiplin aşılayan, hiç bir konuda yardımlarını esirgemeyen Op. Dr. Bilge SÜREL'e teşekkür ederim.

Hastane başhekimimiz ve II. Ortopedi ve Travmatoloji kliniği şefi Doç. Dr. Mustafa CANIKLIOĞLU'na, yardımları ve gösterdiği ilgi için teşekkür ederim.

Kliniklerinde rotasyon yaptığım III.Hariciye kliniği şefi Op. Dr. Aslan KAYGUSUZ'a, Fizik tedavi ve Rehabilitasyon kliniği şefi Dr. İsmet GÜREL'e, Anestezi ve Reanimasyon kliniği şef yardımcısı Dr. Şule AKYOL'a teşekkür ederim.

II.Ortopedi ve Travmatoloji kliniği şef yardımcısı Op. Dr. Mahmut KARAMEHMETOĞLU'na, Op. Dr. Süleyman İZMİR'e, Op. Dr. Cüneyt MİRZANLI'ya ve Op. Dr. Nikola AZAR'a gösterdikleri ilgi ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tüm bu süre içinde birlikte çok şey paylaştığım, iyi ve kötü günlerde her zaman yanımda olan arkadaşım Dr. Koray SAVRAN'a, aynı klinikte çalıştığım Dr. Barbaros BULAM, Dr. Metin SATIK ve Dr. Ayhan BAL'a her türlü yardımları ve hoşgörülerini için teşekkür ederim.

II.Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde görevli, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarım Dr. Ali BAYMAN, Dr. Şeref TÜREL, Dr. Ülküm A.BÜYÜKGÖR ve Dr. Gürsel AKSU'ya, yakın zaman önce uzman olan Op.Dr. Harun GÜNGÖR ve Op.Dr. Hacı İ.KUTLU'ya teşekkür ederim.

Tüm servis ve ameliyathane hemşire ve personeline, acil ve poliklinik personeline herşey için teşekkür ederim.

Birlikte çalıştığım tüm Ortopedi ve Travmatoloji kliniği eski çalışan Doktor ve personeline teşekkür ederim.

Hastanenin diğer birimlerinde görevli tüm çalışanlara teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca her türlü yardımlarını gördüğüm, istatistik çalışmalarının tüm aşamalarını büyük bir titizlik içinde sonuçlandıran sevgili arkadaşlarım Dr.Aysel SAVRAN ve Dr. Koray SAVRAN'a bir defa daha teşekkür ederim.

Beni yetiştiren anne ve babama, sevgili eşim, meslektaşım, arkadaşım Op. Dr. VILDAN BALIOĞLU'na buraya yazmakla sığdıramıyacağım her şey için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
I. GİRİŞ.....	1 - 3
II. GENEL BİLGİLER.....	4 - 37
II.1. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ (GKD).....	4 - 13
I. EMBRİYOLOJİ.....	4
II. TANIMLAMA.....	5
III. SINIFLAMA.....	6
IV. İNSİDENS.....	6
V. ETYOLOJİ.....	7
VI. PATOLOJİ.....	11
II.2. FEMORAL VERSİYON -TORSİYON.....	14 - 25
I. TERMİNOLOJİ - TANIM.....	14
II. NORMAL GELİŞİMİ.....	15
III. TARİHÇE.....	16
IV. ÖLÇÜMDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	22
II.3. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ.....	26 - 37
I. BT HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	26
II. GKD DE BT TARİHÇESİ.....	29
III. GKD DE BT KULLANIMI.....	32
IV. BT İLE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ.....	35
III. GEREÇ - YÖNTEM.....	38 - 44
IV. OLGULAR.....	45 - 51
V. BULGULAR.....	52 - 70
VI. SONUÇLAR.....	71 - 83
VII. TARTIŞMA.....	84 - 108
VIII. ÖZET.....	109 - 111
IX. KAYNAKLAR.....	112 - 118

I. GİRİŞ

Günümüzde gelişimsel kalça çıkığı (GKÇ) nın teşhis ve tedavisinde yüzyılın başına göre büyük ilerlemeler kaydedilmiştir . GKÇ patolojisi , morfolojisi ve anatomisi ile ilgili çalışmalar sayesinde , yüksek teknolojinin imkanları ile çok erken tanımlanarak kalça çıkığı tedavisi , artık başarı ile yapılmaktadır. Bilgisayarlı tomografinin (BT) keşfi ve ortopedide kullanıma girişi ile açıklanamayan birçok sorunun aydınlatılması imkanı doğmuştur .

GKÇ nın tanımlanması için çeşitli radyolojik yöntemler kullanılmaktadır . Bunlar ; kalçanın anteroposterior (AP) grafisi , kalça artrografisi , kalça tomografileri , kalça ultrasoundu ve fluoroskopik tetkikler olarak sayılabilir . Bunlardan diğerlerine göre daha pratik ve yaygın olması , uygulama kolaylığı nedeniyle genellikle direkt pelvis AP grafisi kullanılmaktadır . Bununla birlikte kalça çıkığından şüphelenilen bir infanтта tanı için ilk önce ultrasound tercih edilmektedir . Yine kalça çıkıklı hastalarda gerek kemik doku , gerek yumuşak doku patolojileri birlikte bulunduğu için , femur ve asetabulumdaki değişiklikleri tedavinin planlanması için değerlendirmek gerektiği zaman BT en yardımcı tanı aracı olmaktadır .

İlk BT cihazı 1972 yılında kullanılmaya başlanmıştır . Başlangıçta sadece kafa için kullanılmış , daha sonra geliştirilerek birçok dalda pratik kullanım alanı bulmuştur . 1970 li yılların sonlarına doğru ortopedistler bu cihazın ortopedi ve travmatoloji alanındaki potansiyelini görmüş ve giderek artan BT çalışmalarına başlamışlardır. Başlangıçta vertebra lezyonlarını araştırma amacı ile ortopedi alanında kullanılmaya başlanmış , daha sonra değişik bölgelerdeki tümörlerde , vertebraların konjenital anomalilerinde , spinal stenosis'te , vertebra travmalarında , disk lezyonlarında , faset eklem hastalıklarında , spondilolisis'te , sakroileitis'te , komplikasyonlu vertebra cerrahisinde , pelvis travmaları, özellikle asetabulum ve çevresi kırıklarında , ayaktaki konjenital anomali ve travmalarda , omuz eklemi çevresi kemik ve yumuşak doku lezyonlarında , ossöz pelvis enfeksiyonlarında ve tümörlerinde kullanım alanları tanımlanmıştır (17, 25, 26, 28, 34, 43, 45, 51, 54, 58, 63, 84) . Kalça çıkıklı hastalarda BT kullanımı Lasda ve arkadaşlarının 1978 de yaptığı çalışmada başlamış ve yine ilk olarak FA nun ölçümünden bahsedilmiştir (58) . Daha sonra GKÇ patolojisinin değişik yönleri için bir çok çalışma yapılmış , kapalı redüksiyonun BT ile tetkiki , asetabulumun şekli ve pozisyonu konusundaki çalışmalar ile ilerleme devam etmiştir. GKÇ daki yumuşak doku patolojilerinin de BT yardımı ile daha iyi bir şekilde gösterilmesi mümkün olmuştur. Son yıllarda ise özellikle asetabuler anteversiyon ve

aksiyel planda analiz için BT ile tetkik edilmiş normal kalçaları içeren seriler yayınlanarak bu konuda daha ileri bir noktaya ulaşılmıştır (50, 107).

Nisan 1996 da Prag'da yapılan 15.EPOS kongresinde Zorer ve arkadaşları tarafından sunulan çalışmada; GKÇ lı hastalardaki FA ve AA değerleri BT ile ölçülerek normal ve unilateral normal kalçaların BT sonuçları ile karşılaştırması yapılmıştır. Sonuç olarak her zaman patolojik olmadığı gösterilmiştir (111). Kliniğimizde 1988 yılından beri GKÇ'nda BT uygulaması gerekli görülen vakalarda yapılmaktadır. BT nin femoral anteversiyon ölçümündeki sınırlı endikasyonları nedeniyle dünya literatüründe bugüne kadar yapılan yayınlar daha çok klasik yöntemler ile olmuştur. Geçtiğimiz 3 yıl süresince kliniğimizdeki olguların değerlendirilmesi sonucu GKÇ de BT ölçümüne dayanan literatürdeki en kapsamlı FA ve AA ile ilgili seriler yayınlanmıştır. Bu çalışmalar kliniğimizde, baş asistanımız Op.Dr.Gazi Zorer ve çalışma arkadaşları tarafından planlanmış ve aşama aşama uygulanmıştır. İlk aşamada 1-6 yaş arasındaki olguların preop BT lerinden AA, FA ve İİ leri ölçülmüş ve yaş gruplarına göre sunulmuştur (110). İkinci çalışmamızda ise, aynı işlemler daha önceden çeşitli nedenlerle pelvis BT leri çekilen 1-6 yaş arası normal kalçalı çocuklardaki AA, FA ve Sİ ölçümü ile tekrarlanarak elde edilen normal değerler yayınlanmıştır (112). Sonuç olarak elimizde oluşan GKÇ'li, unilateral sağlam kalçalı ve normal kalçalı üç grup birbiri ile istatistiksel olarak karşılaştırılarak elde edilen sonuçlar yayınlanmıştır (111). Bizim yaptığımız çalışmalar dışında literatürde bu kapsamda BT kullanılarak FA ölçümü yapılan yayınlara rastlamadık. Salter'ında söylediği gibi GKÇ cerrahisinde FA nu daha iyi değerlendirebilmek için, BT nin kullanılarak kalça ve diz kesitlerinin birlikte alınması ile ölçülecek FA değerlerinin prospektif olarak çalışılmasının anlamlı olacağı açıktır (41).

Çalışmamızı yaparken bu görüşlerin ışığında, elimizdeki BT ölçümü yapılan 2 ila 8 yıl arasında takip edilen hastaların kontrol BT lerinin çekilmesi ile elde edilecek FA derecelerinin karşılaştırılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla kalçasına Salter veya Pemberton operasyonu uygulanan hastalara kontrol BT lerinin çekilmesi ile elde edeceğimiz sonuçların zaman içinde uğradığı değişim saptanmaya çalışmıştır. Bu esnada unilateral normal kalçaların FA ları değerlendirilerek, normal ve operasyon uygulanan hastaların FA ları ile karşılaştırması yapılmıştır.

Bu çalışmadaki amaç; (I) GKÇ da sadece çatı ameliyatı yapıldığında femoral anteversiyon yada antetorsiyon üzerinde herhangi bir etkinin olup olmadığının araştırılması, (II) Uygulanan Salter ve Pemberton ameliyatlarının etkileri arasında fark olup olmadığının istatistiki yöntemlerle incelenmesidir. Özet olarak çok eskiden beri

araştırmacıların üzerinde tartıştığı , ancak çeşitli nedenlerle bugüne kadar açıklık getiremediği bir konu olan ; femura cerrahi bir işlem yapmadan pelviste uygulanan çatı ameliyatlarının femoral antetorsiyon üzerine olan etkisinin sonuçlarını, istatistiki verilerle saptamaktır .

Faint, illegible text at the top left of the page.

Faint, illegible text at the top right of the page.



II. GENEL BİLGİLER

II. 1. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ (GKD)

I-EMBRYOLOJİ

Gelişimsel kalça displazisinin (GKD) etyopatogenezinin anlaşılabilmesi için kalça eklemının embriyolojisinin bilinmesi gereklidir. Dört haftalık embriyoda (embriyo 5 mm uzunluğunda) ekstremite çıkıntıları peritoneal kavitenin distal ve proksimal sınırlarından , vücudun anterolateralinden cilt çıkıntıları şeklinde başlar. Gelişimi kraniooksipitaldir. Distal ekstremite tomurcuklarının proksimal ve santral kısmında uniform, yüksek yoğunlukta izlenen selüler blastoma kondansasyonu kalça eklemının kartilaj modelini oluşturur (98).

Asetabulum ve femur başının erken kartilaj modeli 8. haftada ortaya çıkar.Femur, primitif kondroblastların çomak şeklinde diferansiye olması ile oluşur.

Fetus uzunluğunun 5 cm ye ulaştığı 11. haftada femur başı sferik konfigürasyonu , kısa boynu ve primitif büyük trokanteri ile tamamen oluşmuştur. **Femur başı sferik ve 50 - 100 anteverttir.** Eklem boşluğu ve kartilajı, asetabulum yaklaşık 400 anteversiyonda iken artiküler kartilajın farklılaşması ile oluşur. Kalçanın fetal postürü fleksiyon, adduksiyon ve dış rotasyondur ve bu kalça eklemi için en stabil pozisyondur.

Femoral anteversiyon (FA) fetal hayatın 2. yarısında artmaya başlar ve doğumda 350 ye ulaşır. Kalçanın medial rotasyon hareketi ile asetabuler inklınasyon artar. Kalçanın ekstansiyonu ile eklem anstabil ve çıkığa eğilimli hale gelir .

Kalça eklemi tam olarak biçimlenmediğinden dolayı 11 haftadan küçük fetuslarda femoral torsiyon hesaplanamaz. Gelişimin erken devrelerinde femoral torsiyon için değerler oldukça geniştir, birçok küçük fetusta retroversiyon ile birlikte görülür. Bu son sözü edilen fetuslarda kalça eklemi fleksiyon, adduksiyon ve external rotasyonda çok stabildir. Artmış femoral anteversiyonda kalça aşırı iç rotasyona gelir, buna karşılık eksternal rotasyon arttığında retroversiyon ile birlikte olur. Gelişimin ilerlemesiyle fetal anteversiyon artışının sıklığı ve derecesi, doğumda veya hemen sonra maksimum femoral anteversiyon olur (105).

FA doğumda +15 dereceden +53 dereceye kadar (ortalama +30 derece) değişmektedir (21, 104, 105). FA dereceli olarak azalarak erişkin değerlere ulaşmaktadır (21, 81, 93). Erişkin kadavra femurunda yapılan bir çalışmada FA açısı -18 derece ile + 41 derece arasında bildirilmiştir (ortalama +14 derece) (29).

The first part of the document discusses the general situation of the country and the progress of the war. It mentions the importance of maintaining the morale of the people and the need for a united front. The text is somewhat faint and difficult to read in many places, but the overall message is clear.

The second part of the document deals with the economic situation and the need for reform. It talks about the importance of increasing production and reducing waste. The text is also quite faint, but the key points are still discernible.

The third part of the document focuses on the political situation and the role of the government. It emphasizes the need for a strong and effective government that can lead the country through these difficult times.

The fourth part of the document discusses the social situation and the need for social reform. It talks about the importance of improving the lives of the people and reducing social inequalities.

The fifth part of the document deals with the international situation and the role of the country in the world. It mentions the need for a peaceful and stable international environment.

The sixth part of the document discusses the cultural situation and the need for cultural reform. It talks about the importance of promoting a healthy and progressive culture.

The seventh part of the document deals with the military situation and the need for a strong and modern military. It mentions the need for a well-trained and equipped military force.

The eighth part of the document discusses the legal situation and the need for a just and fair legal system. It talks about the importance of protecting the rights of the people and ensuring the rule of law.

The ninth part of the document deals with the educational situation and the need for a strong and modern education system. It mentions the need for a well-trained and educated workforce.

The tenth part of the document discusses the health situation and the need for a strong and modern health system. It talks about the importance of protecting the health of the people and ensuring access to medical care.

The eleventh part of the document deals with the housing situation and the need for a strong and modern housing system. It mentions the need for a well-planned and developed housing sector.

The twelfth part of the document discusses the transportation situation and the need for a strong and modern transportation system. It talks about the importance of improving the infrastructure and ensuring the smooth flow of goods and people.

The thirteenth part of the document deals with the energy situation and the need for a strong and modern energy system. It mentions the need for a well-planned and developed energy sector.

The fourteenth part of the document discusses the environmental situation and the need for a strong and modern environmental system. It talks about the importance of protecting the environment and ensuring a sustainable future.

The fifteenth part of the document deals with the overall situation and the need for a strong and modern country. It mentions the need for a well-planned and developed country that can lead the world into the future.

Fetal FA asetabular displazi ile ilişkili değildir (105). Bununla birlikte fetal FA displastik kalçalarda, kalça displazili fetal specmenlerde artmıştır, asetabular derinlik sığ olarak görülmektedir.

FA intrauterin pozisyon ile korelasyon halindedir. Rotasyon intern FA da artma, ekstansiyonda ise azalma ile sonuçlanır (27).

II-TANIMLAMA

Son yetmiş yıl boyunca doğumsal kalça çıkığı tanımının yetersizliği nedeniyle, çeşitli yazarlar tarafından en az 15 farklı isim altında kliniko-patolojik olarak tanımlanmıştır. Araştırmacıları terminolojik farklılıklara iten sebepler, temelde yatan patolojinin ve değişikliklerin tam olarak bilinmemesi, hastalığın her zaman çıkık şeklinde gelişmemesi, çıkık oluştuğunda ise bunun gerçekte sadece doğuştan olmayıp sıklıkla doğum sonrası dönemde de meydana gelmesidir. Geleneksel olarak tercih edilen doğumsal terimi, ortopedik düzeltmeyi gerektiren prenatal bir malpozisyon anlamına gelir. Gerçek bir konjenital malformasyonda yapısal bir değişiklik, gestasyonun ilk sekiz haftası (organogenezisin embriyonik periodu) süresince etkili olur. Gelişen kalçayı etkileyen değişiklikleri daha iyi anlamak için **Dunn**; “konjenital deformasyon” veya “fetopati” görüşünü ileri sürmüştür (33). Bu tanım embriyolojik olarak normal olan bir yapının daha sonradan patolojik değişikliklerini belirtir. Patoloji intrauterin dönemden başlayarak doğum sonrası dönemi de içine alan geniş zaman diliminde kendisini ortaya koyabilmektedir. Bunun yanısıra, gelişimsel bir süreç göstermesi, patolojinin kalçanın gelişimsel yer değiştirmesi veya GKD (Developmental Displasia of the Hip - DDH) kavramı ile ifade edilmesine neden olmuştur. Kalçanın gelişimsel yer değiştirmesi ister doğum öncesi, ister doğum sonrası dönemde olsun hastalığın tüm alt tiplerini (dislokasyon, subluksasyon, asetabular displazi) içermektedir. Bu çocuk büyüdükçe iyileşme yada kötüleşme kapasitesi olan dinamik bozukluğu gösterir (7, 40, 42, 55, 56, 76, 98).

GKD basit kalça instabilitesinden (kapsüler laksite), femur başının anormal asetabuler çukurdan tamamen deplase olmasına kadar değişen geniş bir spektrumdaki durumları kapsar. Displazi terimi; kapsül, proksimal femur ve asetabulumun hepsinin defektli olduğu kalça eklemine gelişimsel bozukluklarını içerir. Bunlar anormal biyomekanik kuvvetlere bir cevap olarak gelişir. GKD gelişimin fütal periyodunda özellikle normal şekillenmiş yapıların ilerleyici bir deformasyonu olarak kabul edilmelidir, embriyonal dönemde bir bozuklukla ilişkili değildir, çünkü malformasyon organogenezisin embriyonal periyodunda ortaya çıkmaz.

III-SINIFLAMA

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) başlıca iki ana gruba ayrılabilir. **Teratolojik ve tipik.**

Teratolojik çıkık lumbosakral agenezis gibi ciddi malformasyon, kromozom anomalileri ve nöromüsküler hastalıklarla (artrogryposis multiplex congenita ve myelomeningocel gibi) birlikte görülmesi ile karakterizedir. Erkenden intrauterin yumuşak dokularda ciddi kontraktürler ve femur başında belirgin deplasman gelişir. Tüm olguların % 2 sini oluşturur. Doğumda, çıkık Ortolani manevrası ile redükte edilemez.

Tipik çıkık, normal bir yeni doğanda ortaya çıkabilir, intrauterin (fetal, antenatal veya perinatal) olabileceği gibi; genelde doğumda veya doğumdan sonra gelişir. Kalça çıkığının ortaya çıkış zamanı, anatomik değişikliklerin ciddiyetini, klinik, radyolojik bulguları ve tedavi tipini etkiler.

Tipik GKC 3 subgruba ayrılabilir. Disloke kalça, disloke edilebilir kalça ve sublükse edilebilir kalça. **Disloke** kalçada femoral baş asetabulumdan tamamen dışarı çıkmış ve superolaterale ilerlemiştir (Ortolani testi ile redükte edilebilir). **Disloke edilebilir** kalçada femoral baş asetabulum içindedir.Fakat Barlow provakatif testi ile kolayca çıkarılabilir. **Sublukse edilebilir** kalçada ligamentöz laksite vardır, femur başı asetabulumdan pasif olarak uzaklaştırılabilir, fakat tamamen çıkartılamaz.Sublukse ve çıkık oluşturabilen kalçalar anstabil olarak tanımlanır.

IV-İNSİDENS

GKD coğrafya ve ırkların dağılımı ile belirgin insidens farklılıkları gösterir. Dünyanın bazı bölgelerinde endemik olarak yüksek oranda görülürken bazı bölgelerinde hiç görülmemektedir. İnsidensin farklı gruplarda farklı çıkmasının başlıca sebebi genetik ve çevresel faktörlerin farklı oluşu ve hastanın muayene esnasındaki yaşı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Aşağıdaki tabloda GKD nin insidensi ile ilgili değişik coğrafik bölgelerde yapılan, farklı yıllara ve otörlere ait oranlar verilmiştir (23, 98)

Otör	Yıl	Coğrafik bölge	İnsidensi (Binde)
Walker	1973	Island Lake Region (Monitoba) Kanada Kızılderilileri	188.5
Klisiç	1975	Belgrad, Yugoslavya	75.1
Coleman	1956	Utah	20.0
Hiertonn ve James	1968	Akademiska Sjulchuset, Uppsala, İsveç	20.0
Stanisavljevic	1961	Detroit, Michigan	10.0
Paterson	1976	Adelaide, Avustralya	6.2
Barlow	1962	Salford, İngiltere	1.5
Von Rosen	1962	Malmö, İsveç	1.7
Hoaglund ve arkadaşları	1981	Chinese Hong Kong	0.1
Edelstein	1966	Afrika: Bantus	0.0

V-ETYOLOJİ

GKÇ ye sebep olan pek çok faktör mevcuttur. Bunlar; **ligamentöz laksite, kalçanın anatomik instabilitesine neden olan mekanik kuvvetler, intrauterin malpozisyon, genetik yatkınlık ve postnatal çevresel faktörlerdir.**

Kalçanın disloke olabileceği periyodlar : İntrauterin yaşamda kalça çıkığının oluştuğu üç dönem tesbit edilmiştir **(1) 12. hafta, (2) 18. hafta, (3) Gebeliğin son 4 haftası .**

12.hafta kalça çıkığının oluşma ihtimali olan ilk periyottur. Bu safhada alt ekstremitenin majör pozisyonel değişikliğine bağlı, kalça eklemi merkez alınarak medial rotasyonu gerçekleştirir . Eklem kapsülü zayıftır ve femur başının dışa deplasmanına karşı küçük bir direnç gösterir. Ek olarak femur boynu kısa ve retrovert pozisyonundadır. Anormal kas spazmı ile sonuçlanan nöromusküler ünitelerdeki senkronizasyonun bozukluğu ve buna eklenen asetabular labrumun yetersizliği, alt ekstremitenin medial rotasyonunu tolere etmeyerek anstabil kalça oluşumuna yol açar. Sonuç olarak femur başı asetabulum dışına çıkar ve doğuma kadar çıkık pozisyonda

kalır. Anatomik ve dinamik gerekli faktörler oluşmadığı için intrauterin redüksiyon oluşmaz. Kalça eklemi oluşturan elemanların hızla büyümesi ile anormal bir kalça oluşur, asetabulum yayvanlaşır, kapsül uzar, femoral baş ve büyük trokanter küçük kalarak yalancı bir asetabulum oluşur. Doğumda görülen patolojik değişiklikler ise daha ciddidir.

18.haftada kalça eklemi etrafındaki tüm kaslar gelişir ve kalça hareketleri başlar. Şayet, kapsüler zayıflık, asetabulumun yassılaşması veya nöromusküler elemanların asenkron gelişimine bağlı, anormal kas çekmesi gibi kalça eklemi anatomik instabilitesi mevcutsa , femur başı asetabulum dışına çıkabilir. Bu period esnasında iliopsoasın çekmesi ile femur başı anteriora deplase olabilir.

3. period gebeliğin son dört haftasıdır . Bu dönemde kalça çevresindeki kaslar tam olarak gelişmiştir. Bu süreç esnasında dislokasyon sebepleri, dizlerin ekstansiyon pozisyonunda olduğu makadi geliş gibi fetusun intrauterin malpozisyonu veya oligohidramnioz olabilir. Bu tip kalça displazisine doğumda sıklıkla rastlanır. Kalça doğum esnasında veya postnatal dönemde disloke olur.

Ligament Laksitesi

Kalça eklemi çevresi ligament laksitesi tipik kalça çıkığının patogenezinde en primer faktördür. Kapsüler ve ligamentöz laksite herediter, hormonal veya mekanik olabilir.

Smith ve arkadaşları, Michelson ve Langenskiöld genç köpek ve tavşanlarda yaptıkları deneysel çalışmalarda kapsül ve ligamentum teresin mekanik etkisini göstermiştir (98).

Howorth açık redüksiyon yaptığı bazı kalça çıkıklarında aşırı ligament ve kapsül laksitesi olduğuna işaret etmiştir. Andrean simfizisin normal bebeklere göre GKD'lilerde daha fazla açıldığını saptayarak ligament laksitesini klinik olarak ortaya koymuştur. Bu fenomenin maternal seks hormonlarına bağlı olarak doğumdan itibaren söz konusu olduğunu ileri sürmüştür. Andrean ve Borglin, GKD'li çocukların idrarlarında yaşamın ilk üç gününde 17 estradiol ekskresyonunun artmış olduğunu saptamıştır. Buna karşın Thieme, 16 GKD'li ve 19 normal bebeğin 24 saatlik idrar toplantılarında ilk 6 gün için estradiol atığı açısından bir fark bulamadığını yayınlamıştır. Bu sonuçlar ligamant laksitesinde maternal hormonların etkisini savunan hipotezi çürütmüştür. Aşırı eklem laksitesinin kesin sebebi ve niçin bunun kadınlarda daha çok olduğu belirlenememiştir (98).

Fredensborg, GKD'li bebeklerin umblikal kordlarını normal bebekleriyle karşılaştırdığında, bağ dokusundaki kollojen kontentinin daha azalmış olduğunu

saptamıştır. Kollojen içinde yeni sentezlenen tropokollojenin, çapraz bağları etkileyen östrojen tarafından bloke edildiğini ileri sürmüştür (98).

Wilkinson insan GKD sinde bulunan diğer benzer yumuşak doku değişiklikleri gibi eklem laksitesi varlığında femoral retroversiyon ve anteversiyonun geliştiğini tanımlamıştır (109).

Eklem laksitesi ve FA nun fazlalığının her ikisinde GKD si nedenidir. Fakat hiçbiri tekbaşına yeterli değildir. Eklem laksitesinin persistan FA na yolaçtığı söylenmiştir. Sadece çıkık kalçalarda değil, unilateral normal kalçalardada eklem laksitesinin FA da artışa neden olacağı belirtilmiştir (15).

Primer Asetabuler Displazi Konsepti

Geçmişte asetabuler displazinin en önemli etyolojik faktör olduğu konusunda görüşler ve tartışmalar mevcuttu. Ancak son yıllarda primer asetabuler displazi konusundaki destek ortadan kalkarak displazinin GKD'ne sekonder oluştuğuna dair ortak bir görüş oluşmuştur. Perinatal konjenital kalça çıkığında asetabuler displazi minimaldir. Ayrıca konsantrik redüksiyonu takip eden dönemde asetabuler displazinin ortadan kalkması, astabulumda primer büyüme defekti olduğunu savunan teorinin aksi yönünde bir bulgudur. Bu durum hayvan deneyleri ile de desteklenmiştir (89, 98).

İntrauterin malpozisyon ve mekanik faktörler

Makadi prezentasyon GKD'li yenidoğanlarda, insidensi yenidoğan serilerinde % 15.7'dir. İntrauterin makadi geliş, GKD si için yüksek risk taşıır (98).

Doğum sırası İlk doğan çocuklarda GKD açısından yüksek risk vardır. Bunun gevşememiş uterus, sıkı abdominal kaslar, oligohidramnion ve ilk doğumda makadi gelişin fazla olması gibi durumların oluşturduğu intrauterin malpozisyonla ilgili olduğu ileri sürülmektedir.

Bjerkreim ve Van Der Hagen, makadi gelişe sahip GKD'li çocukların ilk doğumda yüksek oranda olduğunu rapor etmiştir. Bunun nedeni ise, ilk doğumda makadi geliş oranının yenidoğanlarda yüksek olmasıdır (98).

Oligohidramnion Amniotik sıvı fetusu basınçtan korur ve serbestçe hareket etmesine imkan sağlar. Fetusun normalden geniş veya uzun olması yada amniotik mayinin azalmış olması, fetusu uterus veya karın duvarından gelen mekanik basınca maruz bırakır.

Fasial, kas iskelet postural deformiteleri ile konjenital renal anomaliler (Potter Sendromu) arasında değişmez bir ilişki vardır. Böbreğin konjenital malformasyonlarında fetal oligüri veya anüriden dolayı oligohidramnion genellikle bulunur. Dunn,

oligohidramniozun, postural deformitelere yolaçan mekanik basınç etkisini bildirmiştir. GKD nadiren gebeliğin 20. haftasından sonra ortaya çıkar. 20. haftadan önce fetus küçüktür ve kalçayı etkileyecek mekanik etki yetersizdir. GKD si kalçanın geç bir fetopatısidir (98).

Taraf tutulumu Sol kalça doğumda sağa nazaran üç kat fazla tutulur (yaklaşık % 60 sol, % 20 sağ, % 20 bilateral). Bunun nedeni fetusun sırtının annesinin soluna, sağına nazaran daha çok oranda yaslanmasına bağlıdır.

Genetik faktörler

Ailesel İnsidans Wyne-Davies'in GKD'li 589 hasta ve ailesi üzerinde yaptığı araştırma sonucunda ;

- 1-GKD'li bir çocuğa sahip olan ana-babanın, ikinci çocuğunda GKD şansı % 6 dir.
- 2-Eğer ana-babadan birinde GKD varsa % 12
- 3-Hem ana-babada var hemde GKD'li çocukları varsa, 2. çocukta risk % 36 olarak bulunmuştur.

Wyne-Davies genetik predispozisyonu iki herediter sistemin oluşturduğunu ileri sürmüştür. Bunlardan **birincisi poligenik** sistemle geçen ve geç tanı konulmasına yolaçan **asetabuler displazi** gelişimidir. **İkincisi ise dominant** geçişli **eklem laksitesidir** (98).

Idelberger 138 ikizde GKÇ insidansını araştırarak, **dizigotlarda % 2.8 ve monozigotlarda % 42.7 herediter geçiş** saptamıştır. İkiz çiftlerde GKÇ nin bu büyük insidansı genetik predispozisyonun çok önemli bir etiyolojik faktör olduğunu göstermektedir (98).

Cinsiyet

Kızlarda erkeklere göre 6 kat fazla görülür.

Postnatal Çevre Faktörleri

Yenidoğan ve erken süt çocuklarında natal pozisyonu fleksiyon ve abduksiyondur. Bu tür pozisyonda tutulan çocuklarda GKD insidansı düşmektedir. Bu da ırksal ve coğrafik dağılımlara göre değişen geleneklere bağlı farklılıklar göstermektedir.

Mevsimsel Tutulum

Çoğu GKD'li yenidoğan kış aylarında doğar, bu durum alt ekstremitayı ekstansiyon ve adduksiyonda tutan kalın giysiler giymekle açıklanabilir (98).

VI- PATOLOJİ

GKD nin patolojik anatomisinin spektrumu tip, grade ve dislokasyon yaşına göre değişir. Kalça ne kadar uzun süre disloke ise asetabulum , proksimal femur , kapsül ve yumuşak doku değişiklikleri o kadar fazla olur.

Femur başındaki patolojik değişiklikler başlıca dört başlık altında incelenebilir;

1. **Anstabil-Sublukse edilebilen fakat disloke edilemeyen tip**; femur başı normal şekilde, femurda belirgin anteversiyon olabilir ve bu kalça eklemi anstabil yapar.
2. **Anstabil Disloke edilebilen tip**; femur başı sferik, hem asetabulum hemde proksimal femur aşırı anteversiyondadır.
3. **Sublukse kalça**; femur başında sferitede kaybolma ve değişen derecelerde posteromedialde düzleşme olabilir. Femoral ve asetabuler anteversiyon aşırıdır.
4. **Disloke kalça**; femoral baş yukarı ve arkaya doğru yer değiştirir. Asetabulumun tamamen dışında ve iliak kemik lateral duvarına dayanır.

Femur başı ile ilgili değişiklikler GKD sinin tipine göre değerlendirilirse ;

Tipik

- Femur başı normalden küçük ama normal konfigürasyonda
- Anteversiyon açısı normalden büyük yaklaşık 30 derece

Teratolojik

- Yapısı bozuk, mediali düzleşmiş ve hipoplazik
- Anteversiyon hemen hemen hiç yok, femur boynu kısa bulunur.

GKD ni oluşturan patolojik yapılar buldukları yere ve işleve göre ayrılabilir:

Redüksiyona Engel Yapılar :

- Kapsül
- Ligamentum Teres
- Pulvinar Doku
- Limbus olarak sayılabilir.

Kemik Değişiklikleri :

- **Proksimal femur;** GKD'li vakalarda bazen femoral anteversiyon açısı artar (111). Bu durum redüksiyonun stabilitesini engelleyebilir. Artmış anteversiyon redüksiyona mani olmaz, ancak redüksiyonun belirgin bir şekilde instabil hale gelmesine yol açar. Redüksiyonu stabil hale getirmek için sıklıkla femoral başın asetabulumuna doğru mediale rotasyonunun yapılması ve bu pozisyonda tutulması gerekli olur. Bu yapılmazsa femoral başta subluksasyon veya redislokasyon gelişebilir.

Redükte edilmemiş femur başının, posteromedialinde düzleşme olur ve armut şeklini alır. Bu durum kalçada uyumsuzluğa yol açar. Uyumsuz kalça anatomik konsantrik redüksiyona adapte edilemez.

- **Asetabulum;** GKD sinde asetabulumda % 51 oranında aşırı anteversiyon görülür (111). Gebeliğin son üç ayında ve doğumda, asetabulumun bütün yüzü erişkindekinden daha öne ve dışa bakar (66, 98). İntrauterin pozisyon, erekt pozisyonu, fleksiyon ve abduksiyon pozisyonundan, ekstansiyon adduksiyona geçiş ile büyüme sürecinde asetabulumun pozisyonu değişir. GKD sinde asetabulumu everte edici, femoral düzeltici kuvvetlerin etkisi olmadığı için intrauterin pozisyonda kalır, yani öne ve yana bakışı devam eder.

Femoral başın konsantrik basıncının yokluğu sonucu büyümenin stimülasyonunun kaybolması ile asetabulum progresif olarak kalınlaşır, yayvanlaşır ve sığlaşır.

Genellikle asetabulumun anterior veya posterior ve lateral duvarında yetersizlik vardır. Asetabulumun antetorsiyonu anterior duvardaki yetersizlik ve superoposteriordaki genişleme ve eversiyon sonucu abartılmış olarak izlenir.

Asetabulum displazisi, femur başı ve asetabulum arasındaki normal ilişkinin, kalça çıkığında kaybolması üzerine gelişir. Tipik dislokasyonu olan yenidoğanda minimal olan displazi çıkığın ortaya çıkmasından sonra progresif olarak artar. Açık redüksiyon femur başının, asetabulumun içine konsantrik basınç uygulayacak şekilde

restorasyonu sağlar. Böylece asetabuler çatıda kemikleşmeye ve yeniden şekillenmeye yol açarak bir iki yıl içinde displazi büyük oranda geri döner.

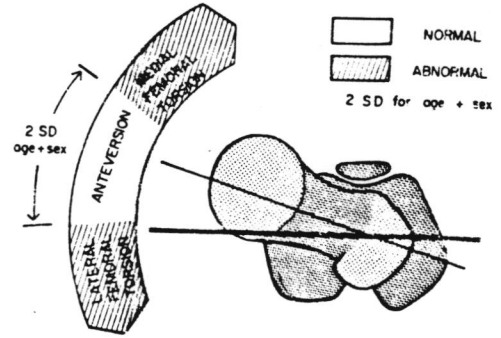
Kondroosöz kalça büyüyen infantta ve çocukta biyolojik olarak dinamik bir yapıdır. Etyolojik faktörlerin etkileme zaman dilimleri dört boyutludur. Femoral baş ile asetabulum arasındaki normal ilişki sağlandığında deformasyonlarda geriye dönüş gerçekleşebilir. Spesifik patolojik anatomi kesinlikle tanımlanmadan tedavi planlanmasına geçilmemelidir.

II. 2. FEMORAL VERSİYON - TORSİYON

I. TERMİNOLOJİ - TANIM

" Versiyon " alt ekstremitedeki normal değişimleri tanımlar. " Femoral versiyon " transservikal ve transkondiler aksislerin arasındaki açısal değişimdir. Normal femur anteverttir (95).

" Torsiyon " ortalamanın ± 2 Standart Deviasyonunun (SD) dışında kalan versiyon şeklinde belirtilmiştir, anormal olarak değerlendirilir ve bir " deformite " gibi tanımlanır. Medial femoral torsiyon (MFT) veya " antetorsiyon " ve lateral femoral torsiyon (LFT) veya " retrotorsiyon " şeklinde anormal femoral torsiyon olarak aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde tanımlanmıştır (64, 95).



	<i>Normal</i>	<i>Deformite</i>
Terim	Versiyon	Torsiyon
	± 2 SD arası	± 2 SD (ortalamadan) dışı
Femur	Femoral versiyon Anteversiyon Retroversiyon	Femoral torsiyon Medial (MFT) Lateral (LFT)

Femurun normal bir torsiyonu olduğu ilk kez 1868'de, kemik büyümesi ile ilgili kanunları ile tanınan Wolff tarafından gösterilmesine rağmen geniş serilere dayanan istatistiki çalışmaları içeren ölçümler ise ancak 1950 li yıllarda gerçekleştirilebilmiştir (90).

Femur boynu versiyon açısı için literatürde birçok farklı tanım yapılmıştır (29, 30, 47, 48, 52, 81, 86, 102, 103). Genel olarak kabul edilen tarifi ise; Femur boynu aksı ve shaftın oluşturduğu düzlem ile transkondiler düzlem arasındaki açı femoral versiyon açısı olarak kabul edilir (1, 53, 102, 103). Boyun aksının transkondiler düzlem önüne düşmesi durumunda anteversiyon, arkasına düşmesi durumunda ise retroversiyondan söz edilir (86).

Dunlap ve arkadaşları 1953 de **TORSİYON'** u; bir ucu sıkıca tutulurken diğer ucu onun ekseni boyunca etrafında dönerek bükülen bir çubuk gibi, vücudun deformasyonu şeklinde tanımlamışlardır. Bir çubuk ile karşılaştırıldığında, femurda alt veya kondiler kısım sıkıca tutulan ve fikse edilen uç iken, üst uç onun ekseni boyunca etrafında dönen uçtur. Bükülme veya torsiyonun miktarı, transkondiler veya fikse alt uç ekseninin düzlemi ile boyunun merkezi ekseninin düzlemi tarafından biçimlenen açı ölçülerek hesaplanır. Bu alt eksen femurun koronal veya frontal düzleminde. Eğer femur-boyun ekseninin noktalarının düzlemi frontal plana göre anterior veya önde ise, torsiyon açısı " **pozitif** " açı gibi şekillenir ve **anteversiyon**, **antetorsiyon** veya **anteriortwist** olarak isimlendirilir. Eğer femur-boyun eksen noktalarının düzlemi frontal plana göre posterior veya arkaya doğru ise açı "**negatif**" bir açı gibi şekillenir ve **retroversiyon**, **retrotorsiyon** veya **posteriortwist** gibi isimlendirilir. Femoral torsiyon bazı otoriteler tarafından "**deklınasyon açısı**" olarak isimlendirilir. Bu son terim anteroposterior rontgenogramda görüldüğü şekilde femur-boyun ekseni ile femur-şaft ekseni (şaft boyun açısı olarak adlandırılan) tarafından biçimlendirilen açı olan inklinasyon açısı ile sıklıkla karıştırıldığı gibi, yanlış tanımlanabilir. Çoğu gözlemci femur torsiyonunun boyun ekseninin anteversiyon veya retroversiyonuna neden olduğuna, boyunda değil şaftta bulunduğuna inanmaktadır (29).

Hernandez ve arkadaşları 1981 de Femoral torsiyonu, distal femurun transkondiler düzlemi referans alınarak femur boyununun aksisinin inklinasyonu olarak tanımlamışlardır. (48).

Torsiyonal deformite basit, tek bir seviyeli olabildiği gibi, kompleks multipl segmenter tutulum içerebilir. Kompleks deformiteler, ilave veya kompensatuar olabilir. Bu nedenle lateral femoral torsiyon ilave, medial femoral torsiyon kompensatuardır (95).

II. NORMAL GELİŞİMİ

Alt ekstremitte 7. fetal hafta sırasında mediale rotasyona uğrayarak ayak başparmağı orta hatta gelir. Büyüme ile femoral anteversiyon doğumda yaklaşık 30 ° den maturiteye gelindiğinde yaklaşık olarak 10 ° ye kadar azalmaktadır. Anteversiyon değeri kadınlarda daha yüksektir. Büyüme ile çocuğun gelişmesi sırasında femoral antetorsiyon, lateral rotasyon ile ilişkili olmaktadır.

III.TARİHÇE

1868 de adını verdiği, kemik büyümesi için koyduğu kanunları ile çok iyi bilinen Julius Wolff zamanından beri, femur boynunun strüktürel yapısı ile ilgili dikkatli çalışmalar yapılmış ve femurun normal bir anteversiyonu olduğu kabul edilmiştir (29).

Femur anteversiyonu hakkındaki literatür aşağıda başlıca üç bölüme ayrılarak sunulacaktır;

1.Anteversiyonun saptanmasına yönelik metodlar:

Kadavra femurunda anteversiyonun derecesinin saptanmasına yönelik olarak, çoğu araştırmacı transkondiler eksenin düzlemini göstermek için masa gibi düz yüzeye kondilleri yerleştirip bir goniometre veya iletkei yardımı ile bu yüzey ile boyun formunun ekseninin açısını ölçmüştür. Bu metodda kondiller ve büyük trokanterin posterior yüzü üstünde femur hareketsiz dururken pozitif bir açı alınmaktadır. Negatif açıda ise femur kondiller ve baş üzerinde hareketsiz durur. Son örnekte, ölçüm için sıklıkla iki küçük düz blok kullanılır. Biri kondillerin altına yerleştirilirken diğeri büyük trokanterin altına yerleştirilir. Böylece başın düz destek yüzeyinin altına uzanmasına izin verir. Kingsley ve Olmsted in çalışmasında, boyun merkez eksenini yüksek bir ölçme aleti ile tam olarak saptanarak açı uzun bir metal kol ile konstrükte edilen özel bir iletkei ile ölçülmüştür (29).

1930'da Fairbank " *Canlı nesnelere antetorsiyonunun açısının tam olarak tahmini büyük güçlükleri olan bir sorundur* " diye yazmıştır. Bu ifade araştırmacıların yayınlarında tekrar tekrar saptanmıştır. 1926 da, Stewart ve Karschner in canlı nesnelere femoral anteversiyonun saptanmasının bir fluoroskopik metodunu yayınladığı zamana kadar tüm saptamalar ya klinik muayeneden anteversiyon tahmin edilmesi veya biri kalça nötral pozisyonda, diğeri kalçalar iç veya dış rotasyonda çekilen iki rontgenogramdan bir tahmin şeklinde idi. Soutter ve Bradford; 1903'de, ilk defa rontgenografik bir tekniği aşağıdaki gibi tanımlamıştır: " *Rotasyon derecesinin saptanması için, başın büyük veya küçük çıkıntısından, ayaklar önü gösterirken, skiogram alınması gereklidir, böylece rotasyonun derecesi tahmin edilebilir. Eğer alt ekstremitenin skiogramı ayaklar zorlu eversiyonda alınır, boyunun uzunluğu iki skiogramda görülen farkdan tahmin edilebilir* " demiştir (29).

1909'da Turner, GKÇ'lı vakalarda femoral anteversiyonunun saptanmasında Soutter ve Bradford'un metodunu kullandığını söylemiştir. 1926 da Farrell, Von Lackum ve Smith, biri ayaklar ve diz öne düz doğrultuda, diğeri mümkün olduğunca alt ekstremitelerin iç rotasyonu ile alınan kalçaların iki rontgenogramından GKÇ lığı

olan 310 vakada tahmini anteversiyonu göstermiştir. 1926'da Krida, Colonna ve Carr, klinik olarak olduğu kadar, röntgenogram ile ölçülen anteversiyonun tanınması gerektiğini söylemişlerdir. Krida 1928'de, ilki patellanın sagittal doğrultusu ile ikincisi ekstermitenin iç rotasyonu ile çekilen röntgenogramları yazarak; aradaki büyük farklılığın derecesinin anteversiyonun miktarı olduğunu ifade etmiştir. Krida *Drehman metodu* şeklinde tekniğini tanımlamıştır (29).

1926'da Stewart ve Karschner, hastanın etkilenmiş tarafının dizi 90 derece fleksiyonda tibiası vertikal iken fluoroskopik bir masada prone pozisyonda hastayı yerleştirerek femoral torsiyonu saptamaya yönelik bir prosedürü yayınlamışlardır. Rogers, 1931'de benzer bir fluoroskopik teknik tanımlamıştır. Fluoroskopik olarak baş boyun açısını ortaya koyarak bacak ile fluoroskopik masa arasındaki açıyı femoral torsiyon açısı olarak ifade etmiştir. Stewart, Karschner ve Rogers metodları ile hata sınırları 5 dereceden çok olmadığı düşünülmüştür. Rogers'da kalçanın Anteroposterior iki röntgenogramını aldığını yazmıştır. Birincisinde patella öne doğrudur ve diğerinde alt ekstremitte içe rotasyondadır. Birinci görüntüde femoral boyunun uzunluğu, açık (gözle görülen) uzunluktur. İkinci görüntüde boynun uzunluğu ile bölünür, ki gerçek uzunluktur ve torsiyon açısının tanjantını gösterir. 1934'de Rogers, bu metodu kullanarak normal kalçası olan 99 çocukda çalışmış, 1 yaşında femoral torsiyon derecesini yaklaşık olarak + 49 derece, 14 yaşında + 16 derece olarak bulmuştur (29).

Dunlap ve arkadaşlarının 1953 de yaptıkları femoral torsiyon ile ilgili yayında dahil, o zamana değin canlılarda femurun torsiyon açısının saptanması için daha kesin bir metod yayınlanmamıştır. Gözlemcilerin tümü sürekli bu metodların yanlışlarını söylemişlerdir. Farrell, Von Lackum ve Smith, değişmeyen 2 veya daha çok cerrah tarafından bazı vakalarda farklı tahminler yapılacağını göstermişlerdir (29).

2. Kadavra Femurunda Araştırmalar:

Femoral anteversiyon ile ilgili araştırmaların çoğu müzeler, anatomi ve patoloji laboratuvarlarından edinilen kurutulmuş speysmenlerde uygulanmıştır. Bu speysmenler normal femur farz edilir, fakat iskeletin patolojik durumlarının aynısı şüphesiz bulunmaktadır. Bu çalışmaların yayın sırasına göre incelemesi yapıldığında;

1. 1878. Mikulicz, anatomi labaratuvarında yaptığı çalışmada +370 ile -250 arasında , ortalama +11.60 olarak femur torsiyonunun varyasyonunu bulmuştur.
2. 1896. Broca, +380 den +20 ye kadar değişim bulmuştur.
3. 1903. Soutter ve Bradford 154 femurda çalışmış ve +50 ila 00 arasında değiştiğini, ortalama +14.30 olduğunu bulmuştur.

4. 1914. Parsons, 300 çok yaşlı femurda çalışmış ve +40 ila -17° arasında değiştiğini, ortalamasının ise +5.5° olduğunu göstermiş, kadınlarda torsiyonun erkeklerden büyük olduğunu bulmuştur.
5. 1915. Durham 200 normal femurda çalışmasını yayınlamıştır. +35 ile 0° arasında değişip, ortalamasının +11.9° olduğunu bulmuştur. 18 femurda okunan değer 0° iken, 80 inde (% 40) +10 ve +2° arasında ve yalnız 2 speysmende +30° nin üzerinde okumuştur.
6. 1941. Pick, Stack ve Anson % 5'i kadın olan 152 kadavra femurunun ölçümünü yayınlamış, +41 ile -18° arasında değişip, ortalama +14° olduğunu bulmuştur.
7. 1948. Kingsley ve Olmsted 630 ayrı erişkin femuru, 45 çift erişkin femuru, yaşları bilinen 32 çift infant ve çocuk olmak üzere toplam 784 femurda çalışmıştır. 630 tek erişkin femurunun, +38 ile -20° arasında değişip, ortalama +8.021° olduğunu göstermişlerdir. Sağ femur için ortalama soldan yaklaşık olarak 1° yüksek, erkek ve kadın femurları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 30 infant femurunda, +64 ile -10° arasında değişmekle birlikte ortalama +24.4° ve 2 ile 15 yaş arasındaki 16 çocuğun femurunda varyasyon +38 ile -4.5°, ortalama +17.2° dir. Femurların % 19'unda anteversiyon +15° den büyüktür. % 66'sında +15 ile 0° arasında idi ve % 14.8 inde -5 ile -20° arasında bulunmuştur. Erişkin femurlarında normalin üst sınırı olarak +15° yi kabul etmektedirler.

1919'da, Pearson ve Bell " Study of the Long Bones of the English skeleton " başlıklı kitabında anteversiyon açısını +15.3° olarak ifade etmişlerdir.

Bu yayınların 5 i istatistiksel çalışmalar ile kombine edilmiştir. Total 1524 kadavra femurunda torsiyon açısı + 50° ile - 20° arasında olup ve ortalama + 11.2° olarak saptanmıştır (Soutter ve Bradford, Parsons, Durham, Pick, Stack ve Anson, Kingsley ve Olmsted, Dunlap ve arkadaşları) (29). Kingsley ve Olmsted'in çalışması diğerlerinin tümünden daha kesin ve çok daha geniştir. Düzeltme figürü + 8° olan ortalamalarına oldukça yakın olabilir. Merkez boyun ekseninin saptanmasında bu iki otör % 68.7 çalışmalarında başların boyun merkezini ortalamadan, femur başından herhangi bir görüntü kullanmışlardır. Diğer araştırmacılar baş boyun eksenini çok sıklıkla kullanmıştır. Bu Kingsley ve Olmsted ile onların ölçümleri arasındaki farklılıkları açıklayabilir (29).

3.GKÇ 'yla Femoral anteversiyonun ilişkisi :

Yaklaşık olarak GKÇ ile ilgili her yayında anteversiyon veya antetorsiyonun önemine işaret edilmektedir. Galeazzi gibi bazı otörler, gelişmede, tedavide ve hastalığın prognozunun belirlenmesinde çok önemli bir faktör olduğunu düşünmektedirler (29).

GKÇ'da femoral anteversiyon hakkında en doğru bilgiyi veren ilk yayın 1930'da Fairbank tarafından yapılmıştır. Fairbank 26 müze speysmenininde ölçüm yaparak + 75 ile 0° arasında değişen, ortalama +30.6° olarak femoral anteversiyon miktarını tesbit etmiştir. 1931'de Rogers, + 40 ile + 85 ° arasında değişen anteversiyonlu 8 vaka yayınlamıştır (29).

1912 de Werndorf, 1915 de Hibbs ve 1926 da Krida, Colonna ve Carr, Steindler ile fikir olarak uyuşarak + 90° anteversiyonun ağırlık kazandığını yazmışlardır. 1921'de Froelich, yayınladığı DKÇ'li 1000 vakada yalnız % 1'inde antetorsiyonun bir uç değeri bulunduğunu belirtmiştir, bu diğer birçok yayınlara uyuşmamaktadır. Lorenz, 1920'de yerine konmuş kalçalarda reluksasyonun nedenini araştırdığı zaman, en yakın neden olarak ön planda genellikle antetorsiyonun önemli derecelerinin kuvvetle etkili olduğunu bulmuştur (29). Soutter ve Lovet, 1924'de 227 çıkıkla ilgili yazdıkları yazıda, (I) Boynun torsiyonundan dolayı, kalça redüksiyon sonrası daha az stabil olma eğiliminde olduğundan prognozda vasat (orta) olmaktadır, (II) Güç vakaların % 73.5 inde torsiyon sınırdan veya çok büyük derecelerde olmaktadır demiştir. 1926 da Farrel, von Lackum ve Smith, 395 çıkık kalçalı 310 vaka içeren bir çalışmada % 47 sinde anteversiyon + 20° veya daha fazla, ve % 24 ünde anteversiyon +50° nin üzerinde yayınlamışlar " *Redüksiyon sonrası tekrarlayan çıkığın nedeni gibi, dislokasyonu oluşturan birincil faktörlerden biridir* " şeklinde femoral anteversiyonu yorumlamışlardır. 1935 de Stewart anteversiyonun yüksek derecelerinde asetabulumda femur başının muhafazasının birbirine karşıt olduğunu söylemiştir. (29).

1947 de Leveuf, konjenital subluksasyonu olan vakaların % 68 inde anteversiyon olduğunu ve eğer luksasyon redükte olmadan kalıyorsa, onun progresif olarak arttığını yazmıştır. 1951 de Massi ve Howorth 52 kalçanın 42 sindeki (% 80) anteversiyonda açık redüksiyon gerektiğini yazmış ve anterosuperior dislokasyonlarda onun + 30° den + 70° ye kadar olduğunu ifade etmişlerdir. Bu yazarlar anteversiyonun iyi bir redüksiyon sonrası yeniden subluksasyonun bir nedeni olduğunu ve iç rotasyon sürdürülmedikçe kolayca + 45° den çok daha fazla bir anteversiyon ile kalça oluşturduğunu söylemişlerdir. Daha uzak ihtimal olarak anteversiyonun nedenlerinden birinin uzamış dislokasyon olduğunu düşünerek ifade etmişlerdir.

Femurun radyografik yöntemler ile torsiyonunu saptamak için birçok metod tanımlanmıştır (10, 19, 29, 30, 32, 37, 53, 57, 65, 81, 87, 96).

1953 de Dunlap, Shands ve arkadaşlarının geliştirdikleri yöntemle tek bir röntgen üzerinden yaptıkları ölçümlerin sonuçlarını yayınlamışlardır. 499 çocuk ve 103 erişkinin 1204 kalçası bu yöntemle değerlendirilmiştir. Bunların 630 u normal, 574 ü anormal olgulardır. Normal kalçaların yaşları 3 ay ile 16 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 12 yaşında saptamışlardır. Femoral torsiyon, üç - sekiz ay arasında + 31°, iki yaşında keskin bir düşme ile + 23.7°, 16 yaşında ise ortalama +10.4° ölçmüşlerdir. Sonuçta adultlarda ortalama + 8.7° olduğunu göstermişlerdir. Bu değer Kingsley ve Olmsted'in 720 kadavra femurunda saptadığı + 8.02° ye oldukça yakındır. Kalça eklemine çeşitli patolojileri olan 287 çocuk ve erişkin 574 lateral rontgeninde normalden ileri derecede anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Toplam 40 kalçasında çıkığı olan 29 çocukta ortalama torsiyon değeri + 51° ölçülmüştür, bu karşılaştırıldığında çocuklarda torsiyon miktarının ortalaması + 20.3° olması beklenmektedir. İlginç olan, unilateral vakalarda 18 çıkık olmayan sağlam kalçada gerçek torsiyonun ortalama miktarı + 43.5° olarak bulunmasıdır. Bu serideki tüm disloke kalçalardaki torsiyon miktarı yaşa göre beklenen miktardan oldukça fazla bulunmuştur. Torsiyon minimum + 29° ile maksimum + 85° arasında değişmektedir. Disloke 40 kalçanın 18 inde torsiyon miktarı + 50° ve daha fazla iken bunlarında 10 unda +70° veya daha fazla olarak bulunmuştur (29).

1914 de Le Damany anteversiyonun nedenlerini şöyle ifade etmiştir; (I) Gebeliğin 4.ayı üzerinde, embriyoda femurun boyun eksenini ve shaft eksenlerinin düzlemleri paralel veya torsiyon açısı 0° dir, (II) Doğumda shafta göre boynun torsiyonu + 30 ile - 30° arasında olmaktadır, (III) Torsiyon, büyüme periyodunun sonuna doğru yük verme ile dereceli olarak azalarak + 12° olur. Torsiyonun gelişimi uterusu gebeliğin ikinci yarısında kalçaların akut fleksiyonu olarak ve uterus duvarı ile dizlerin üzerine basınç yaparak uzun femur shaftında iç rotasyonun etkisi ile oluştuğu düşünülmektedir. Bu açının doğumdan sonra parsiyel olarak düzelmesi, karşı yönde kasların çekmesi ve kalça eklemi ekstansiyonu gibi kapsüller gerilmeler şeklinde ekstrensek faktörlere bağlanmıştır.

1923 de Whitman, doğumda torsiyon açısının + 35° olduğunu, dik postürün gergin kapsül basıncına bağlanarak dereceli olacak şekilde + 15 ila + 10° ye gerilediğini, fakat eğer kalça çıkık ise bu azalmanın olmayacağını ifade etmiştir. Whitman ve Le Damany in sayıları Stewart ile de uyusmaktadır. 1943 de Badgley Le Damany in nedenlerini uygun bulmamıştır. Anteversiyon ile birlikte olan GKÇ ile anteversiyonu olmayan yetersiz kas yapılı artrogripozis multipleks konjenitada dikkatli bir çalışma yaparak anteversiyonun Le Damany'in tanımladığı gibi mekanik faktörlere bağlı olmadığını ve asıl nedenin kas faktörüne bağlı olduğuna karar vermiştir. Badgley daha sonra kalçanın müteakip çıkığı ile asetabulumun sekonder hipoplazisinin anteversiyonun bir sonucu olduğunu ifade etmiştir. 1897 de Schede, 1912 de

Werndorff, 1915 de Hibbs, 1926 da Krida, Colonna ve Carr, 1939 da Mc Carroll ve Crego ile 1951 de Massie ve Howorth anteversiyonu düzeltmeye yönelik olarak femurun ya suprakondiler veya subtrokanterik bölgesinden bir rotasyon osteotomisi yapılmasını desteklemişlerdir. Durham gibi Massie ve Howorth + 45° den fazla bir anteversiyon da femura osteotomi ile korreksiyon yapılmasını önerirken sadece Werndorff + 60° veya üzerinde ise korreksiyon osteotomisini önermiştir. Bu işlemin ya redüksiyon öncesi veya sonrası yapılması önerilmiştir. 1915 de Hibbs de çok defa redüksiyon öncesi osteotomiyi önermiştir. Bununla birlikte 1926 da Hibbs kliniğinde, Farrel, von Lackum ve Smith genellikle kalça yerine konuluncaya kadar osteotominin yapılmaması gerektiğini yazmıştır. Gill, Lorenz, Bradford, Soutter, Compere ve Schnute gibi diğerleri, iyi bir sonuç için osteotominin gerekmediğini ve anteversiyonun genellikle kendiliğinden düzeleceğini belirtmişlerdir. 1905 de Lorenz anteversiyonun operatif düzeltilmesinin bir posterior subluksasyona götürebileceğini söylemiştir. Bradford, eğer redüksiyon tam ve stabil olur ise lokomasyonun ve eklem fonksiyonlarının redüksiyon sonrası kendiliğinden düzelmeye eğilimli olan femoral bükülmeye rağmen normal olacağını yazmıştır. 1924 de Soutter ve Lovett, aşırı torsiyonlu konjenital çıkığı olan vakada yük verildikten 2 ya da 3 yıl sonra belirgin olarak düzelmeye geldiğine dair deneyimlerini ifade etmiştir. 1930 da Fairbank 4 yaşından önce kalça yerinde değil ise anteversiyonu düzeltmek için bir rotasyon osteotomisinin çok nadir gerektiğini ifade etmiştir (29).

Literatürde femurun anteversiyon, retroversiyon ve torsiyonu Brandes, Bruce, Campbell, Haas, Hart, Murray, Netter, Ollerenshaw, Ponsetti, Putti, Severin, Sherman, Stern ve Wiberg gibi birçok otorite tarafından tartışılmıştır (29).

1970 li yıllara gelindiğinde femurun torsiyonu ile ilgili klinik problemlere karşı ortopedik cerrahlar ve anatomistlerin ilgisinde bir artış gözlenmiştir. 1973 de Fabry, MacEwen ve Shands; normal ve GKÇ, koksa plana, toeing-in ve CP'li çocuklarda toplam 1990 kalçada Dunlap-Shands metodu ile yaptıkları yirmi yıllık takip sonuçlarını veren torsiyon çalışmasını yayınlamışlardır. Gerekli düzeltmeler 10 ile 30° arasında değişen röntgen alınırken kalçanın abduksiyonunun farklı dereceleri için Ryder in (37) bilgisayarlı tablolarından yararlanılmıştır. Çalışmanın ilk yıllarında 10° abduksiyon kullanılmış, bu daha sonra özellikle obes hastalarda daha açık bir görüntü için 20° abduksiyon ile değiştirilmiştir. Fabry ve arkadaşları anteversiyon ve internal femoral torsiyon terimlerini eş anlamlı olarak kullanmışlardır (37). Yaşları 1-16 arasında 432 normal çocukda 864 adet femoral anteversiyon ölçülerek ortalama anteversiyon değeri 24.14° olarak bulunmuşlardır. Bu değer 1 yaşında 32° ile 16 yaşında 16° arasında bulunup ortalama standart deviasyon 7.3° bulunmuştur. Bu değerler literatürdeki pek çok otorite değeri ile benzerdir (14, 24, 53, 81, 93). GKÇ li 93 hastasının disloke 151 kalçası ile, unilateral dislokasyonlu 79 hastanın etkilenmemiş 120 kalçası bu

çalışmada karşılaştırılmıştır. Disloke kalçalarda ortalama anteversiyon 41.32° (Standart deviasyonu 6.8°) veya normalin 17.18° derece üzerinde olduğu gösterilmiştir (32, 37). Normal kalçalar ile karşılaştırıldığında GKÇ li çocuklarda p değerinin anteversiyonda anlamlı olarak artış gösterdiği saptanmıştır.

Femoral torsiyon miktarının unilateral sağlam kalçadada aşırı bulunması ilginç bir bulgudur. Bu kalçalarda ortalama anteversiyon 44.62° (standart deviasyon 5.7°) veya normalin 20.48° üzerindedir. Araştırmacılar 62 etkilenmiş kalçayı tekrar çalışmış ve 41 etkilenmemiş kalçayı ortalama 6 yıl 2 ay takip ederek yeniden değerlendirmeye tabi tutmuşlardır (3 ila 18 yıl arasında) (37).

Bu çalışmada tüm kalçalar kapalı veya açık redüksiyon ile tedavi edilerek ve alçıya alınmış, derotasyon osteotomisi yapılan kalçalar değerlendirmeye alınmamıştır. İlk çalışmada çıkık kalçada ortalama anteversiyon 41.3° olup 6 yıl 2 aylık takip periyodu sonucunda 38.24° ye azalma (SD 7.2°) saptanmıştır. Unilateral normal kalçalarda ilk çalışmada ortalama anteversiyon 44.62° iken bu süre sonunda ortalama olarak 41.59° ye gerilemiş ve normal anteversiyonun 17.45° üzerinde bulunmuştur.

Özellikle derotasyonel osteotomi için gereklilik hakkında bu klinik gözlemlerin GKÇ nin tedavisinde büyük önemi vardır (6, 19, 20). Özellikle disloke kalçalı çocuklarda anteversiyondaki artma araştırılırsa normale spontan dönüş beklenmez. Fabry'nin çalışmasında ortalama her yıl 1° gelişme sağlanmıştır. Bu düzeltici rotasyon osteotomisi düşünüldüğünde önemli bulunmuştur.

IV. FEMORAL ANTEVERSIYON ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Femoral anteversiyon açısının ölçülmesi için günümüze kadar birçok yöntem tanımlanmışsada bunları prensipleri yönünden üçe ayırarak inceleyebiliriz.

1.Fluoroskopik Metotlar:(Rogers). Bu yöntem fluoroskopi altında kalçaya rotasyonlar yaptırılırken, boynun en uzun görüldüğü rotasyon derecesinin saptanması esasına dayalıdır (29, 86).

2.Bi-planar Metodlar:(Magilligan, Dunlap, Ryder-Crane, Ogata). Bu yöntemde femur üst bölümünün iki ayrı düzlemde grafisi çekilir ve özel hazırlanmış eğriler yardımı ile gerçek anteversiyon açısı bulunur (29, 75, 86, 87).

3.Aksiyal Metodlar:(Dunn, Manlot). Kalça ve diz 90° fleksiyonda tutulurken femurun longitudinal aksı yönünde grafisi çekilir. Böylece femur boynu ve kondiller süperpoze olur ve anteversiyon açısı ölçülür (30, 66).

1953 de Dunlap,Shands ve arkadaşları tarafından tanımlanan femur torsiyonunun doğru açısını tanımlayan ve o güne kadar yapılanlardan farklı olan bir rontgenografik metod yayınlanmıştır. Bu yöntem için Mayıs 1951 de Alfred I. du Pont

Enstitüsünde ilk olarak tek bir rontgenogramda femoral torsiyon kaydı ve ölçümü için basit bir rontgenografik teknik geliştirilmiş ve kalça çıkığı olan ve açık redüksiyon uygulanan bir kız çocuğunda bir rotasyon osteotomisi için femoral torsiyonun miktarının ölçülmesine yönelik uygulanmıştır (29, 37).

Bu yöntem kısaca özetlenir ise; Pelvis ve kalçaların posterior rontgeni hasta prone pozisyonda iken alınır. Kalçalar tam olarak ekstansiyon, dizler 90° fleksiyonda ve bacaklar masaya düşey doğrultudadır. Bu filmde şaft boyun açısı veya inklinasyonun görünür açısı ölçülür.

Her bir kalçanın lateral radyografisi hasta supin pozisyonda iken yapılır. Alt ekstremiteler büyük trokantere sadece lateral pozisyonda yerleştirilmiş radyopak çubuğa tutuşturulmuş olan, kalça ve dizi dik açıda tutan basit bir aparatın içerisine yerleştirilir. Uyluk 20° abduksiyondadır. İkinci radyopak bar 1. bara dik açıda bağlanır ve femurun transkondiler aksisini gösterir. Femur boynunun merkezi aksis çizgisi ile ikinci barla oluşturulan açı ile oluşan torsiyonun görünen açısı bu lateral film üzerinde ölçülür. *Torsiyonun açısı*, boynun merkezi aksisinin düzlemi ile transkondiler aksisin düzlemleri tarafından oluşturulan açıdır. O noktada gerçek veya düzeltilmiş, özel bir trigonometrik formülden hazırlanmış bir grafik kullanılarak ölçülen inklinasyon ve torsiyon açısından bir karar verilir (29, 37). Femur boynunun anteversiyon açısı yeni doğanlarda daha ileri yaşlara göre daha büyük olduğu bilinir (83). Genç çocuklarda büyük çocuklar ve adultere göre daha yüksek değerleri olur, bu durum yaşamın ilk yılları boyunca gittikçe azalır (3, 29, 94). Normal çocuklarda bu kalçaların içe ve dışa rotasyon genişliği klinik muayenede yaklaşık 45° olup tahminen eşittir. Fabry ve arkadaşlarının çalışmalarında internal rotasyonun eksternal rotasyonu geçtiği (kalçanın rotasyonunu etkileyen diğer bozuklukların yokluğunda) zaman femurun torsiyonel deformitesinden şüphelenilmesi gerektiği gözlemlenmiştir (3, 27). Normal çocukta patella ortasına doğru inen çizgi 2.parmağı ortalamadığı için bu işlem yapılırken yaklaşık 20° olan normal tibianın dış rotasyonu sağlanması gerektiği söylenmiştir (49).

Femurun anteversiyon açısının normal değerleri hakkında literatürde değişik rakamlara rastlanmaktadır (1, 29, 30, 53, 86, 102, 103). Doğumda ortalama 25° - 32° olan femur torsiyon açısı yaşla birlikte azalmakta ve erişkinde 8° - 15°'ye düşmektedir (Bu değerler literatürde bildirilen en düşük ve en yüksek ortalama değerlerdir).

GKÇ'de femoral anteversiyon fazlalığı bulunduğu bir çok yazar tarafından bildirilmiştir. Ancak GKÇ da her zaman artmadığı ve olgular arasında farklılıklar gösterdiği söylenmiştir. GKÇ de femoral torsiyon açısı için verilen ortalama değerler 30° ile 67° arasında değişmektedir (1, 24, 30, 53, 66, 86, 87, 97).

Yukarıda özetlenmiş olan femoral torsiyon ölçüm metodlarından fluoroskopik metot yeterince hassas olmaması ve belge niteliği bulunmaması nedeni ile

eleştirilmektedir (47, 48). Bi-planar yöntemlerde, çekim esnasında özel pozisyonlar ve değerlendirme için de metoda özel cetveller gerekir. Aksiyal tetkiklerde ise fazla miktarda gonadal doza maruz kalınmaktadır (86).

BT yukarda bahsedilen yöntemlerle karşılaştırıldığında kesin sonuçlar veren, uygulaması daha kolay olan bir yöntemdir (51, 78, 98). BT ile femoral torsiyon açısı ölçümü için değişik otörler farklı teknikler önermişlerdir (38, 47, 48, 77, 78, 98, 102, 103).

Hernandez ve Tachdjian, BT ile femoral torsiyon açısı ölçümü için özel bir tesbit düzeneği geliştirmişlerdir (47, 48). Bu teknikte çocuğun hareketsiz kalmasını sağlamak için , supine pozisyonda yatırıp, tabanları velkro kaplanmış ayakkabılar giydirilmektedir. Bu ayakkabılar üzeri velkro ile kaplanmış sabit bir tahtaya yapıştırılır. Ayrıca çocuğun alt ekstremiteleri sünger ve battaniye ile sarılır. Böylece çocuğun BT tetkiki sırasında kalça hareketi yapması önlenmiş olur. Aynı yazarlar çok küçük yada koopere olmayan çocuklarda sedasyon uygulamışlardır (48). BT çekimi sırasında simfiz pubis palpe edilerek bu seviyeden bir transvers kesit alınır. Femoral torsiyon açısı ölçümü için en uygun seviye,büyük trokanterin üst sınırının görülebildiği femur boynu kesitidir. Eğer alınmış olan kesit uygun değilse 5-10 mm lik aralıklarla kesitler tekrarlanır. Daha sonra femur kondillerini gösteren kesitlerin alınabilmesi için patellalar palpe edilerek üst sınırlarının hemen altından geçecek şekilde görüntüler alınır. Femur boynu ve kondillerini gösteren bu iki görüntü aynı film üzerine çekilerek torsiyon ölçümü gerçekleştirilir.

Ölçüm için; önce femur boyununun ön ve arka kortekslerinden eşit uzaklıkta bir çizgi boyun aksı olarak çizilir. Dikkat edilecek husus, büyük trokanterin aks çizilirken referans olarak alınmamasıdır, yoksa boyun aksı yanlış ölçülür, çünkü büyük trokanter posteriorda kalmaktadır (48). Buna ilave olarak küçük çocuklarda, ameliyat geçirmiş ve deformasyonlu vakalarda aks çizimi daha güç olmaktadır (47, 103). Transkondiler çizginin çizilmesi için önce iç ve dış kondile önden ve arkadan teğet birer çizgi çizilir. Bunların açı ortayı transkondiler çizgi olarak kabul edilir. Femur boynu aksı ve transkondiler çizgi elde edildikten sonra kesiştikleri yerde aralarındaki açı ölçülür. Bu açı femurun torsiyon açısıdır. Eğer bu çizgiler o ekstremitenin lateralinde kesişiyorlarsa anteversiyon, medialinde kesişiyorlarsa retroversiyon açısından söz edilir.

Bazı yazarlar (Örneğin; Clarac ve Gelbermann) iç ve dış kondile posteriordan çizilen bir çizgiyi transkondiler bir çizgi olarak kabul etmektedirler (22, 38).

Visser ve Jonkers hastayı prone pozisyonda yatırarak dizleri 90 derece fleksiyonda ve kalçaları nötral pozisyonda tutmayı önerirler. Bu yazarlar kalça seviyesinde iki kesitin yeterli olacağını ve kondiller hizasından kesite gerek olmadığını düşünmektedirler (102, 103).

Padovani ve arkadaşları da kalça seviyesindeki kesitlerle yetinmekte, ancak hastanın supine pozisyonda yatırılıp kalçaların rotasyon yönünden nötralde tutulmasını önermektedirler (77).

Peterson ve arkadaşları ise kondiler seviyedeki kesiti isteğe bırakmakta ve supin pozisyonu tercih etmektedirler (78).

Ülkemizden Aytaç ise yaptığı BT çalışmasında; çocukların hareketsiz kalmasını sağlamak için BT çekiminde kullanılmak üzere hastalara pelvi-pedal alçı içinde tomografi uygulamıştır (4).

II. 3. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

I. BT HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Tomogram, kelime olarak vücuttan belli yönde geçen bir kesitin görüntüsü anlamına gelmektedir . Burada amaç , odaklanmış olan düzlem dışında kalan kısımların mümkün olduğunca bulanıklaştırılması ve silinmesidir . Ancak radyografik tomografi yöntemlerinin hiçbiri bu silinmeyi tam olarak gerçekleştirememektedir. BT ise istenmeyen kısımları tamamen silabilen bir tekniktir (12, 74, 92).

BT nin prensibini oluşturan, görüntünün yeniden oluşturulması diye çevirebileceğimiz " image recontruction " tekniği yüzyılımızın başlarında, 1917 de Radon tarafından matematik yönden çözülmüş ve ortaya konmuştur. Ancak BT dekine benzer bir uygulama alanı ilk olarak 1956 da Bracewell ve Ridsle tarafından radyoastronomide benzer bir teknikle güneşin mikro dalga haritasını oluşturmayı başarmaları ile ortaya çıkmıştır (12).

Cormack 1955 de radyoterapi ile ilgili olarak insan vücudundaki dokuların homojen olmadığını fark ederek bunun radyoterapiye getirdiği güçlükleri çözmek için matematik ve deneysel yönden araştırmalar yapmıştır. Sonraki yıllarda 1963 ve 1964 de sonuçlarını yayınlamıştır. O zaman fazla ilgi görmeyen bu çalışmalar BT nin temelini oluşturmuştur (36).

X ışınlarının doğru yönlendirilmesi ve ölçülmesi ile bilgisayar teknolojisindeki gelişme ve bilgi birikimi sayesinde 1960 ların sonlarına doğru BT nin ilk habercileri görülmeye başlanmıştır (39). 1968 de Hounsfield İngilterede EMI labaratuvarlarında vücudun değişik yönlerinden yapılan X ışını ölçümlerinden matematik ve bilgisayar yardımı ile görüntü elde edilmesi projesi üzerinde çalışmaya başlamasını takiben (36) konu üzerindeki çalışmaların devam etmesi ile kullanıma elverişli ilk BT cihazı 1972 de ortaya çıkmıştır (74). Bu gelişmeler üzerine daha büyük araştırmalar sonucu BT teknolojisi hızla ilerleyerek günümüze kadar 4 ayrı kuşak BT cihazı geliştirilmesi mümkün olmuştur .

BT cihazının özellikleri

Alıştığımız röntgen filmlerinde görüntü X ışınlarının hassas film üzerindeki etkisiyle elde edilmektedir . Değişik vücut kısımları üst üste düştüğü ve bu değişik kısımların X ışınlarını kesme miktarı hassasiyetle yansıtılmadığı için görüntü bulanıklaşmaktadır (92).

BT de ise görüntü birçok noktadan meydana gelmiş sentetik bir resimdir . Bir BT resmi 65.000 ile 250.000 resim elemanından (pixel) oluşur ve içinde siyah beyazdan başka grinin değişik tonlarıda bulunur. Bu renkler o noktanın yoğunluğunu (daha doğrusu X ışınlarını kesme miktarını) yansıtır. Koyu renkler o bölgenin yoğunluğunun az olduğunu (örneğin ; hava - siyah), açık renkler ise fazla olduğunu (örneğin ; kemik - beyaz) gösterir . BT cihazı bu yoğunlukları yaptığı ölçümlere dayanarak hesaplar (39).

Bu ölçüm sonuçlarından görüntünün oluşturulması işlemi kompleks matematik yöntemlerle ve bilgisayar tarafından yapılır (12).

Bundan sonra görüntüyü oluşturacak her resim elemanı (pixel) için X ışını kesme oranı hesaplanır ve hafızaya bir rakam olarak kaydedilir . Bu değer , yoğunluk ve atom numaraları ile orantılı olup , BT nin yaratıcısının adı ile; "Hounsfield ünitesi" olarak ifade edilir . Hava - 1000, su 0, yoğun kortikal kemik + 1000 Hounsfield ünitesi değerindedir . Arada kalan yoğunluklar ise bunlara orantılı olarak değerlendirilirler. Böylece BT ile dokudaki çok küçük yoğunluk farkları bile gösterilebilmektedir (39).

Burada dikkate değer önemli bir özellik BT resmindeki bir noktanın (pixel) vücutta bir hacime karşılık olduğu gerçeğidir. Bunun sonucu olarak kesit kalınlığı arttıkça hassasiyetin azalacağı açıktır . Kesit kalınlıkları günümüzdeki BT cihazlarında 0.1 - 1.5 cm. arasında isteğe göre ayarlanabilmektedir.

Eldeki rakamsal değerleri resime dönüştürme aşamasında isteğe uygun olarak yoğunluk yönünden üst ve alt sınırları ayarlamak mümkün olabilmektedir. Bu sınırların arası pencere aralığı orta noktası pencere seviyesi olarak adlandırılmaktadır.

Yapılan incelemenin amacına göre , gerektiğinde kontrast farkını arttırmak için I.V. veya artrografide olduğu gibi lokal radyopak madde enjeksiyonlarında uygulanabilmektedir.

BT cihazları eldeki bilgilerden faydalanarak istenen başka düzlemlerdeki kesitlerin görüntüsünü de elde edebilir. Bu sayede aksiyel olarak kesitleri alınmış bir hastanın , hasta masadan kalktıktan sonra -örneğin- lateral bir görüntüsü elde edilebilmektedir.

Hastanın alçı içinde bulunması BT'nin görüntü kalitesinde hemen hemen hiç bir fark yaratmaz (77, 78). Ancak alınan kesitin içinde metalik bir madde (örneğin ; bir implant) bulunması durumunda o kesitin görüntü kalitesi önemli ölçüde bozulmaktadır (58).

BT cihazları klinik kullanıma girdikten sonra elde edilen gelişmelerle dört ayrı kuşak BT üretilmiştir . Özellikle üçüncü ve dördüncü kuşak cihazların kendilerine özel avantaj ve dezavantajları bulunduğundan , birinin diğerinden daha iyi olduğunu söylemek güç olmaktadır . Ülkemizde şu anda kullanılmakta olan ve tüm vücudu çeken BT cihazları genellikle üçüncü kuşaktadır (11).

Radyasyon Dozu

X ışını kullanılan her incelemede olduğu gibi BT çekimlerindedeki hasta radyasyona maruz kalmaktadır. Verilen radyasyon miktarı kullanılan tekniğe bağlı olarak değiştiği için BT tetkiklerinde hastanın alacağı radyasyonun bilinmesi, maruz kalınan gonadal dozun miktarı önemlidir.

BT'de yapılan birden çok sayıdaki kesitlerin hastaya verdiği dozun bunların aritmetik toplamı değerinde olmadığı bir çok yazar tarafından bildirilmiştir (13, 78, 103). Bu dozun miktarı konusunda değişik modeller ve ölçüm teknikleri nedeni ile değişik rakamlar verilmektedir (11).

Femoral baş ve asetabulum yenidoğan ve infantta kartilajdır. Rutin radyografide olduğu gibi kartilaj BT görüntüsünde imaj vermez. Sınırlı bilgi ossifikasyon görüldüğünde elde edilir (yaklaşık olarak 18 ay). Aşağıdaki karşılaştırmalı tabloda bildirilen BT radyasyon değeri yaygın 7 ayrı BT cihazının ortalama değeridir. Deneyde kullanılan 7 ayrı cihazın 6 tanesi üçüncü kuşaktan, 1'i ikinci kuşaktan (ülkemizde günümüzde kullanılmakta olan BT cihazları da genellikle üçüncü kuşaktan) . Her bir cihazla ölçüm yapılırken 8 ayrı kesit alınmış, total gonadal doz ölçülmüştür. Verilen tablodanda açıkça anlaşılacağı gibi radyasyon dozu alışılmış diğer radyolojik yöntemlerle karşılaştırıldığında BT için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Peterson'a göre her bir BT kesiti 3 veya 4 rad radyasyon gerektirir. Çünkü ideal olan bitişik kesit için üst üste getirmek değildir . Pek çok kesit alındığı zaman, her kesitte 3 veya 4 rad arasında radyasyona maruz kalınmaktadır (bazı scannerlarda % 50 daha fazla) (17, 78).

Radyasyon dozları karşılaştırması

Tetkik	Radyasyon dozu
BT.....	0.5-4.6 rad (7 ayrı cihazın ortalaması 1.5 rad.) 8 ayrı kesit alınmış, total doz ölçülmüştür. (Peterson ise her bir kesit için 3 ila 4 rad olarak bulmuştur)
Normal grafipler:	
Batın, pelvis, kalça, vertebra AP grafipleri.....	0.25 rad film başına
Pelvis, kalça, vertebra LAT grafipleri.....	0.5-0.75 rad film başına
İntra Venöz Piyelografi.....	0.25 rad film başına , ortalama 6-8 film , total doz 1.5-2 rad.

Artrografi (tek kalça).....Fluoroskopi altında dakikada 2 rad (5 dakika = 10 rad)
Film ile
0.25 rad film başına (4 film = 1 rad)

AP tomografi (kalça).....0.25 rad film başına (12 film = 3 rad)

(99)Tc Scan.....0.3 rad.

(11, 78).

II. GKÇ da BT TARİHÇESİ

Femoral torsiyonun varlığı ilk olarak 1868 de Wolf tarafından gösterilmesine rağmen geniş kapsamlı istatistiki verilere dayanarak yapılan ilk ölçümler 1950 li yıllarda gerçekleşmiştir (29). Kalça çıkığında meydana gelen patolojide femur başı ile asetabulum arasındaki ilişkinin önemi ilk olarak 1908 de LeDamany tarafından belirtilmiştir (50). Asetabulumun öne doğru normal bir torsiyonu olduğunu bildirmiştir . Femoral torsiyon açısı ile Asetabuler anteversiyon açısı arasında bir ilişki kuran LeDamany nötral pozisyondaki kalça eklemının stabilitesinin bu iki açının toplamına bağlı olduğunu söyleyerek FA ve AA değerlerinin toplamının 60° nin üstünde olması halinde instabilite oluşacağını öne sürmüş, İnstabilite İndeksi fikrini ilk olarak ortaya atmıştır (69, 103).

GKÇ patogenezindeki bilgilerde artış ve teknolojik ilerlemeler sayesinde öncelikle FA açısının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Rontgenografik olarak FA saptanabilmesi için bir çok farklı metod tanımlanmıştır (4, 35, 46, 67, 70, 86, 99, 101). Aynı dönemlerde AA ölçümüne yönelik konvansiyonel tekniklerle yapılan çalışmaların sonuçları başarılı olmamıştır. Dunlap'ın (1956) önerdiği lateral asetabulum radyografisini takiben, bir çok otor tarafından değişik çalışmalar yapılmıştır (29, 50). Bertrand 'ın (1962) pelvis aksiyel grafisinden AA ölçümü ile birlikte ilerki yıllarda (1978) transvers planda AA ölçümü için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (8, 18, 61, 108). Aynı tarihlerde BT kullanımı ortopedi ve travmatoloji alanında kendine yer bularak, FA ve AA ölçümü kolaylaşmıştır (31, 50, 78, 103).

Femoral anteversiyon ölçümünde; biplaner rontgenografi, aksiyel rontgenografi ve floreskopi kullanılan genel radyolojik yöntemlerdir. Yeni doğan kalçasının radyolojik tetkiki, kartilajiniöz yapı varlığı nedeniyle yeterli sonuç vermez. Femoral baş ve asetabulum artrografi ile izlenebilir. Ancak BT ilede iyi sonuç alınmaz. MRI en ince ayrıntılarına kadar kalçayı göstermesine rağmen pahalı bir tetkik olduğundan rutin uygulanamaz. Ultrason kullanımı ise yenidoğan ve süt çocuğunun kalçalarında ilk olarak 1981 de Graf tarafından rapor edilmiştir. Zaman içinde kullanım alanı

genişlemiş, hem ucuz, hemde kolay uygulama olduğundan yenidoğanda radyografinin yerini almıştır (98).

Kalçanın transvers oryantasyonu nedeniyle GKÇ de patolojik anatominin değerlendirilmesi, tedavinin planlanması ve postoperatif olarak asetabulofemoral ilişkinin gösterilebilmesi için BT çok önemli bir yardımcıdır. Açık-kapalı redüksiyon ve alçı sonrası, femur başı ile birlikte asetabulum konvansiyonel tekniklerle değerlendirilir. Ancak bu her zaman yeterli kalitede bile alınsa istenen bilgiyi vermeyebilir. Bilateral tutulumda, kalçaların görülen asimetrisinin saptanması güç olacağından, Linear tomografi pelvik oblikite nedeniyle yanlış yorumlanabilir. BT asimetrisinin nonkonsantrik redüksiyonu düşündürdüğü veya instabilite nedeniyle redüksiyonun yeterliliğinde şüpheye düşüldüğünde endikedir. BT ile alınan görüntülerde kartilaj ile yumuşak dokuları ayırmadaki güçlükten dolayı, femur başının kartilaginöz kısmını görüntülemek zordur. Kalça fleksiyon, abduksiyon, lateral rotasyonda femur boynundan kesit alındığında tahta çarık (wooden shoe) görüntüsü ortaya çıkmaktadır. Femur boynunun yukarı dönüşü femur başının pozisyonunu gösterir. Tahta çarık görüntüsünün ucunda bir topa benzer. Femur boynundaki dönüşten asetabulum tabanına olan mesafe femur başının lateral deplasman derecesini göstermektedir (98).

Femoral anteversiyonun ölçümü derotasyon osteotomisi düşünülen hastaların seçiminde oldukça önemlidir. Geçmişte femoral anteversiyon rontgenografik (30, 87) ve fluoroskopik (82) metodlar ile ölçülmüştür.

Tüm vücut BT si Ekim 1975 de Mayo Klinikte yapılmıştır (78).

Başlangıçta özellikle intrakraniyel lezyonların değerlendirilmesinde verdiği anlamlı sonuçlar ile tıpta kullanım alanı bulmakla beraber vücudun diğer bölgelerinin değerlendirilmesi sınırlı olmuştur.

Daha sonra kompüterize tomografinin ekstremit ve bedende kullanımı hızlı bir şekilde gelişmiştir. Prosedür kırık ve enfeksiyon, tümörün yayılım ve lokalizasyonunun tanımlanmasında çok değerlidir. Fakat konjenital anomalilerde başlangıçta kullanımı sınırlı kalmıştır. Özellikle spinal kolonda kullanımı ile ilgili dikkate değer çalışmalar yapılmış ve kalçanın anomalilerinde BT kullanımı ile ilgili tartışmaları içeren raporlar yayınlanmıştır (1978 de Lasda ve arkadaşları, 1978 de Mc Lead ve arkadaşları, 1978 de Weiner ve arkadaşları, 1978 de Padovani ve arkadaşları) (78). 1978 de Lasda yı takiben, Browning, Hernandez, Peterson, Visser ve Tachdjian gibi yazarlar BT kullanımı ile ilgili yayınlar yapmışlardır (13, 48, 61, 78, 97, 103).

1978 de Lasda ve arkadaşları BT kullanarak bazı kalça rahatsızlıklarında demonstratif uygulamalar yapmışlardır. Lasda ilk olarak Delta 50 (58) BT cihazını kullandıklarını belirtmiştir. Hasta veya ekstremitesine doughnut-şeklinde bir gantryde pozisyon verdirilmiştir. Gantry bazı strüktürlerin daha iyi ayırımı için 20° kadar tomografi düzleminde tilte edilebilmelidir. 13 mm aralık ile görüntü için kesitler her 2

dakika ve 43 saniyede simultane olarak alınmış, radyasyon dozu kullanılan aparatusun her bir transvers kesiti için yaklaşık 1 rad olarak ölçülmüştür (58).

BT'yi ilk olarak 2.5 yaşında bir kız çocuğunda yapmıştır. Açık redüksiyon ve Salter osteotomisine rağmen rekürrens gözlenen DKÇ li hastaya daha sonra ikinci bir açık redüksiyon uygulanmış ve sonucu yetersiz olmuş ve kalçası alçı içinde immobilize edilerek takip edilmiştir. Alçıda rutin rontgenogramlarının değerlendirilmesi sınırlı olmuş, asetabulumu göre relatif olarak femur başının değerlendirilmesi kötü olmuştur. BT asetabulumun posterior kenarındaki yetersizlik nedeniyle hipoplastik femoral başın eklem ilişkisini göstererek bu hastadaki subluksasyonu belirlemiş ve ek tedavi planlamasına gidilmiştir. Yine ilk olarak femoral anteversiyonun ölçümünde kullandıklarını söylemiştir. Lasda bu yöntemi travma, malignansi, konjenital dislokasyon, Legg-Perthes hastalığı, infeksiyon ve anlaşılması güç kemik detaylarının alçı içinde değerlendirilebilmesi için kullanarak teşhis ve tedavide değerli yardımcı bir teknik olarak tanımlamıştır (58).

Böylece ortopedik cerrahide relatif olarak yeni bir non invaziv teknik olarak uygulanması tavsiye edilmiştir. Muayene için gerekli sürenin nisbeten kısa radyasyon dozunun ise tomogram setininkinden biraz daha az veya benzer olduğu yazılmıştır. Metalik implant varlığında ise verdiği bilgi sınırlı olmaktadır. Bu yüzden önceden yetersiz bilgi sahibi olunan seçilmiş vakalarda başvurulması gereken klasik radyolojik prosedürlere ilave çok değerli tanı aracı olarak tanımlanmıştır (58).

1975 de Mayo Kliniğindeki yapılan tüm vücut BT sini takiben 3 yıl süresinde Peterson ve arkadaşları bir veya iki kalçası çıkık , yaşları 5 ay ile 14 yıl 2 ay arasında değişen 12 çocuğu seçerek bir çalışma yapmışlardır. Bunlardan 8 i konjenital, 2 si myelomeningosel, biri konjenital koksa vara ve sonuncusu ise asetabulum fraktürüne bağlı oluşmuştu. Araştırmacılar bu çalışmayı yaparken seçim için kullandıkları kriter için, sadece tümör veya enfeksiyondan farklı zor bir kalça probleminin olması gerektiğini söylemişlerdir. BT nin klinik çalışma ve rutin radyografik teknikler ile sağlanamayan bilgilerin bulunmasında kullanışlı bir metod olduğu söylenmiştir. Pek çok hastada anteversiyon veya retroversiyon sadece BT ile ayrılabilceği belirtilmiştir. Çünkü kalçanın sınırlı hareketi, kalçanın yeterli klinik değerlendirmesine ve radyografik uygun değerlendirmeye engel olduğu ifade edilmiştir (78).

Anterior inklinasyon ile birlikte torsiyon, GKÇ, Legg Perthes hastalığı, serebral palsi, poliyomyelitis ve myelomeningosel gibi nöromusküler hastalıklarda, intoeing yürüyüşlü bazı hastalarda özellikle önemlidir. Cerrahi düzeltme düşünüldüğü zaman radyografik metodlar ile femoral torsiyonun saptanması yararlıdır. 5 - 100 lik düzeltme klinik olarak yeterli olacağına inanılmaktadır. Pekçok radyografik metod yardımı ile femoral torsiyon ölçümü vardır. Çoğunda trigonometrik ve goniometrik hesaplama temel alınmıştır. Fluoroskopik metod ise kesin değildir ve kopyalanamamaktadır (48).

BT ile bulunan uygun görüntüler yardımı ile femur boynunun oryantasyonu daha iyi resmedilebilmiştir. Femoral torsiyonun belirlenmesinde BT kullanımı ile ilgili üç önemli rapor tanımlanmıştır (77). Hernandez ve arkadaşları 1981 de BT kullanılarak femoral torsiyon açısının belirlenmesinde kendi modifikasyonlarını tarif etmişlerdir (48).

1970 li yıllarda BT kullanılmaya başlanımsada (48) tekniğin doğruluğu hakkında yeterli dökümantasyon ise daha sonra araştırmacıların yaptıkları çalışmalar ile ortaya konulmuştur (73). 1987 de Murphy ve arkadaşları BT kullanarak femoral anteversiyon ölçümünde uyguladıkları tekniği karşılaştırmalı çalışmalar yaparak yayınlamışlardır. Bu çalışmada 32 femoral speysmen kullanılmıştır. Genelde uygulanan yöntemlerle yapılan anteversiyon ölçümleri direkt yöntemle göre 10°lik fark gösterdiği bulunmuştur. Bu ölçümler tekrarlandığında $\pm 3.6^\circ$ lik fark ortaya çıktığı görülmüştür. Bu nedenle BT ile anteversiyon ölçümünde yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemle $\pm 1^\circ$ lik doğruluk saptanmıştır (73).

III.GKÇ da BT KULLANIMI

Kalça çıkığında BT'nin ilk kullanımı 1978 yılında Lasda ve arkadaşlarının JBJS de yayınlanan bir makalesinde yer almaktadır (58). Aynı yıl içinde başka otörlerin yayınları da bu çalışmayı izlemiştir. Daha sonra birçok yazar tarafından kalça çıkığındaki patolojinin değişik yönlerini ortaya koyan birçok BT çalışması yapılmıştır. Böylece koksafemoral eklemi oluşturan kemik ve yumuşak dokunun daha iyi değerlendirilmesi yapılarak çıkığı oluşturan mekanizma günümüzde daha açık olarak ortaya konulmuştur.

BT ile değerlendirilmesi yapılan başlıca oluşumlar şunlardır;

- Femoral torsiyon
- Asetabulumun değerlendirilmesi ile aksial planda;
 - Asetabuler anteversiyon
 - Asetabuler indeks
 - Anterior center edge açısı (ACE)
 - Posterior center edge açısı (PCE)
- FA ve AA nun toplamı ile elde edilen, kalçanın İnstabilite indeksi
- Koksafemoral ilişkinin incelenmesi ile; çıkık yeri, redüksiyon ve eklem yüzlerinin değerlendirilmesi
- Yumuşak dokuların değerlendirilmesi mümkün olur.

BT ile değerlendirilebilen diğer yapılardan bahsederek :

Asetabulumun Değerlendirilmesi :

Asetabulum torsiyon açısı sagittal plana göre asetabulumun sapma (inklinasyon) açısı olarak tanımlanır (47). Eğer asetabulum öne doğru bakıyorsa anteversiyon, arkaya doğru bakıyorsa retroversiyondan söz edilir.

Kalça çıkığı için opere edilen bazı olgularda asetabulumun alışılmışın üzerinde öne dönük olduğu ve ön dudağın yetersiz bulunduğu görülmüştür. Bu durum asetabulum anteversiyonunun fazlalığı halidir (18, 61, 88).

Asetabulum anteversiyonundaki artışın GKÇ patolojisinde önemli bir yeri olduğu bir çok yazar tarafından bildirilmiştir (16, 18, 61, 62, 68, 88, 89).

Asetabulumun ön dudağının yetersiz bulunması ve anteversiyonunun artışına ek olarak femoral anteversiyon fazlalığı varsa başın öne çıkmasına engel olacak ossöz bir engel kalmıyacaktır. Bu durum karşısında çıkığa engel olmak için yapılacak işlem; ekstremiteyi içe rotasyonda tutmak, ya da asetabular ve/veya femoral anteversiyon fazlalığını düzeltmektir (61). Pelvik osteotomiler problemin asetabulum ile ilgili tarafını düzeltmeyi amaçlayan yöntemler olarak ortaya çıkmışlardır. Örneğin; innominate osteotomide asetabulum aşağıya, öne ve dışa doğru yönlendirilmektedir (68, 88, 89).

AA fazlalığı GKÇ da her zaman rastlanan bir bulgu değildir. Buna karşılık var ise tedavi sırasında dikkate alınması gereklidir (61). Bu nedenle tedaviyi planlamadan önce FA da olduğu gibi AA nunda bilinmesi önemlidir (113).

Redüksiyonun Değerlendirilmesi

BT yardımı ile femur başı ile asetabulum ilişkisi daha doğru bir şekilde değerlendirilebilir. GKÇ tedavisinde amaç; femur başının asetabulum içine yerleştirilmesi ve bu pozisyonda korunması olduğuna göre (91, 98), bu çocuklarda redüksiyon sonrası durumun değerlendirilmesi ve redüksiyonun korunması tedavinin devamı yönünden büyük önem taşımaktadır (13, 44, 60, 79, 80).

Ameliyat sonrası çekilen kalça AP grafilerinden femur başının asetabulumun anterior veya posteriorunda bulunup bulunmadığının anlaşılması çok güçtür. Ayrıca hasta alçı içinde olduğu zaman değerlendirilmesi dahada zorlaşmaktadır (13, 91). Böylece redüksiyonun yetersiz olduğu alçı açılana kadar gözden kaçmaktadır. Buna karşılık AP grafi de tesbit edilemeyen derinlik boyutunu veren klasik tomografik yöntemler ise (91) çocuğun alacağı radyasyon dozunun çok yüksek olması nedeni ile risklidir. BT kullanımı ise kalçanın çıkık olup olmadığı, konsantrik redüksiyonun elde

edilip edilmediği ve hatta yumuşak dokulardaki değişiklikler hasta alçı içinde bulunsa bile açıkça görülebilmektedir (13, 48, 77).

Yumuşak Dokuların Değerlendirilmesi

Pratik kullanımda yeri pek olmamakla birlikte; gergin M.İliopsoasın kapsülde oluşturduğu basıya bağlı BT ile saptanabilen üçgen şeklinde bir boşluk meydana gelir. Bu üçgenin sınırları kapsül ve labrum, İliopsoas ve damar sinir paketi tarafından oluşturulmaktadır (47, 48). Bunun ayırımı ile, hipertrofiye Pulvinar tanımlanabilir .

Kapsül içinin daha da detaylı tetkiki için, ekleme radyo-opak madde verilerek bu şekilde BT ile inceleme gerçekleştirilebilir (47).

Kalçanın İnstabilite İndeksi

1908'de Le Damany, kalça çıkığını; anatomik, embriyolojik ve antropolojik olarak her yönü ile tartıştığı bir makale yayınlamıştır. Bu çalışmada kalça çıkığının patolojik anatomisi günümüzdeki bilgiye yakın şekilde ortaya konmuş, asetabulumun şekline ve pozisyonuna ise özel bir yer verilmiştir. Femoral torsiyon açısı ile asetabuler torsiyon açısı arasında bir ilişki kuran Le Damany, nötral pozisyondaki kalça eklemının stabilitesinin bu iki açının toplamına bağlı bulunduğunu bildirmiştir.

Le Damany kantitatif yöntemlerle araştırıldığında femoral ve asetabuler anteversiyon açılarının toplamının 60° yi aşması halinde, kalça eklemının instabil olacağını ve bu durumun kalça çıkığına yol açacağını öne sürmüştür.

Femur anteversiyon açısının tayini için çok çeşitli yöntemler tanımlanmış olmasına karşılık, asetabuler anteversiyon açısı yakın zamana kadar canlıda ölçülememiştir. 1970'de Mc Kibbin tarafından yapılan bir çalışmada bu indeksi tekrar gündeme getirmiş ve ondan sonra başka yazarlar da bu konuya değinmeye başlamışlardır (61, 62, 92, 102, 103).

BT nin kullanıma girmesiyle Visser ve arkadaşları instabilite indeksi kavramı üzerinde yeni çalışmalar yapmışlardır (102, 103). Literatürde kalça çıkıklı çocuklarda FA ve AA ölçümlerinin birlikte yapılarak toplamları olan instabilite indeksi sonuçlarını içeren kapsamlı bir çalışmaya yakın zamana değin rastlanmadığı için konu üzerindeki tartışmaların kısır kaldığı bir gerçektir. Bu nedenle 1995 yılında Zorer ve arkadaşları tarafından yayınlanan 1-6 yaş arası 132 GKÇ lı çocuğun çıkık olan 187, ünilateral sağlam 74 kalçası ile 20 normal çocuğun 40 kalçasında hesaplanan AA, FA ve İİ ile Sİ değerleri ve bunların karşılaştırmalı istatistiki sonuçları bu güne değin açıklanamayan soruları aydınlatan ilk çalışma olarak GKÇ ında FA ve AA nun normal kalçalara göre her zaman artmadığını göstermiştir (111).

IV. BT ile ÖLÇÜM METODLARI

1981 de Peterson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada daha önceden 1976 da Sheedy ve arkadaşları tarafından tanımlanan enstrümanlar ve metod kullanılmıştır. Bu teknikte çocuk gantriye supin pozisyonda yerleştirilir. Bacaklar birlikte ve dizler vertikal pozisyonudadır. Sadece 3 BT kesiti eğer asetabulumun superior, orta ve inferior bölgeleri arasına tam olarak lokalize olabilirse, kalçanın tümünün görülmesi için gereklidir. Kalçanın yüzey anatomisi ile uygun korelasyon yapılması, gereksiz radyasyon alınmasını önlediği söylenmiştir (78).

Femoral boynun anteversiyon açısı dizin oryantasyonu biliniyor ise direkt olarak ölçülebilir. Anteversiyonun kesim ayırımı istenirse, patella ve femoral kondil arasından 4 kesit alınır. Bu şekilde femoral baş ve boyun arasındaki konstrüksiyon hattı ve femurun distal bölümündeki bikondiler yüzey arasındaki diğer çizgi ile anteversiyon açısı kesin olarak alınabilir (78).

Kalça stabilitesi hakkında ilave bilgiler ve rotasyon oranı, bacakların maksimal medial ve lateral rotasyonunda kalçaya uygulanan kesitlerden alınabilir.

Hernandez ve arkadaşları, EMI 5005 tüm vücut BT sini kullanmışlardır. Hasta supine pozisyonda iken uygulanmıştır. Bazı kopere olamayan çocuklarda sedasyon için kloral hidrat kullanılmış, çalışmayı kolaylaştırmak için özel bir ayaklık kurulmuş, bu ayaklığın bir kenarına uygun raflar yerleştirilmiştir. Ayaklığın diğer kenarı velkro ile kaplanmıştır. Bacaklar, hareketi azaltmak için sarıldıktan sonra üst ve alt femur arasında çekim yapılmıştır. Hastanın bu şekilde bağlanması kalçanın fleksiyonunun engellenmesine yardım etmektedir. Simfiz pubis palpe edildikten sonra bu düzeyde kesitler alınır. Bu şekilde kesitler femoral boynun tamamını içerir. Femoral boynun tamamının kesitlerinde en iyi lokalizasyon büyük trokanterin üst kenarını içerendir. Kondilleri alan distal kesitler patellanın palpasyonu ile alınır. Eğer kesitler açık değilse, ek kesitler 5-10 mm aralıklar ile alınarak yeterli görüntü sağlanmaktadır (48).

Uygun kesit ile sadece kemiği alan, yumuşak dokuları elimine eden (+200)-(+300) seviyesinde ve 400 eninde geniş bir pencere ile betimlemişlerdir. Video kameranın polaritesi ters açıdır. Femur boynu ve kondillerin kesitleri aynı filmde gösterilir (48).

Pek çok vakada femoral boynun aksını (D çizgisi) ayırmak zor değildir. İnfantlarda, kısa akslarda daha zor tanımlanabilir ve femur cerrahisi geçirmiş çocuklarda zor olmaktadır. Trokanterin imajı femoral boynun aksının ayırımında kullanılmaz, çünkü posteriora yerleşmiştir. Transkondiler aksis femoral kondillerin anterior (a çizgisi) ve posterior (b çizgisi) görünümüne teğet olarak çizilmesi ile ayrılabilir. Bir çizgi açığı ikiye böler . Bu çizgi transkondiler aksisi gösterir.

Transkondiler aksis, diğer metotlarda kullanılan aksise uygun olarak üzerinde olacak şekilde tanımlanmıştır (48, 86, 106) Böylece femoral boyun (D) ile transkondiler aksis (C) arasındaki açı femurun torsiyon derecesini gösterir. Eğer çizgi lateralde ise torsiyon anteriordadır. Eğer çizgi medialde ise retroverttir. Pekçok vakada, her iki kenar tek kesitte bulunabilir. Bununla birlikte bacak uzunluğunda ayrılık veya pelvik tilt her bir femur için kesitlerde gerekli olabilir. Eğer tablo yüksekliği iki kesit arasında değişmez ise filmde farklı pozisyonlarda üst ve alt femur olacaktır. Eğer her iki kesit süperpoze ve ayırımı zor ise her bir kesit alanı filmde farklı pozisyonlarda lokalize edilebilir ve süperpoze olmaz (48).

Torsiyon açısının ölçümünde farklı düzeylerde belirlenebilmesi için, femoral boyun ve kondil kesitleri 5 mm lik aralıklar ile alınmıştır. Boyundaki maksimum değişim 6 düzlemde 50 bulunmuştur, gözlemci hatasını belirlemek için femoral anteversiyon derecesi ikinci kez 10 hastada ölçülmüştür. Tüm çizgiler her bir ölçüm sonrası filmlerin üzerinden silinerek ve farklı günlerde tekrar ölçülmüş, gözlemci değişikliği 0 - 80 arasında (ortalama 30) bulunmuştur. Ölçümlerdeki en büyük hata cerrahi sonrası hastalarda ve şiddetli boyun anomalisi olan çocuklarda görülmüştür (48).

Femoral anteversiyonun tarifi ve femurun geometrisinin detayları Billing (1954) tarafından tanımlanmıştır. Burada uzun femur aksı iki nokta arasında çizgiyle belirlenmiştir. Bunlardan ilki dizin merkezi (femoral kondillerden geçen bir kesitin üzerindeki femur diafiz merkezidir) K, ikincisi ise femur boynu bazisinin merkezidir, O. Femur boynunun eksenini iki nokta arasında çizilen bir çizgi ile belirlenmiştir; femur başının merkezi H ve femur boynunun tabanının merkezi O dur. Anteversiyonun düzlemi; hem uzun femur aksını hemde femur boyun aksını içeren düzlemdir. Kondiler aksı; femoral kondillerin posterior kenarlarına paralel ve dizin merkezinden (K) geçen çizgidir. Kondiler düzlem femurun uzun aksisi ve kondiler eksenin ikisini birden içerir. Anteversiyon açısı, kondiler düzlem ile anteversiyon düzlemi arasındaki transvers düzlemdeki açıdır (73).

BT nin gelişmesi öncesi anteversiyon ölçümleri klasik metodlarının tümü yeni tarif edilen tanımlamaya dayanmıştı. Bununla birlikte tanımlama teorik olarak güvenilir iken (29, 65, 82, 86), kullanılan röntgen ve fluoroskopi yardımı ile noktaların, çizgilerin ve düzlemlerin kaydedilmesi hastanın hareketlerinin kısıtlılığına, radyoloji teknisyenine ve radyoloğun deneyimlerine bağlı olarak değişmekte olduğu gözlenmiştir (73).

Anteversiyon açısı femoral boynun uzunluğunca alınan tek kesit ile femur distal parçasının transvers görüntüsü ile tanımlanan kondiler eksen arasındaki açıdır (48, 107). Transvers düzlemdeki femur boynunun tek bir görüntüsü 2 boyutlu kesitdir,

teorik olarak genellikle transvers kesitte oblik olarak geçtiğinden dolayı femur boynu ekseninin 3 boyutlu saptanmasında kullanılmamaktadır (73).

Anteversiyon açısının ölçümünde BT kullanımı geçerli metod olmakla birlikte, asıl problem femoral boyunun ekseninin geometrik olarak yanlış çizilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle anteversiyon açısı doğru ölçülemez. Diğer bir problem, kondiler düzlemin saptanmasıdır. Bunun için 4 BT yöntemi tanımlanmıştır. Her 4 metotta da düzlemin konstrüksiyonunda 3 nokta kullanılır. Metodlar femurun uzun ekseninin orta noktasında uyuşmakla birlikte kondiler eksenin tanımlanmasında kullanılan iki noktada farklılık söz konusu olmaktadır. Kondiler eksen, femur kondillerinin 2 en posterior yüzü arasındaki çizgi gibi tanımlanmıştır (Murphy ve arkadaşları bu metodu tercih etmişlerdir). İkinci metotta çizgi kondillerdeki en medial ve lateral noktalar arasından çizilmiştir. Üçüncü metod için kesitlerde kondillerin iki merkezi görülerek tanımlanmış ve merkezler arası çizilerek kondiler eksen belirtilmiştir. Dördüncü metotta ise femur kondillerinin en anterior ve posterior yüzlerinden çizilen iki çizgi arasında oluşan açı kondiler aksisi vermesi için ortadan ikiye bölünmüştür. Bu dört metodun herbiri kondiler düzlem ve eksenini tanımlamak için farklı çift noktalar vermektedir. Bu nedenle anteversiyon açısı (kondiler düzlem ve anteversiyon düzlemi arasındaki açı) seçilen nokta çiftlerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (73, 107).

III. GEREÇ - YÖNTEM

Pelvisе uygulanаn çatı operasyonlarının (Salter ve Pemberton) süreç içerisinde artmış femoral anteverسیون (FA) üzerine olan etkisi bilgisayarlı tomografi (BT) yardımıyla araştırılmıştır. SSK İSTANBUL EĞİTİM HASTANESİ I.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, Gelişimsel kalça çıkığı (GKÇ) nedeniyle opere edilen kalçaların, BT ile preop ve postoperatif takipte FA larının uğradığı değişim incelenmiştir.

Çalışmaya; 1988 - 1994 arasındaki 6 yıllık süre boyunca GKÇ nedeniyle kalçasına açık redüksiyon ile birlikte Salter veya Pemberton operasyonları uygulanan toplam 128 çocuğun 180 çıkık kalçası, BT çekilen hastaların unilateral sağlam 76 kalçası ve çeşitli nedenlerle BT incelemesi yapılırken kalçalarına BT çekilen 21 normal çocuğun 42 kalçası dahil edilmiştir. Standart olmayan ölçümler çalışma dışı bırakılmıştır.

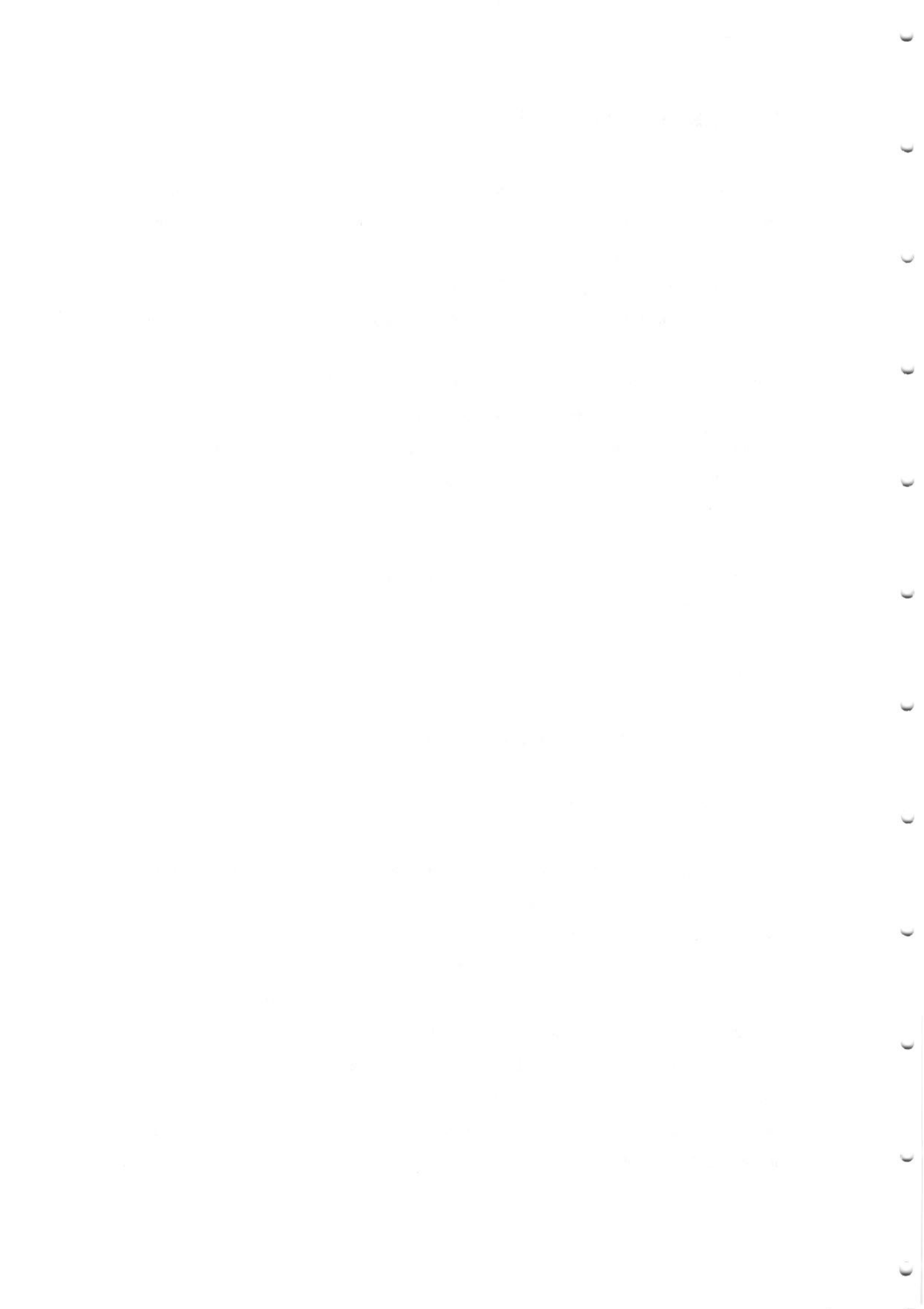
Çalışmada yer alan kalçalar başlıca üç ana gruba ayrılmıştır;

- 1.Normal kalçalar
- 2.Unilateral normal kalçalar
- 3.Çıkık kalçalar

Çıkık kalçalar ise uygulanan operasyona göre iki alt grup içinde incelenmiştir;

- a.Salter operasyonu yapılan kalçalar,
- b.Pemberton operasyonu yapılan kalçalar.

BT tetkiki yapılmış toplam çocuk sayısı 128, kalça sayısı ise 180 dir. Salter operasyonu 72 hastanın 87 kalçasına, Pemberton operasyonu 24 hastanın 27 kalçasına uygulanmıştır. Diğer 32 hastanın 66 kalçasına uygulanan Salter ve Pemberton operasyonlarına ek olarak femoral osteotomi yapılmıştır. Bu hastaların takip kayıtlarında bulunan adreslerine mektup gönderilip, telefon ile aranarak kontrole çağrılmıştır. Femoral osteotomi uygulanan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Kontrole gelen çocuklardan kontrol BT si çekilebilen asgari takip süresine sahip Salter operasyonu yapılan 30 hastanın 40 kalçası ile, Pemberton operasyonu uygulanan 11 hastanın 15 kalçası değerlendirilmiştir. Unilateral tarafı normal 24 kalçada aynı şekilde değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Unilateral normal hastalardan 10 unun çıkık



kalçasına Salter operasyonu, 3 ünün çıkık kalçasına ise Pemberton operasyonu yapılmıştır. Diğer 11 hastanın çıkık kalçasına ise farklı işlemler yapılmıştır (1 kalçaya açık redüksiyon, 6 kalçaya açık redüksiyon + Salter + Derotasyon + Varizasyon, 3 kalçaya açık redüksiyon + Pemberton + Derotasyon + Varizasyon, 1 kalçaya medial addüktör giriş). Karşılaştırma grubu için normal kalçalı 21 çocuğun 42 kalçası kullanılmıştır. Sonuç olarak 41 hastanın 55 çıkık kalçası, tek taraflı kalça çıkığı olan 24 çocuğun (13 çocuğun çıkık kalçaları Salter ve Pemberton grubunda yer almaktadır) 24 unilaterale normal kalçası ve 21 normal çocuğun 42 kalçası çalışmaya alınmıştır. Çıkık, unilaterale normal ve normal kalçalı toplam çocuk sayısı 73, kalça sayısı 121 olarak bulunmuştur.

Kontrole gelen çocukların BT leri çekilerek değerlendirilmiştir. İlk ölçüm tarihindeki ortalama yaş unilaterale normal kalçalar için 36.9 ay, Salter operasyonu yapılan kalçalar için 26.7 ay, Pemberton operasyonu yapılan kalçalar için ise 31.2 aydır. Unilaterale normal kalçalar için ortalama takip süresi 48.6 ay (21 - 86 ay arası), Salter operasyonu yapılan hastaların ortalama takip süresi 49.5 ay (17 - 90 ay arası), Pemberton operasyonu yapılan hastaların ortalama takip süresi ise 30.5 ay (17 - 46 ay arası) bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan BT tetkikleri 4 farklı merkezde çekilerek değerlendirilmiştir. Özellikle preop BT çekimlerinin çoğunluğu aynı merkezde yapılmışken geç takip için çekilen BT tetkiklerin çoğunluğu ise farklı tek bir merkezde gerçekleştirilmiştir. Kullanılan BT cihazları genellikle 3. kuşaktır. Radyasyon dozunu minimuma indirebilmek için maksimum 6 kesit alınmasına dikkat edilmiştir.

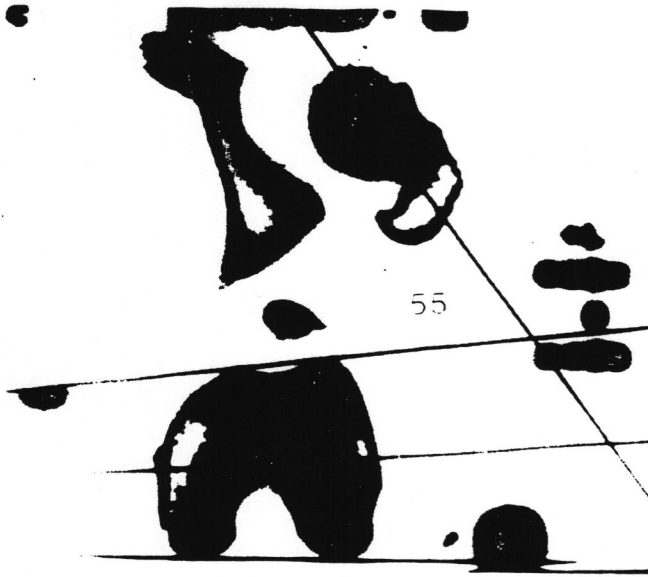
Tüm ölçümler standart kesitler üzerinde aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

ÖLÇÜM YÖNTEMİ

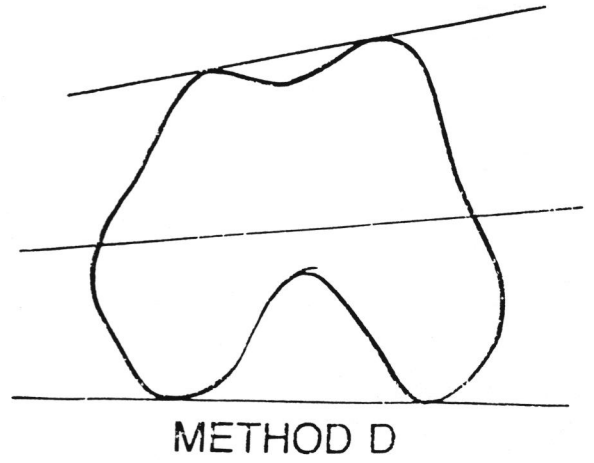
FA ölçümü için; önce femur boynunun ön ve arka kortekslerinden eşit uzaklıkta bir çizgi **boyun aksı** olarak çizilir. Dikkat edilecek husus, büyük trokanterin aks çizilirken referans olarak alınmamasıdır, yoksa boyun aksı yanlış ölçülür, çünkü büyük trokanter posteriorde kalmaktadır (48). Buna ilave olarak küçük çocuklarda, ameliyat geçirmiş

ve deformasyonlu vakalarda aks çizimi daha güç olmaktadır (47, 103).
Transkondiler çizginin çizilmesi için önce iç ve dış kondile önden ve arkadan teğet birer çizgi çizilir. Bunların açı ortayı transkondiler çizgi olarak kabul edilir. Femur boynu aksı ve transkondiler çizgi elde edildikten sonra kesiştikleri yerde veya vertikal ile olan açılarının toplamı yada çıkarılması ile aralarındaki açı ölçülür. Bu açı femurun torsiyon açısıdır. Eğer bu çizgiler o ekstremitenin lateralinde kesişiyorsa **anteversiyon**, medialinde kesişiyorsa **retroversiyon** açısından söz edilir.

BT ile FA ölçüm yöntemi

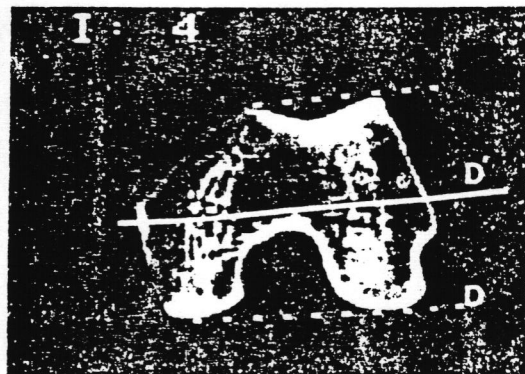
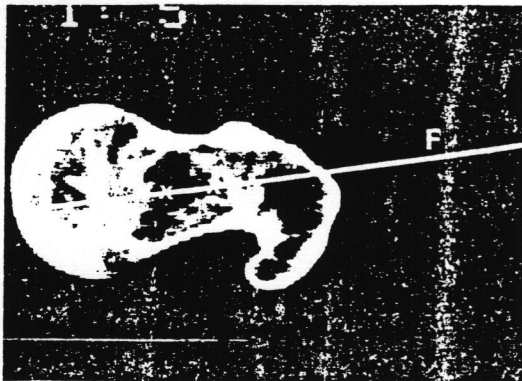


Şekil 1. Hernandez, Tachdjian (48).

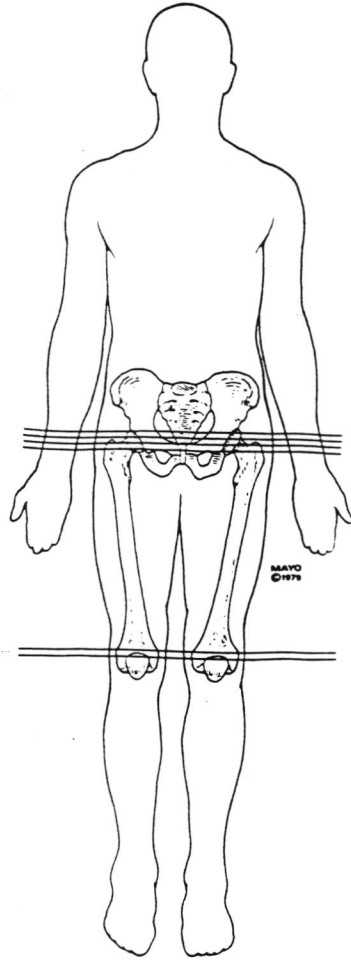


Bisector of angle between lines connecting anterior and posterior peaks

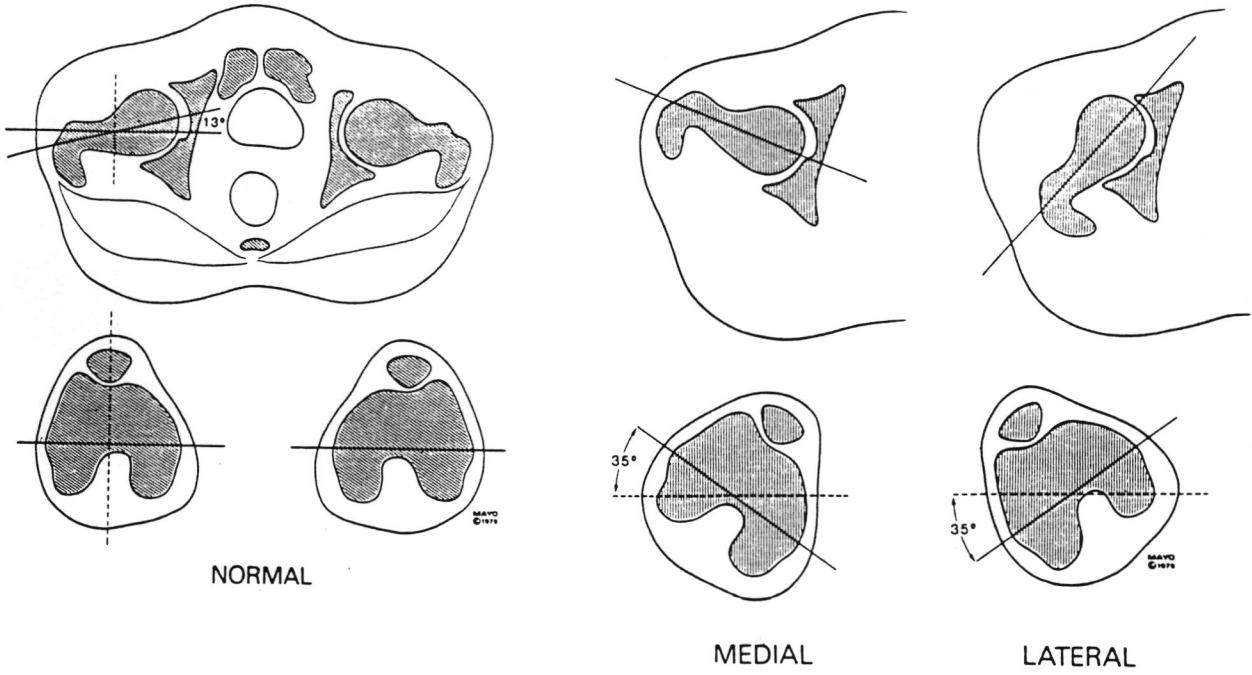
Şekil 2. Murphy (73).



Şekil 3. Weissman, Sledge (64).



Şekil 4. Kesitlerin alındığı seviyeler.



Şekil 5. FA ölçümü için kalça ve diz seviyesinden alınan kesitlerden FA ölçümü. Burada FA 13 ° olarak ölçülmüştür.

Şekil 6. Stabil bir kalçada kalça ve dizin , 35 ° iç ve dış rotasyonunda FA aynı kalmaktadır. (Peterson 1980)

OLGULARIN SEÇİMİNDE KULLANILAN ÖLÇÜTLER

A. Kalça çıkıklı olgular:

1.Çalışmaya alma ölçütleri:

Tüm olguların;

- a. Teşhis ve tedavisinin tümünün kliniğimizde gerçekleştirilmesi .
- b. Ameliyat öncesi ve sonrasına ait yeterli dökümantasyonunun bulunması.
- c. Yapılan tedavinin ve takibinin daha önceden belirlenen kriterler içinde olması.
- d. Hastaların takibinin kliniğimizde düzenli olarak yapılıp, klinik olarak fonksiyonlarının izlenmiş olması.

2.Dışlama ölçütleri:

- a. Tetkik ve tedavisinin farklı bir merkezde başlamış veya sürdürülmüş olması.
- b. BT kesitlerinin yetersiz oluşu.
- c. Yapılan tetkiklerin istenen zaman ve özelliklerde olmadığı olgular.
- d. Hastanın preoperatif ve postoperatif takibinin yetersiz olması.
- e. Hastanın nöromusküler hastalık, eşlik eden konjenital anomaliler gibi preop ve postoperatif değerlendirmeyi etkileyebilecek komplikasyonlara sahip olması.

B.Normal kalçalar

I.Unilateral normal kalçalar;

1.Çalışmaya alma ölçütleri

Unilateral kalça çıkıklı olguların sağlam kalçaları temel olarak bu gruba alınmıştır.

2.Dışlama ölçütleri

Çıkık kalçalı olguların dışlama ölçütleri kullanılmıştır.

II.Normal kalçalar

Çalışmaya alma ölçütleri

- a.Çocuğun bilinen kalça patolojisinin olmaması.
- b.İskelet sistemi ile ilişkili olabilecek sistemik, nöromusküler, kongenital hastalığı gibi başka hastalıkların bulunmaması.
- c.Kalça patolojisi olmayan hastaların BT kesitleri, başka bir pelvis içi patoloji (intrapelvik kitle gibi) ve femuru ilgilendiren iskelet sisteminde anguler deformitelere yol açmayan patolojiler için yapılan araştırma esnasında alınmıştır. Mümkün olduğu kadar radyasyon etkisini azaltmak için dikkat sarfedilmiş ve daha az kesit alınmıştır.

OLGULARIN SEÇİMİ

Çalışma için SSK İstanbul Eğitim Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 1988 - 1994 yılları arasında tedavisi yapılan hastalar ile diğer nedenlerden BT leri çekilen normal kalçalı çocuklar seçilmiştir.

Çalışma Grupları

- 1.Normal kalçalar (kontrol grubu)
- 2.Unilateral normal kalçalar (unilateral GKÇ li hastaların çıkık olmayan kalçası)
- 3.Çıkık kalçalar
 - a. Salter operasyonu yapılan kalçalar
 - b. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar

Değerlendirme Kriterleri

1.Genel bilgi:

Yaş, cinsiyet, taraf, patolojinin tutulumu ile ilgili genel bilgiler edinilmiştir.

2. Kullanılan BT tetkiki:

BT üzerinden yapılan AA, FA ölçümlerini takiben İİ ile sağlam kalçalardaki Sİ hesaplanmıştır. AA ölçümü İİ ve Sİ nin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Ölçümlerin yapılmasındaki hatalardan doğabilecek yanlış sonuçların önlenmesi için tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda aynı yöntemle tekrarlanarak doğrulukları kontrol edilmiştir. Sonuçlar istatistiki olarak t testi ile karşılaştırılıp arada fark olmadığı bulunmuştur.

İSTATİSTİKİ YÖNTEMLER

Çalışılan grupların tümünün ayrı ayrı frekansları hesaplanmış; gruplar arası parametrik değerler t testi (30 olgudan fazla gruplarda), Mann-Whitney U ve Wilcoxon testleri (30 olgudan küçük gruplarda) ile karşılaştırılmıştır. Pearsan korelasyon testi kullanılarak FA, AA, İİ ve Sİ nin cins, yaş, taraf gibi parametreler ile korelasyonu araştırılmıştır.

IV. OLGULAR

Değerlendirme için olgular başlıca üç gruba ayrılmıştır. Normal, unilateral normal yada çıkık olmasına göre belirlenen kalçaların; tarafı, cinsiyeti, operasyon tarihindeki yaşı, takip süresi, ayrıca karşı kalçasının durumu aşağıda verilmiştir.

GKÇ bulunan hastalar ise dört alt gruba ayrılmıştır. Çıkığın bilateral veya unilateral olmasının FA üzerine etkisi araştırılmıştır. Çıkık kalçalara uygulanan Salter ve Pemberton operasyonları ayrı gruplar içinde değerlendirilmiştir.

1. Normal kalçalar
2. Unilateral normal kalçalar
3. Çıkık kalçalar
 - I. Salter operasyonu yapılan kalçalar
 - II. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar

Tablo 1. Olguların; hasta ve kalça sayısı, ilk ölçüm tarihindeki yaşı, cinsiyet ve tarafa göre dağılımı yapıp, takip süreleri verilmiştir.

	Hasta Sayısı (N)	Kalça Sayısı (n)	Cinsiyet		Taraf		Yaş (ay)	Takip süresi*
			Erkek	Kız	Sağ	Sol		
Normal K.	21	42	26	16	21	21	38.9	
Unilat. N. K	11(24)**	24	9	15	17	7	36.9	48.6
Salter Op.	30	40	11	29	19	21	26.7	49.5
Pemberton Op.	11	15	10	5	6	9	31.2	30.5
Toplam	73	121	56	65	63	58		

* Takip süresinin ortalaması ay olarak verilmiştir.

** 24 hastadan 13 ünün diğer kalçasına Salter (10) ve Pemberton (3) operasyonu yapılması nedeniyle ilgili kalça grubuna katıldığı için sadece 11 hastanın unilateral kalçası toplama eklenmiştir.

Tablo 2. Dört grubun preop, postop ölçüm tarihindeki yaşları ile takip sürelerinin ortalaması, genişliği (ay olarak) verilmiştir

	Preop			Postop			Takip		
	Ort.	En küç	En büy	Ort.	En küç.	En büy.	Ort.	En kısa	En uzun
Normal	38.9	10	74*						
Unilat. nor	36.9	14	120**	87.3	51	152	48.6	21	86
Salter op	26.7	17	57	76.2	43	123	49.5	17	90
Pemberton op.	31.2	16	63	62.4	40	92	30.5	17	46

* 6 yaş üstünde 2 normal kalça ölçülmüştür.

** 6 yaş üstünde 2 unilateral normal kalça ölçülmüştür. Bu hastanın çıkık kalçasına; açık redüksiyon, Pemberton, derotasyon, varizasyon yapıldığı için çıkık kalça gruplarında değerlendirmeye tabi tutulmamıştır.

1. NORMAL KALÇALAR

N (Hasta sayısı) 21
n (Kalça sayısı) 42

Cinsiyet	n	%
Erkek	26	61.9
Kız	16	38.1

Taraf:	n	%
Sağ	21	50
Sol	21	50

Yaş:

Ay	Olgu sayısı	%
12-24	16	38.1
25-36	8	19.0
37-48	8	19.0
49-60	6	14.3
61-72	2	4.8
73-84*	2	4.8
Total	42	100.0

Ölçüm tarihindeki ortalama yaş 38.9 ay; en küçük yaş 10 ay, en büyük yaş 74 ay olarak saptanmıştır

* Ölçüm tarihindeki yaş 2 kalça için 6 yaş üstüdür

Hastaların hiçbirinde BT çekilmesi için esas neden kalça çıkığı değildir. İntra pelvik patoloji nedeniyle BT çekilen hastalara sadece bir femur kondil kesiti ilave edilerek FA lar ölçülmektedir. Bu şekilde alınan kesitler incelendiğinde, FA ölçülebilen normal kalçalı çocukların BT leri değerlendirmeye alınmıştır.

Normal kalçalardan ölçülen FA değerleri, kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Kontrol grubu, unilateral normal, Salter ve Pemberton operasyonu uygulanan kalçalar ile preop-postop dönemde karşılaştırılmıştır.

2. UNILATERAL NORMAL KALÇALAR

N 24
n 24

Cinsiyet:

	<u>n</u>	<u>%</u>
Kız	15	62.5
Erkek	9	37.5

Taraf:

Sağ	17	70.8
Sol	7	29.2

Unilateral normal kalçaları değerlendirilen 24 hastanın patolojik olan diğer kalçalarına yapılan operasyonlar incelendiğinde ;

- 10 kalçaya Salter,
- 3 kalçaya Pemberton,
- 1 kalçaya açık redüksiyon,
- 6 kalçaya açık redüksiyon, Salter, derotasyon, varizasyon,
- 3 kalçaya açık redüksiyon, Pemberton, derotasyon, varizasyon,
- 1 kalçaya medial addüktör giriş operasyonu uygulanmıştır.

Yaş (Preoperatif ölçüm tarihinde)

Ay	Olgu sayısı	%
12-24	10	41.7
25-36	5	20.8
49-60	6	25.0
61-72	1	4.2
73-84*	1	4.2
84 üstü*	1	4.2
Total	24	100.0

Ortalama yaş 36.9 ay; en küçük 14 ay, en büyük 120 ay.

* Ölçüm tarihinde 2 kalça 6 yaş üstünde tesbit edilmiştir.

Takip süresi:

Ay	Olgu sayısı	%
25-36	7	29.2
37-48	6	25.0
49-60	4	16.7
61-72	5	20.8
73-84	1	4.2
85-96	1	4.2
Total	24	100.0

Ortalama 48.6 ay; en kısa 21 ay, en uzun 86 ay.

3. ÇIKIK KALÇALAR

I. Salter operasyonu yapılan kalçalar

N	30		
n	40		
	<u>n</u>		<u>%</u>
Cinsiyet:			
Kız	29		72.5
Erkek	11		27.5
Taraf:			
Sağ	19		47.5
Sol	21		52.5
Tutulum:			
Bilateral	21 hasta		70
Unilateral	9 hasta		30

Bilateral tutulumu olan 21 hastadan sadece 12 hastanın her iki kalçasına Salter operasyonu yapılmıştır. Bunlardan ise 10 hasta BT ile bilateral olarak değerlendirilerek çalışmaya alınmıştır.

Toplam 30 hastanın 40 kalçası üzerinde çalışılmıştır. Çalışma dışı bırakılan diğer 20 kalça incelendiğinde;

- 9 kalça Unilateral normal,
- 1 kalçaya kapalı redüksiyon,
- 2 kalçaya Salter operasyonu (BT çekilmesinden önce opere edildiği için çalışma dışı bırakılmıştır),
- 4 kalçaya Pemberton operasyonu,
- 4 kalçaya açık redüksiyon, Salter , derotasyon varizasyon operasyonu uygulanmıştır.

Yaş (Preoperatif ölçüm tarihinde)

Ay	Kalça sayısı	%
12-24	20	50.0
25-36	18	45.0
49-60	2	5.0
Total	40	100.0

Ortalama 26.7 ay; en küçük 17 ay, en büyük 57 ay.

Takip süresi:

Ay	Olgu sayısı	%
12-24	3	7.5
25-36	13	32.5
37-48	9	22.5
49-60	2	5.0
61-72	4	10.0
73-84	6	15.0
85-96	3	7.5
Total	40	100.0

Ortalama 49.5 ay; en kısa 17 ay, en uzun 90 ay.

II. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar

N 11
n 15

Cinsiyet:

	<u>n</u>	<u>%</u>
Kız	10	66.6
Erkek	5	33.4

Taraf:

Sağ	6	40
Sol	9	60

Tutulum

Bilateral	8 hasta	72.7 (4 hastanın diğer tarafına Salter op. yapıldığı için grup dışına alınmıştır)
Unilateral	3 hasta	27.8

Pemberton operasyonu yapılan 8 hastada patoloji esas itibarı ile bilateral olmakla birlikte, ancak 4 hastanın her iki kalçası BT ile değerlendirilebilmiştir. Diğer bilateral tutulum gösteren 4 hastanın diğer kalçalarına Salter operasyonu uygulandığı için bu grubun dışına alınmıştır.

Yaş (Preoperatif ölçüm tarihinde)

Ay	Olgu sayısı	%
12-24	5	33.3
25-36	7	46.7
37-48	1	6.7
49-60	1	6.7
61-72	1	6.7
Toplam	15	100.0

Ortalama 31.2 ay; en küçük 16 ay, en büyük 63 ay.

Takip süresi;

Ay	Olgu sayısı	%
12-24	4	26.7
25-36	8	53.3
37-48	3	20.0
Toplam	15	100.0

Ortalama 30.5 ay; en kısa 17 ay, en uzun 46 ay.

V. BULGULAR

Olgularımıza ait bulgular iki bölüm halinde sunulmuştur. Birinci bölümde olgularımızın frekans analizlerini içeren gruplar bulunmaktadır. İkinci bölümde ise karşılaştırmalı testler uygulanarak istatistiki analizlerin yapıldığı gruplar yer almaktadır.

BT ölçümü bir bütün olarak ele alınmış, FA nun yanında AA ve her ikisinin aritmetik toplamı olan İİ ve Sİ değerleri içinde aynı işlemler yapılmıştır.

1.Bölüm

I. Normal kalçaların frekansları

II. Unilateral normal kalçaların frekansları

III. Çıkık kalçaların frekansları

1. Bilateral çıkık kalçaların frekansları
2. Unilateral çıkık kalçaların frekansları
3. Salter operasyonu yapılan kalçaların frekansları
4. Pemberton operasyonu yapılan kalçaların frekansları
5. Torsiyon sınırları içindeki çıkık kalçaların FA larının frekansları
 - a. Salter operasyonu yapılan kalçalar için
 - b. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar için
 - c. Her iki grubun birlikte değerlendirilmesinin frekans analizi

I. NORMAL KALÇALARIN FREKANSI

Bilgisayarlı tomografi ölçüm sonuçlarının frekans analizi sonucunda AA, FA ve Sİ değerleri:

	AA	FA	Sİ
Ortalama	12.762	25.851	38.613
SD	4.071	8.557	9.239
En küçük	5.000	9.000	19.000
En büyük	25.000	43.000	56.000

II. UNİLATERAL NORMAL KALÇALARIN FREKANSI

Preoperatif BT ölçümü sonucu AA, FA ve Sİ frekans analiz sonuçları;

	AA	FA	Sİ
Ortalama	14.875	32.667	47.542
SD	4.111	16.639	16.608
En küçük	5.000	2.000	21.000
En büyük	25.000	63.000	79.000

Geç postoperatif AA, FA ve Sİ frekans analizi sonuçları;

	AA	FA	Sİ
Ortalama	14.292	35.500	49.792
SD	3.641	10.434	10.710
En küçük	7.000	15.000	27.000
En büyük	79.000	52.000	68.000

Preop - Postop farkı

	AA	FA	Sİ
Ortalama	- 0.583	2.883	2.250
SD	3.229	15.928	16.786
En küçük	- 8.000	- 21.000	- 29.000
En büyük	6.000	44.000	47.000

III.ÇIKIK KALÇALARIN FREKANSLARI

1. BİLATERAL ÇIKIK KALÇALARIN FREKANSI

Preoperatif AA, FA ve İİ frekans analizi sonuçları;

	AA	FA	İİ
Ortalama	19.419	37.419	56.838
SD	5.034	15.729	17.211
En küçük	5.000	2.000	17.000
En büyük	30.000	87.000	107.000

Geç postoperatif AA, FA ve İİ frekans analizi sonuçları;

	AA	FA	İİ
Ortalama	12.186	41.628	53.814
SD	6.095	11.227	13.157
En küçük	2.000	2.000	15.000
En büyük	34.000	62.000	81.000

Preop-Postop farkı;

	AA	FA	İİ
Ortalama	- 6.419	3.860	- 2.559
SD	5.637	14.644	14.820
En küçük	- 19.000	- 47.000	- 57.000
En büyük	12.000	35.000	25.000

2.UNİLATERAL ÇIKIK KALÇALARIN FREKANSI**Preoperatif AA, FA ve İİ'nin frekans analiz sonuçları;**

	AA	FA	İİ
Ortalama	19.333	37.333	56.666
SD	4.868	20.522	23.442
En küçük	10.000	5.000	15.000
En büyük	30.000	70.000	100.000

Geç postoperatif AA, FA ve İİ'nin frekans analiz sonuçları;

	AA	FA	İİ
Ortalama	12.667	42.250	54.917
SD	2.462	8.324	8.691
En küçük	7.000	27.000	42.000
En büyük	15.000	55.000	70.000

Preop-Postop farkı;

	AA	FA	İİ
Ortalama	- 6.667	5.000	- 1.667
SD	4.697	17.975	20.374
En küçük	- 15.000	- 23.000	- 32.000
En büyük	1.000	30.000	30.000

3. SALTER OPERASYONU YAPILAN KALÇALARIN FREKANSLARI.**Preoperatif AA, FA ve İİ'nin frekans analiz sonuçları;**

	AA	FA	İİ
Ortalama	19.325	38.350	57.675
SD	4.457	16.554	18.759
En küçük	10.000	5.000	15.000
En büyük	30.000	87.000	107.000

Geç postoperatif AA, FA ve İİ'nin frekans analiz sonuçları;

	AA	FA	İİ
Ortalama	11.755	43.050	54.805
SD	5.815	9.832	11.895
En küçük	2.000	14.000	28.000
En büyük	34.000	62.000	81.000

Preop-Postop farkı;

	AA	FA	İİ
Ortalama	- 6.675	4.350	- 2.325
SD	5.841	15.820	16.804
En küçük	-19.000	- 47.000	- 57.000
En büyük	12.000	30.000	30.000

4. PEMBERTON YAPILAN KALÇALARIN FREKANSLARI**Preoperatif AA, FA ve İİ'nin frekans analizi;**

	AA	FA	İİ
Ortalama	19.600	32.200	51.800
SD	6.266	18.682	18.224
En küçük	5.000	2.000	17.000
En büyük	30.000	65.000	83.000

Postoperatif AA, FA ve İİ'nin frekans analizi;

	AA	FA	İİ
Ortalama	13.667	38.333	52.000
SD	4.402	12.093	13.384
En küçük	4.000	2.000	15.000
En büyük	20.000	52.000	67.000

Preop-postop farkı;

	AA	FA	İİ
Ortalama	- 5.933	3.467	- 2.466
SD	4.148	14.152	14.101
En küçük	- 11.000	- 17.000	-26.000
En büyük	3.000	35.000	25.000

5. TORSİYON SINIRLARI İÇİNDEKİ ÇIKIK KALÇALARIN FA LARININ FREKANSLARI

a. Salter operasyonu yapılan kalçalar için

	Preop	Postop
Ortalama	49.867	45.067
SD	21.450	8.853
En küçük	5.000	29.000
En büyük	87.000	60.000

Kalça sayısı 15.

b. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar için

	Preop	Postop
Ortalama	43.400	35.000
SD	24.296	19.723
En küçük	2.000	2.000
En büyük	65.000	52.000

Kalça sayısı 5.

c. Her iki grubun birlikte değerlendirilmesinin frekans analizi

	Preop	Postop
Ortalama	48.250	42.550
SD	21.750	12.382
En küçük	2.000	2.000
En büyük	87.000	60.000

Kalça sayısı 20.

2.Bölüm

Patolojinin tutulumlar arasındaki farklılığını belirleyebilmek ve istatistiki değerlendirmelerini yapabilmek için öncelikle normal , ardından çıkık kalçaların kendi içlerinde kıyaslamaları yapılmıştır.

- 1.Normal kalçalar ile Unilateral Normal kalçaların karşılaştırılması
- 2.Unilateral normal kalçaların preop-postop karşılaştırılması
- 3.Bilateral çıkık kalçalar ile Unilateral çıkık kalçaların karşılaştırılması
- 4.Salter operasyonu yapılan kalçalar ile Normal kalçaların karşılaştırılması
- 5.Salter operasyonu yapılan kalçalar ile Unilateral normal kalçaların karşılaştırılması
- 6.Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile Normal kalçaların karşılaştırılması
- 7.Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile Unilateral normal kalçaların karşılaştırılması
- 8.Salter operasyonu yapılan kalçaların preop ve postop karşılaştırılması
- 9.Pemberton operasyonu yapılan kalçaların preop ve postop karşılaştırılması
- 10.Salter ve Pemberton operasyonu uygulanan kalçaların karşılaştırılması
- 11.Torsiyon sınırları içine giren çıkık kalçaların karşılaştırılması
 - a.Salter operasyonu yapılan kalçaların preop-postop karşılaştırılması
 - b.Pemberton operasyonu yapılan kalçaların preop-postop karşılaştırılması
 - c.Her iki grubun toplamının preop-postop karşılaştırılması

1. Normal kalçalar ile Unilateral normal kalçaların karşılaştırılması

I. AA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. sağ.	42	12.76	4.07	2.02	64	0.047
Uni. sağ.	24	14.87	4.11			

p < 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. sağ	42	12.76	4.07	1.52	64	0.132
Uni. sağ	24	14.29	3.64			

p > 0.05

II. FA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. sağ.	42	25.88	8.55	2.19	64	0.047
Uni. sağ.	24	32.66	16.63			

p < 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. sağ	42	25.88	8.55	2.19	64	0.047
Uni. sağ.	24	32.66	16.63			

p < 0.05

III. Sİ için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. sağ	42	38.64	9.23	2.80	64	0.007
Uni. sağ	24	47.54	16.60			

p < 0.01

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. sağ.	42	38.64	9.23	4.45	64	0.000
Uni. sağ	24	49.79	10.71			

p < 0.001

2. Unilateral normal kalçaların preop-postop karşılaştırılması

I.AA için

	n	Ort	SD	t	df	p
Preop	24	14.87	4.11	0.88	23	0.385
Postop		14.29	3.64			

p > 0.05

II.FA için

	n	Ort	SD	t	df	p
Preop	24	32.66	16.63	0.87	23	0.393
Postop		35.50	10.43			

p > 0.05

III.Sİ için

	n	Ort	SD	t	df	p
Preop	24	47.54	16.60	0.66	23	0.518
Postop		49.79	10.71			

p > 0.05

3. Bilateral çıkık kalçalar ile Unilateral çıkık kalçaların kıyaslanması

I. AA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	19.41	5.03	0.5	53	0.959
Uni. has.	12	19.33	4.86			

p > 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	12.18	6.09	0.27	53	0.792
Uni. has.	12	12.66	2.46			

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	6.41	5.63	0.14	53	0.890
Uni. has.	12	6.66	4.69			

p > 0.05

II. FA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	37.41	15.72	0.02	53	0.988
Uni. has.	12	37.33	20.52			

p > 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	41.62	11.22	0.18	53	0.859
Uni. has.	12	42.25	8.32			

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	3.86	14.64			
Uni. has.	12	5.00	17.95	0.23	53	0.822

p > 0.05

III. İİ için**Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	56.83	17.21			
Uni. has.	12	56.66	23.44	0.03	53	0.978

p > 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	53.81	13.15			
Uni. has.	12	54.91	8.69	0.27	53	0.786

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Bil. has.	43	-2.55	14.82			
Uni. has.	12	-1.75	20.37	0.15	53	0.879

p > 0.05

Bu kalçalar yapılan operasyonlara göre normal kalçalar ile kıyaslandı ;

4. Salter op. yapılan kalçalar ile normal kalçaların kıyaslanması**I. AA için****Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	38.35	16.55			
Bil. sağ.	42	25.88	8.55	4.31	80	0.000

p < 0.001

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	43.05	9.83			
Bil. sağ.	42	25.88	8.55	8.45	80	0.000

p < 0.001

II. FA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	38.35	16.55	4.31	80	0.000
Bil. sağ.	42	25.88	8.55			

p < 0.001

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	43.05	9.83	8.45	80	0.000
Bil. sağ.	42	25.88	8.55			

p < 0.001

III. İİ ve Sİ için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	57.67	18.75	5.87	80	0.000
Bil. sağ.	42	38.64	9.23			

p < 0.001

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	54.82	11.89	6.90	80	0.000
Bil. sağ.	42	38.64	9.23			

p < 0.001

5. Salter yapılan kalçalar ile Unilateral normal kalçaların karşılaştırılması

I. AA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	19.32	4.45	3.98	62	0.000
Uni. sağ.	24	14.87	4.11			

p < 0.001

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	11.77	5.815	1.90	62	0.061
Uni. sağ.	24	14.29	3.641			

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	-6.67	5.84	4.69	62	0.000
Uni. sağ.	24	-5.58	3.22			

p < 0.001

II. FA için**Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	38.35	16.55	1.33	62	0.189
Uni. sağ.	24	32.66	16.63			

p > 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	43.05	9.83	2.91	62	0.005
Uni. sağ.	24	35.50	10.43			

p < 0.01

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	4.35	15.82	0.37	62	0.712
Uni. sağ.	24	2.83	15.92			

p > 0.05

III. İİ ve Sİ için**Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	57.67	18.75	2.18	62	0.033
Uni. sağ.	24	47.54	16.60			

p < 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	54.82	11.89			
Uni. sağ.	24	49.79	10.71	1.70	62	0.094

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	-2.35	16.80			
Uni. sağ.	24	2.25	16.78	1.06	62	0.293

p > 0.05

6. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile Normal kalçaların karşılaştırması**I. AA için****Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Pemberton op.	15	19.60	6.26			
Bil. sağ.	42	12.76	4.07	4.81	55	0.000

p < 0.001

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Pemberton op.	15	13.66	4.40			
Bil. sağ.	42	12.76	4.07	0.72	55	0.473

p > 0.05

II. FA için**Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Pemberton op.	15	32.20	18.68			
Bil. sağ.	42	25.88	8.55	1.75	55	0.085

p > 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Pemberton op.	15	38.33	12.09			
Bil. sağ.	42	25.88	8.55	4.32	55	0.000

p < 0.001

III. İİ ve Sİ için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Pemberton op.	15	54.46	18.22	4.32	55	0.000
Bil. sağ.	42	38.64	9.23			

p < 0.001

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Pemberton op.	15	52.00	13.38	4.25	55	0.000
Bil. sağ.	42	38.64	9.23			

p < 0.001

7. Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile Unilateral normal kalçaların karşılaştırılması

I. AA için

Preop

	n	u	p
Pemberton op.	15	85.5	0.0053
Uni. sağ.	24		

p < 0.01

Postop

	n	u	p
Pemberton op.	15	166.5	0.7002
Uni. sağ.	24		

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	u	p
Pemberton op.	15	58.0	0.0002
Uni. sağ.	24		

p < 0.001

II. FA için

Preop

	n	u	p
Pemberton op.	15		
Uni. sağ.	24	157.5	0.5157
p > 0.05			

Postop

	n	u	p
Pemberton op.	15		
Uni. sağ.	24	135.5	0.2015
p > 0.05			

Preop-Postop farkı

	n	u	p
Pemberton op.	15		
Uni. sağ.	24	179.0	0.9886
p > 0.05			

III. İİ ve Sİ için

Preop

	n	u	p
Pemberton op.	15		
Uni. sağ.	24	138.5	0.2341
p > 0.05			

Postop

	n	u	p
Pemberton op.	15		
Uni. sağ.	24	145	0.3234
p > 0.05			

Preop-Postop farkı

	n	u	p
Pemberton op.	15		
Uni. sağ.	24	149	0.3831
p > 0.05			

Yapılan operasyonların pre - post operatif AA, FA ve İİ değerlerinin karşılaştırması yapılmıştır

8. Salter operasyonu yapılan kalçaların preop ve postop karşılaştırılması

I. AA için

	n	Ort	SD	t	df	p
Preop	40	19.32	4.45	8.84	39	0.000
Postop		11.77	5.81			

p < 0.001

II. FA için

	n	Ort	SD	t	df	p
Preop	40	38.35	16.55	1.93	39	0.061
Postop		43.05	9.83			

p > 0.05

III. İİ için

	n	Ort	SD	t	df	p
Preop	40	57.67	18.75	1.08	39	0.288
Postop		54.82	11.89			

p > 0.05

9. Pemberton yapılan kalçaların preop - postop karşılaştırılması

I. AA için

	n	z	p
Preop	15	3.18	0.0015
Postop			

p < 0.01

II. FA için

	n	z	p
Preop	15	0.9730	0.3305
postop			

p > 0.05

III. İİ için

	n	z	p
Preop			
Postop	15	0.9655	0.3343
p > 0.05			

Salter ve Pemberton operasyonları arasında AA, FA ve İİ için Preop ve Postoperatif karşılaştırmalar ile istatistiki değerlendirmeler yapıldı .

10. Salter ve Pemberton operasyonu uygulanan kalçaların karşılaştırması

I. AA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op	40	19.32	4.45			
Pemberton op.	15	19.60	6.26	0.18	53	0.857
p > 0.05						

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	11.77	5.81			
Pemberton op.	15	13.66	4.40	1.14	53	0.259
p > 0.05						

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	-6.67	5.84			
Pemberton op.	15	-5.93	4.14	0.45	53	0.655
p > 0.05						

II. FA için

Preop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	38.35	16.55			
Pemberton op.	15	32.20	18.68	1.18	53	0.241
p > 0.05						

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	43.05	9.83			
Pemberton op.	15	38.33	12.09	1.44	53	0.143

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	4.35	15.82			
Pemberton op.	15	3.46	14.15	0.19	53	0.850

p > 0.05

III. İi için**Preop**

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	57.67	18.75			
Pemberton op.	15	54.46	18.22	0.57	53	0.572

p > 0.05

Postop

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	54.82	11.89			
Pemberton op.	15	52.00	13.38	0.76	53	0.452

p > 0.05

Preop-Postop farkı

	n	Ort	SD	t	df	p
Salter op.	40	-2.35	16.80			
Pemberton op.	15	-2.46	14.10	0.02	53	0.981

p > 0.05

IV. Taraf için

	t	df	p
Salter op.			
Pemberton op.	0.49	53	0.627

P > 0.05

11.Kontrol grubunun torsiyon sınırları içine giren çıkık kalçaların karşılaştırılması

a.Salter operasyonu yapılan kalçaların FA larının preop-postop karşılaştırılması

n	z	p
15	0.8736	0.3824

$p > 0.05$

b.Pemberton operasyonu yapılan kalçaların FA larının preop-postop karşılaştırılması

n	z	p
5	1.4606	0.1441

$p > 0.05$

c.Salter + Pemberton operasyonu yapılan kalçaların normalin $> \pm 2SD$ üstünde kalan gurubunun karşılaştırılması

n	t	df	p
20	1.47	19	0.157

$p > 0.05$

KORELASYON TESTLERİ

1. Normal kalçaların korelasyonları

FA ile Sİ ($r = 0.8981$), $r > 0.5$

Yaş, cins, taraf ile AA ve FA arasında korelasyon yoktur ($r < 0.5$).

2. Unilateral normal kalçaların korelasyonları

Preop FA ile Preop Sİ ($r = 0.9694$)
Preop AA ile Postop AA ($r = 0.6590$)
Postop FA ile Postop Sİ ($r = 0.8211$) , ($r > 0.5$).

Yaş, cins, taraf ile preop-postop FA ve AA değerleri arasında herhangi bir korelasyona rastlanmamıştır ($r < 0.5$).

3. Salter operasyonu uygulanan kalçaların korelasyonları

Preop AA ile Preop İİ ($r = 0.5846$)
Preop FA ile Preop İİ ($r = 0.9758$)
Postop İİ ile Postop AA ($r = 0.5684$)
Postop İİ ile Postop FA ($r = 0.8736$) , ($r > 0.5$).

Yaş, cins, taraf ile preop-postop FA ve AA değerleri arasında korelasyon yoktur ($r < 0.5$).

4. Pemberton uygulanan kalçaların korelasyonları

Preop FA ile Preop İİ ($r = 0.7575$)
Preop AA ile Postop AA ($r = 0.7510$)
Preop İİ ile Postop FA ($r = 0.6488$)
Preop İİ ile Postop İİ ($r = 0.6404$)
Postop İİ ile Postop FA ($r = 0.9453$) , ($r > 0.5$).

Yaş, cins, taraf ile preop-postop FA ve AA değerleri arasında korelasyon yoktur ($r < 0.5$).

VI. SONUÇLAR

1. Normal kalçalar ile Unilateral normal kalçaların değerlendirilmesi

Preop, postop AA, FA, Sİ leri *t testi* kullanılarak karşılaştırıldı. Burada postoperatif olarak kastedilen ölçümler ünilateral normal kalçalar için kontrolde ölçülen değerlerdir. Bu kalçaların hem preop, hemde postop ölçümleri normal kalçaların tek bir seferde ölçülen değerleri ile karşılaştırılmıştır. Normal kalçalar kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

I.AA için:

-Preop; t = 2.02, p < 0.05,
-Postop; t = 1.52, p > 0.05,

Preoperatif AA değerleri arasında iki grup karşılaştırıldığı zaman aralarında istatistiki açıdan anlamlı farklılık görüldü. Tek taraflı çıkık kalçasına çatı operasyonu uygulanan çocukların unilateral normal kalçaları için ortalama 48.6 ay sonra kontrol BT lerinde yapılan ölçümleri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, aralarında anlamlı fark görülemedi. Böylece ortalama 4 yıl sonra asetabuler anteversiyonların kontrol grubu ile aynı seviyeye geldiği tesbit edildi.

II.FA için:

-Preop; t = 2.19, p < 0.05,
-Postop; t = 4.05, p < 0.001

Her iki grubun FA'ları arasında geçen 4 yıl süre boyunca, başlangıçta olan anlamlı farklılığın devam ettiği, unilateral normal kalçaların kontrol grubundan istatistiki açıdan çok ileri derecede anlamlı farklılığının olduğu, mevcut patolojinin düzelmediği gösterildi.

III.Sİ için:

-Preop; t = 2.80, p < 0.01,
-Postop; t = 4.45, p < 0.001,

İlk BT çekildiği zaman , unilateral normal olarak tanımlanan olgularının Sİ'leri kontrol grubuna göre ileri derecede anlamlı olarak farklı bulundu. Ortalama 4 yıllık takip sonucunda, kontrol grubuna göre Sİ'lerinin unilateral normal grupta çok ileri derecede anlamlı farklı olduğu, normal sınırlara düşmediği görüldü.

Tüm bu istatistiki değerlendirmeler ışığında unilateral normal olarak değerlendirilen grubun preop dönemde yaptığımız ilk ölçümlerde (yaşları ortalama 38.9 ay , 10 - 74 ay arası) kontrol grubu olarak kullandığımız normal kalçalı gruba göre hem AA hemde FA ları açısından oldukça farklı olduğu, aslında normal olmadığı tesbit edildi. Aynı grup hastalar, çıkık kalçalarına uygulanan Salter ve Pembeton operasyonlarından sonra ortalama 48.6 ay (en kısa 21, en uzun 86 ay) takip edildikten sonra BT sonuçları değerlendirildiğinde, bu süre zarfında AA ları kontrol grubu ile aynı değerlere inerken (istatistiki anlamlı farklılık kaybolduğu için), FA ları arasında farklılığın sürdüğü görülmüştür. Bu durum Sİ olarak değerlendirdiğimiz AA + FA ların aritmetik toplamına da yansımış, aynı FA da olduğu gibi, Sİ'nde de preop ve postop farklılık ileri ve çok ileri anlamlı şekilde devam etmiştir.

2.Unilateral normal kalçaların preop-postop değerlendirilmesi

AA, FA ve Sİ; *t testi* kullanılarak preop-postop karşılaştırmaları yapıldı

I.AA için:

-t = 0.88, p > 0.05,

II.FA için:

$$-t = 0.87, \quad p > 0.05,$$

III.Sİ için:

$$-t = 0.66, \quad p > 0.05,$$

Ortalama 48.6 ay sonra yapılan BT ölçümü ile AA, FA ve Sİ nin başlangıç değerlerinden istatistiki açıdan anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur.

3.Bilateral çıkık kalçalar ile Unilateral çıkık kalçaların değerlendirilmesi

AA,FA ve İİ; *t testi* kullanılarak preop, postop ve preop-postop farkları için karşılaştırıldı

I.AA için:

$$\begin{array}{lll} \text{-Preop;} & t = 0.5, & p > 0.05, \\ \text{-Postop;} & t = 0.27, & p > 0.05, \\ \text{-Preop-Postop farkı;} & t = 0.14, & p > 0.05, \end{array}$$

II.FA için:

$$\begin{array}{lll} \text{-Preop;} & t = 0.15, & p > 0.05, \\ \text{-Postop;} & t = 0.18, & p > 0.05, \\ \text{-Preop-Postop farkı;} & t = 0.23, & p > 0.05, \end{array}$$

III.İİ için:

$$\begin{array}{lll} \text{-Preop;} & t = 0.03, & p > 0.05, \\ \text{-Postop;} & t = 0.27, & p > 0.05, \\ \text{-Preop-Postop farkı;} & t = 0.15, & p > 0.05, \end{array}$$

AA, FA ve İİ için yapılan tüm istatistiki değerlendirmelerin sonucunda gruplar arasında ne preop dönemde, nede operasyon yapıldıktan sonra geçen ortalama 40 ay sonunda anlamlı farklılık bulunamamıştır.

4.Salter operasyonu yapılan kalçalar ile Normal kalçaların değerlendirilmesi

İstatistiki değerlendirme için *t testi* kullanılmıştır.

I.AA için:

-Preop; t = 4.31, p < 0.001,

-Postop; t = 8.45, p < 0.001,

II.FA için:

-Preop; t = 4.31, p < 0.001,

-Postop; t = 8.45, p < 0.001,

III.İİ ve Sİ için;

-Preop; t = 5.87, p < 0.001,

-Postop; t = 6.90, p < 0.001,

Salter operasyonu yapılan kalçaların hem preop ve hemde postop dönemde AA,FA ve İİ leri kontrol grubunun AA, FA ve Sİ lerinden çok ileri derecede anlamlı bulundu. Salter operasyonu uygulandıktan ortalama 49.5 ay (17 - 90 ay) sonra bile AA ve FA larının kontrol grubuna göre istatistiki farklılığını koruduğu görüldü.

5.Salter operasyonu yapılan kalçalar ile Unilateral normal kalçaların değerlendirilmesi

İstatistiki değerlendirme için *t testi* kullanılmıştır.

I.AA için:

-Preop;	t = 398,	p < 0.001,
-Postop;	t = 1.90,	p > 0.05,
-Preop-Postop farkı;	t = 4.69,	p < 0.001,

Salter operasyonu uygulandıktan sonra ortalama 49.5 ay (17 - 90 ay) sonra iki grup arasındaki AA değerleri açısından başlangıçta olan farklılık ortadan kalkmıştır. Unilateral normal kalçaların seviyesine gelmiştir.

II.FA için:

-Preop;	t = 1.33,	p > 0.05,
-Postop;	t = 2.91,	p < 0.01,
-Preop-Postop farkı;	t = 0.37,	p > 0.05,

Burada postoperatif dönemde görülen anlamlı farklılığa karşın, preop dönemde iki grup arasındaki FA ların karşılaştırılması sonucunda bulunan p değerinin anlamsız olması dikkat çekicidir. Her iki dönemde Salter operasyonu yapılan olgularda FA daha yüksek olmasına rağmen, ortalama 49.5 ay sonra opere grupta FA da azalma olmadığı, tam tersine başlangıçta anlamlı olarak görülmeyen farklılığın, bu süre içinde anlamlı hale geldiği görülmüştür. Her iki grubun preop dönem ile postop dönemi arasında ölçülen değişim farklılığının anlamlı olmadığı bulunmuştur.

III.İİ ve Sİ için:

-Preop;	t = 2.18,	p < 0.05,
-Postop;	t = 1.70,	p > 0.05,
-Preop-Postop farkı;	t = 0.62,	p > 0.05,

Sonuç olarak, Salter operasyonu uygulanan kalçaların preop döneminde ölçülen İİ nin anlamlı derecede, ünilateral normal kalçalara göre farklı olduğu görülmüştür. Postop

dönemde ise istatistiki verilere göre bu fark anlamlılığını kaybetmiştir. Postop FA da her iki grup arasında fark anlamlı hale gelirken, AA ve İİ için bu durum önemini kaybetmiştir. İki grup arasındaki preop-postop değişim farklılığının anlamlı olmadığı bulunmuştur.

6.Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile Normal kalçaların değerlendirilmesi

I.AA için:

-Preop; $t = 4.81,$ $p < 0.001,$

-Postop; $t = 0.72,$ $p > 0.05,$

Pemberton yapılan olguların AA ları preop dönemde çok ileri derecede anlamlı farklılık gösterirken, operasyondan ortalama 30.5 ay (17 - 46 ay) sonra kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmanın sonucunda anlamlı bir farklılık görülmediği, kontrol grubu seviyesine gerilediği tesbit edildi.

II.FA için:

-Preop; $t = 1.75,$ $p > 0.05,$

-Postop; $t = 4.32,$ $p < 0.001,$

Pemberton operasyonu yapılan kalçaların preop dönemde FA ları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık göstermemesine karşın operasyondan 30.5 ay sonra arada anlamlı farklılık görülmüştür. Burada preop dönemde Pemberton operasyonu için seçilen hasta grubunun FA larının (ortalama değerlerinin yüksek olmasına rağmen) kontrol grubunun FA ları ile istatistiksel açıdan uyumlu olduğu görülmüştür. Takip sonrası kontrol BT lerinde aralarındaki farklılığın zaman içinde artarak anlamlı hale geldiği bulunmuştur.

III.İİ ve Sİ için:

-Preop; t = 4.32, p < 0.001,

-Postop; t = 4.25, p < 0.001,

Sonuç olarak Pemberton operasyonu uygulanan kalçaların İİ'lerinin her iki dönemde kontrol grubuna göre ileri derecede anlamlı farklılığı gösterilmiştir.

7.Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile, Unilateral normal kalçaların değerlendirilmesi

İstatistiki değerlendirme için *Mann-Whitney U testi* kullanılmıştır.

I.AA için:

-Preop; u = 85.5, p < 0.01,

-Postop; u = 166.5, p > 0.05,

-Preop-Postop; u = 58.0, p < 0.001,

Pemberton uygulanan olguların AA'nunda preop dönemde görülen anlamlı farklılığın, operasyondan ortalama 30.5 ay sonra yapılan ölçümleri ile, unilateral normal kalçaların ortalama 48.6 ay sonra bulunan AA değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Pemberton operasyonu ile AA nun çıkık kalçalarda, unilateral kalçaların seviyesine gerilediği tesbit edilmiştir. Her iki grubun preop dönemleri ile postop dönemlerinin farkları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

II.FA için:

-Preop; u = 174.0, p > 0.05,

-Postop; u = 135.5, p > 0.05,

-Preop-Postop farkı; u = 179.0, p > 0.05,

Her üç karşılaştırmada Pemberton operasyonu yapılan kalçaların FA ları ile unilateral normal kalçaların FA ları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

III.İİ ve Sİ için:

-Preop; $u = 138.5, p > 0.05,$

-Postop; $u = 145.0, p > 0.05,$

-Preop-Postop farkı; $u = 149.0, p > 0.05,$

FA da olduğu gibi her iki olgu grubunun İİ ve Sİ leri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunamamıştır.

8.Salter operasyonu yapılan olguların preop ve postop değerlendirilmesi

İstatistiki değerlendirme için *t testi* kullanılmıştır.

I.AA için: $t = 8.84, p < 0.001,$

Salter operasyonu yapıldıktan ortalama 49.5 ay (17 - 90 ay) sonra yapılan ölçümlerin, preop ölçümler ile karşılaştırılması sonucunda çok ileri derecede anlamlı farklılık görülmüştür.

II.FA için: $t = 1.93, p > 0.05,$

Salter operasyonu yapılmasından ortalama 49.5 ay sonra bile iki grup arasında FA açısından anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur.

III.İİ ve Sİ için: $t = 1.08, p > 0.05,$

AA'nun postop dönemde düzelmesi, her iki grubun aritmetik toplamı olan İİ üzerine yeterli etkiyi göstermeyip, aynı FA da olduğu gibi, İİ ler arasındada anlamlı farklılık görülmemiştir. Buradan Salter operasyonu yapılan olgularda; FA'un İİ üzerine, AA dan daha etkili olduğu görülmektedir.

9.Pemberton operasyonu yapılan kalçaların preop ve postop değerlendirilmesi

İstatistiki değerlendirme için *Wilcoxon testi* kullanılmıştır.

I.AA için: $z = 3.18,$ $p < 0.01,$

Pemberton operasyonu yapıldıktan ortalama 30.5 ay (17 - 46 ay) sonra yapılan ölçümlerin, preop ölçümler ile karşılaştırılması sonucunda ileri derecede anlamlı farklılık görülmüştür.

II.FA için: $z = 0.9730,$ $p > 0.05,$

Pemberton operasyonu yapılmasından ortalama 30.5 ay sonra yapılan FA ölçümleri ile, preop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

III.İİ için: $z = 0.9655,$ $p > 0.05,$

Operasyondan sonra kontrol BT lerine kadar geçen sürede, FA açısının istatistiksel olarak değişmemesi, Pemberton operasyonunun bu olgular üzerinde İİ açısından anlamlı bir farklılık yapmadığını göstermiştir.

10.Salter ve Pemberton operasyonu uygulanan kalçaların değerlendirilmesi

İstatistiksel değerlendirme için *t testi* kullanılmıştır.

I.AA için:

-Preop; $t = 0.18,$ $p > 0.05.$

-Postop; $t = 1.14,$ $p > 0.05.$

-Preop-Postop farkı; $t = 0.45,$ $p > 0.05.$

II.FA için:

-Preop; t = 1.18, p > 0.05.
-Postop; t = 1.44, p > 0.05.
-Preop-Postop farkı; t = 0.19, p > 0.05.

III.İİ için:

-Preop; t = 0.57, p > 0.05.
-Postop; t = 0.76, p > 0.05.
-Preop-Postop farkı; t = 0.02, p > 0.05.

Her iki operasyon grubunun AA, FA ve İİ leri arasında ameliyat öncesi ve kontrol için çekilen BT leri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır.

IV.Taraf için:

Salter operasyonu ile Pemberton uygulanan olguların tarafları karşılaştırıldığında;

t = 0.49, p > 0.05.

Bulunan bu değere göre anlamlı farklılık yoktur.

11. Torsiyon sınırları içindeki çıkık kalçaların preop-postop karşılaştırılması

İstatistiki değerlendirme için *Wilcoxon testi* ve *t testi* kullanılmıştır.

I.Salter operasyonu yapılanlar için;

z = 0.8736, p > 0.05,

II.Pemberton operasyonu yapılanlar için;

$$z = 1.4606, \quad p > 0.05,$$

III.Her iki grubun birlikte değerlendirilmesi sonucunda;

$$t = 1.47, \quad p > 0.05,$$

Torsiyon sınırları içine giren değerlerin preop, postop karşılaştırmaları sonucunda anlamlı farklılık oluşmamıştır.

KORELASYON TESTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1.Normal kalçaların korelasyonlarının değerlendirilmesi

FA artışı ile Sİ arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r = 0.8981 > 0.5$).

Taraf, yaş, cins ile FA ve AA arasında korelasyona rastlanmamıştır ($r < 0.5$).

2.Unilateral normal kalçaların korelasyonlarının değerlendirilmesi

Preop FA ile Preop Sİ ($r = 0.9694$), Postop FA ile Postop Sİ ($r = 0.8211$) korelasyon testleri ile karşılaştırılması sonucunda; hem preop, hemde postop korele bulunmuştur.

Preop FA ile Postop FA ($r < 0.5$) arasında anlamlı korelasyon bulunamamıştır.

Preop AA ile Postop AA ($r = 0.6590$) karşılaştırıldığında; preop dönemdeki AA değerinin operasyondan sonraki AA değeri ile pozitif korele olduğu görülmüştür.

Taraf, yaş, cins ile Preop - Postop FA ve AA arasında korelasyona rastlanmamıştır ($r < 0.5$).

3.Salter operasyonu uygulanan kalçaların korelasyonlarının değerlendirilmesi

Preop AA ile Preop İİ ($r = 0.5846$), Postop AA ile Postop İİ ($r = 0.5684$); hem preop hemde postop dönemde birbirleri ile korele oldukları görülmüştür.

Preop FA ile Preop İİ ($r = 0.9758$), Postop FA ile Postop İİ ($r = 0.8736$) korele bulunmuştur.

FA ile İİ arasında, AA göre daha yüksek bir korelasyon varlığı tesbit edilmiştir. Sonuç olarak FA nun fazlalığı veya azlığının İİ üzerine olan etkisi preop ve postop dönemde AA na göre daha belirgin olmaktadır.

Salter operasyonu yapılan kalçalarda Preop - Postop FA değerleri birbirleri ile karşılaştırıldıklarında korelasyon görülmemiştir ($r < 0.5$).

Taraf, yaş, cins ile preop - postop FA ve AA arasında korelasyona rastlanmamıştır ($r < 0.5$).

4.Pemberton operasyonu uygulanan kalçaların korelasyonlarının değerlendirilmesi

Preop FA ile Preop İİ ($r = 0.7575$), Postop FA ile Postop İİ ($r = 0.9453$) arasında her iki dönemde korelasyonların varlığı saptanmıştır. Yani preop ve ya postop FA yüksekliği İİ ni arttırmaktadır.

Postop FA ile Preop İİ nin ($r = 0.6488$) korele olması nedeniyle; preop dönemde İİ nin yüksek olmasının, postoperatif FA daki yüksek değerlerin ortaya çıkmasına neden olduğu görülmüştür.

Preop FA ile Postop FA karşılaştırıldığında korelasyon görülmemiştir ($r < 0.5$).

Preop AA ile Postop AA ($r = 0.7510$), Preop İİ ile Postop İİ ($r = 0.6404$) koreledir. AA ve İİ nin Pemberton operasyonu uygulandıktan sonraki değerleri ile ameliyat öncesi değerleri arasında ilişki olduğu görölmüştür. Netice olarak her iki değerin başlangıçtaki derecesi ne kadar yüksekse postoperatif olarak da o oranda yüksek çıkmaktadır.

Taraf, yaş, cins ile Preop - Postop FA ve AA karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde korelasyon görölmemişdir.

VII. TARTIŞMA

“Doğumsal kalça çıkığı” terimi (DKÇ), literatürde en az 15 değişik isim altında, farklı yazarlar tarafından son 70 yıldır kullanılmaktadır. Klinikopatolojik çalışmalar ve ilerlemeler etyolojinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Buna bağlı olarak tedavide kaydedilen mesafe sonucunda DKÇ tanımlamasına karşı birtakım olumsuz görüşler ortaya çıkmıştır. Çünkü bu durumun her zaman çıkık gelişimi ile sonuçlanmadığı, oluşa bile bunun sıklıkla postnatal olduğu ve gerçekte konjenital olmadığı gösterilmiştir (9, 23, 55).

Son 30 yılda erken tanı ve tedavi yöntemlerindeki ilerlemeler yardımı ile profilaktik kalın ara bezi kullanımından büyük cerrahi işlemlere kadar ulaşan gelişmeler patolojinin önlenmesi ve tedavisini başarı ile sağlamaktadır. Bununla birlikte hala çok önemli olan erken teşhis ve tedavi için değişik bölümlerin koperasyonunun multidisipliner olarak nasıl kazanılacağı problemine tam bir çözüm bulunamamıştır. Patolojiyi tam ve doğru olarak tanımlamadığı düşünülen terim yerine doğru ve daha gerçekçi olan bir terim kullanılır ve öğretilirse bu koperasyonun kurulmasında büyük bir başarı kazanılmış olacaktır. Bu nedenle son yıllarda “ gelişimsel kalça displazisi ” (GKD) (Developmental Displacement of the Hip-DDH) terimi önerilmiş (55) ve batı literatüründe yaygın kabul görmüştür. GKD terimi doğum öncesi yada doğum sonrası dönemde oluşan hastalığın dislokasyon, subluksasyon, displazi gibi alt tiplerinde kapsamaktadır (7, 40, 42, 55, 76, 98).

Modern bir terim olan GKD, patolojiyi çok daha iyi tanımlamaktadır. Dinamik bir bozukluk olarak bebeğin potansiyel yeteneğini, iyileşme veya kötüleşme şeklinde seyreden gelişimini daha gerçekçi olarak göstermektedir.

GKD terimi Michele (1962) ve Howorth (1963) tarafından daha önce önerilmiş ve bozukluğun tüm varyantlarını (Dislokasyon, subluksasyon ve displazi) kapsadığı ifade edilmiştir. Gelişim sırasında prenatal yada postnatal olmasının önemi yoktur. Bununla birlikte GKD çok daha uygun ve doğru bir terimdir. Özellikle genetik predispozisyon ile oluşan diğer birçok bozukluk gibi bu farklılıklardan dolayı konjenital olarak isimlendirilmemesini önermişlerdir (55).

Bu çalışmada yukardaki nedenlerden dolayı, pediatrik ortopedi literatüründe son yıllarda ön plana çıkan GKD terimi tercih edilmiştir.

Tachdjian kalçanın transvers oryantasyonu nedeniyle GKÇ da patolojik anatominin değerlendirilmesi ve tedavinin planlanması açısından BT nin çok önemli bir araç olduğunu söylemektedir (98).

Tachdjian kapalı redüksiyon ile alçı uygulanan hastalarda, konvansiyonel yöntemlerle redüksiyondan emin olunamadığı şüpheli durumlarda BT istenebileceğini önermektedir. Bu gibi durumlarda BT nin; asimetrinin nonkonsantrik redüksiyonu düşündürdüğü veya instabilite nedeniyle redüksiyonun yeterliliğinde şüpheye düşüldüğünde endike olduğunu söylemektedir (98).

Tachdjiana göre FA nın BT ile ölçümü çok basit ve doğru sonuç vermektedir. Çekim esnasında femurun aşağı ve yukarı segmentlerinin kesitleri arasında hiç hareket olmaması gerekmektedir (Bu nedenle özel olarak dizayn edilmiş bir ayak tahtası ile immobilize etmektedir). Proksimal kesiti femur boynundan, genelde simfiz pubis hizasından alır. Özellikle ideal kesit alınırken büyük trokanterin tepesinde incelenmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Distal kesit, femoral kondilleri gösterir, seviyesi patellanın üst kutbunun hemen aşağısından olacak şekilde alınarak transkondiler aksın gösterilmesine çalışılır (femur kondillerinin anterior ve posterior kenarlarından çizilen tanjantların ortasından geçen çizgi). Bu şekilde; femoral boyundan geçen aks ile transkondiler aks arası çizilen açı; femoral anteversiyon (FA) açısını verir. Bu iki çizgi kalçanın lateralinde kesişirse femur anteversiyonu, medialde simfiz pubise doğru kesişirse retroversiyon vardır denilir (98).

Bu çalışmada Tachdjian ve arkadaşları tarafından tanımlanan ve yukarıda anlatılan FA ölçme yöntemi kullanılmıştır. Tüm hastalarda preop ve postop ölçümlerde bu yöntem kullanılmıştır. Ölçüm esnasında mümkün olduğunca tekniğin belirlediği noktaların kullanılmasına azami dikkat gösterilmiştir.

Tachdjian anterolateral yaklaşım ile açık redüksiyon uyguladığı hastalarda, femur başı saetabulumun seviyesinin üzerinde ve önceden traksiyon ile redükte edilemeyen çıkıklarda femoral kısaltmanın kombine edilmesinin gerekliliğini vurgulamıştır. Önemli olarak gördüğü nokta, cerrahi öncesi femoral ve asetabuler anteversiyon için BT yapılması gerektiğini belirtmesidir. Femoral kısaltma ile rutin derotasyon uygulanması sonucunda retroversiyon ve femur başının posteriora deplase olacağını ifade etmiştir.

İn utero kalça çıkığı gestasyonun çeşitli devrelerinde oluşabilmektedir. 12., 18.haftalar ve son 4.haftada. Patolojik değişikliklerin ciddiyeti, çıkığın fetal yaşına bağlıdır. Tachdjiana göre çıkık ne kadar uzun zamandır varsa patolojik değişikliklerde o kadar ciddi olmaktadır.

Genelde prenatal çıkıkta asetabulum; küçük, sığ ve yukarı yarısı düzdür, femur başını içerecek kadar büyük değildir. Ligamentum teres hipertrofik, kapsül bariz şekilde kalın, dilate ve femur başına yapışiktir. Kas kontraktürleri manipülatif redüksiyona izin vermeyecek kadar gergindir. Femur başının şekli bozuk, medialde düzleşmiş ve hipoplastiktir. Anteversiyon açısı normal veya artmış yada hiç artmadığı gibi retroversiyonda da olabilmektedir. Femur boynu sıklıkla kısalmıştır. Femoral anteversiyon gestasyonun 12.haftasında erken çıkıkla birlikte kaybolabilir. Bu nedenle prenatal çıkıkların tedavisinin operatif olduğu, açık redüksiyon ile birlikte femoral kısaltma gerektiği söylenmiştir.

Tachdjianın belirttiği gibi, FA miktarı GKÇ nin tipine bağlıdır. Eğer tipik GKÇ formunda ise FA da artış, teratolojik ise azalma hatta retroversiyon söz konusu olacaktır. FA ölçümü yaparken GKÇ tipinin ayırt edilmesi çok önemlidir. Çünkü FA literatürde GKÇ de artmış olarak anlatılmasına rağmen normal, hatta normal değerlerdende düşük bulunabilmektedir (111). Zorer ve arkadaşlarının 1995 te FA ölçümü için BT kullanarak yaptıkları çalışmada gösterdikleri gibi her zaman normale göre artmamaktadır. Teratolojik olmadığını düşündüğümüz bu kalçaların sonuçları Tachdjianın tipik olarak tanımladığı grupla uyuşmamaktadır. O zaman kendimize, tipik olarak tanımladığımız kalça çıkığı gerçekten tipikmi, yada tipik kalça çıkığında FA her zaman artmaz mı sorusunu sorma gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar bu çalışmada olsun, Zorerle birlikte yaptığımız diğer çalışmalarda olsun çeşitli konjenital deformiteleri olan, organ anomalisi bulunan çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır. Buna rağmen bizim genel olarak tipik diye tanımladığımız çıkık kalçaların beklediğimiz ve bildiğimiz değerlerden farklı FA göstermesi düşündürücüdür. Bu güne değin konjenital deformitelerde görülen kalça çıkığında teratolojik yapıya bağlı çok daha farklı FA değerleri ölçülmüş, FA nın artmadığı hatta azaldığı gösterilmiştir. Bizim çalışmalarımız ise FA için bildiğimiz tipik GKÇ de tanımlanan değerlerinin daha önce bulunan ve kabul edilenlerden farklı olduğunu istatistiki metodlarla ispatlamıştır. Ve GKÇ için bu güne kadar yapılanlardan farklı bir değerlendirmenin gerekliliğini ortaya koymuştur.

GKÇ'nda operatif tedavileri takiben çeşitli problemlerin ve komplikasyonların görüldüğü yazılmıştır. Bunların başında; *resubluksasyon veya redislokasyon* gelmektedir. Bu gibi durumlarda redüksiyon instabilitesini sağlayan faktörler Tachdjian tarafından şöyle sıralanmıştır; (I) Kapsülün ileri derecede laksitesi, (II) Artmış femoral anteversiyon, (III) Aşırı asetabuler anteversiyon ve asetabulum yetmezliği (98).

Tipik GKÇ'ği patogenezinde eklem kapsülü ve yandaş ligamentlerin laksitesi ana faktörlerdir. Resubluksasyona neden olan ikinci anatomik faktör Tachdjian tarafından; femoral anteversiyon olarak tanımlanmıştır. Genel bilgi hemen hemen tipik GKÇ da anteversiyonun arttığı yönündedir. Kapalı redüksiyon sonrası asetabulum ve proksimal femura yapışan kasların kuvvetleri özellikle infant ve çocukta aşırı anteversiyonu önlemeye çalışır. Bazılarında ise anteversiyon devam ederek subluksasyon oluştuğunu belirtmiştir.

Üçüncü kalça instabilitesi nedeni asetabulumun yetersizliği ve persiste eden anteversiyon varlığıdır. Kalçanın subluksasyonu redükte edilebilir veya irredüktebil olabilir. O zaman kalça eklemine resubluksasyon olması halinde artrografi ve BT yapılarak nedenin aranması gerektiği söylenmektedir. Yukarıda bahsedilen bu üç ana neden tek başına veya kombine olarak subluksasyon yapabilir. Tedavi subluksasyonun redükte edilebilir olmasına veya olmamasına göre değişir. GKÇ tedavisinde konsantrik redüksiyonun primer adım olduğu söylenmektedir. Konsantrik redüksiyon sağlanmadıkça femoral ve innominate osteotominin yapılmaması gerektiği belirtilmiştir. İkinci adım redüksiyonu devam ettirmektir. Tedavide yaş önemli bir faktör olarak değerlendirilmiştir. İnfant ve 2 yaşında çocuğa kadar splintleme ile abduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon yaptırıldığı zaman kapsülü gerginleştirerek femoral ve asetabuler anteversiyonda azalmaya yol açacaktır denmiştir. Tachdjian, infant dönem ve erken çocuklukta, tam veya aralıklı dinamik splint kullanır. Çocuk 3 ve yukarı yaşa ulaşınca femoral ve innominate osteotominin stabilizeyi arttırmak için gerekeceğini belirtmiştir.

Aşırı femoral anteversiyonu ve proksimal femurun valgus deviasyonunu düzeltmek için femoral osteotomi önerilmiştir. GKÇ'da femoral osteotomi için primer endikasyonlar kalça eklemine instabilitesi, femoral anteversiyon nedeniyle asetabulumun normal gelişiminde retardasyon, proksimal femurun valgus deviasyonu veya son ikisinin birden olmasıdır. Bu anomalilerin düzeltilmesi kalçanın stabilitesini artırır ve konsantrik redüksiyon asetabulumun normal gelişimini stimüle etmektedir (98, 100).

Femoral osteotominin amacı, proksimal femurun aksiyel planda deformasyonunu düzeltmektir, yaratmak değildir. Örneğin, proksimal femur normal konfigürasyonda ise kalça stabilitesini arttırmak için femoral osteotominin kontrendike olduğu söylenmiştir. Böyle bir durumda displastik asetabulum ve kapsülün laksitesi eklem instabilitesinin en muhtemel nedenleridir (98).

Femoral osteotomi için karar verirken önceden uygun koşullarında sağlanmış olması gereklidir. Birinci olarak kalça medial rotasyona (antetorsiyonu nötralize etmek için) ve abduksiyona getirildiğinde (coxa valgayı kompanse etmek için) asetabulum femur başının konsantrik ve stabil redüksiyonu olmalıdır. Femur başı konsantrik olarak asetabulum ile abduksiyon ve iç rotasyonda stabilize olmazsa, femoral osteotomiyle kalçanın stabilitesi artmaz ve osteotomi sonrası kalça sublukse olmaktadır

İkinci olarak fonksiyonel ve yeterli kapasitede hareket sınırları olmalıdır (50-60 derece abduksiyon ve adduksiyon, 50-60 derece rotasyon). Kısıtlı harekette femoral osteotomi deformiteye neden olur. Medial rotasyon sınırlı ise, lateral rotasyonel osteotomi dış rotasyonda kalçaya, abduksiyon kısıtlı ise, varus osteotomisi adduksiyona neden olmaktadır.

Üçüncü şartı, proksimal femurda deformasyonun varlığıdır. Femoral antetorsiyon yokluğunda derotasyon osteotomisinin anlamı yoktur ve femoral retrotorsiyona neden olarak subluksasyonla sonuçlanır. Koxa valga yokluğunda varus osteotomisi yapılmamalıdır. Tachdjian, Chuinard ve Logan ile uyuşmamaktadır. Çünkü 18 aylık ve daha büyük çocuklar için GKÇ tedavisinde varus osteotomisini rutin olarak önermektedirler. Chuinard varus açısının iskeletin büyümesi ile dereceli olarak düzeldiğini idda etmiştir. Bununla birlikte özellikle 5 veya 6 yaşın üzerindeki çocuklarda önceden tahmin edilmesi oldukça güç olduğu söylenmiştir (98).

Femur boynunun belirgin valgus deformitesi aşırı antetorsiyona bağlıdır denmiştir. Değişen derecelerde medial rotasyonda femurun AP grafilinde coxa valga izlenimi vermektedir.

Sıklıkla artrografide yapılmaktadır. Tanı ve tedavinin belirlenmesinde daha kapsamlı bilgi vermesi nedeniyle de BT kullanılmaktadır. Böylece patoloji tam olarak saptanabilir.

Tachdjiana göre eğer problem aşırı asetabuler antetorsiyon ise, yanlış yönelimli asetabulumu derote etmek için Salter osteotomisi gerekmektedir.

Salter 1961 de GKÇ da asetabulumun ana deformasyonunun yanlış yönelim veya aşırı antetorsiyon olduğunu göstererek innominate osteotomi (İO) tanımlamıştır. Amacı yanlış yönelimli asetabulumu derote etmek ve aşırı asetabuler antetorsiyonu düzelterek, yük verme pozisyonunda asetabulum anterior ve süperolateral kısımlarının femur başına daha anatomik bir kaplanma sağlayarak stabilitesini arttırmaktır. Teknik olarak; tüm asetabulum innominate kemiğin distal fragmanı ile beraber fleksibil simfiz pubis merkez alınıp dödürülerek, inferior ve laterale eğilmesi ile bu işlem sağlanır. Bu rotasyonla, normal yük verme pozisyonunda, femur başı yeterli olarak örtülür ve bu kalçanın büyümesi ile ossifikasyonunu stimüle eder.

Salter operasyonunun avantajları; (I) Prosedür biyolojik olarak fizyolojik ve optimal yük kapasitesi olan hyalin kartilajdan oluşan asetabuler bir çatı ile femur başının örtülmesini sağlar. (II) Asetabulumun büyümesini durdurmaz, bozmaz (Triradiat kartilaj ve asetabuler dudak yaralanmaz).

Salter prosedürü için endikasyon, aşırı asetabuler anteversiyon nedeniyle yük verme pozisyonunda redükte kalçada instabilite olmasıdır. BT ile ölçülen femoral antetorsiyonun 35 dereceyi aşmaması gerekmektedir (98).

Salter 18 ay-6 yaş arası çocuklarda açık redüksiyon ile innominat osteotomi önermektedir. Daha büyük çocuklarda Tachdjian açık redüksiyon ile femoral kısaltmayı kombine etme eğilimindedir. Femoral kısaltma sırasında aşırı femoral antetorsiyonda düzelterek redüksiyonun stabilitesini arttırmaktadır.

Salter osteotomisinin etkinliğini saptamak için bazı özel radyografik incelemeler önerilmiştir. Bu radyogramlarda, subluksasyonun redüksiyonu ve kabul edilebilir center edge (CE) açısı varsa, Salter osteotomisi endikedir, eğer yoksa derotasyon varizasyonun önce yapılması önerilmektedir (98).

Asetabulum çok yayvansa (indeks 40 derece) Pemberton gibi bir asetabuloplasti yapılması önerilir. 6 yaşın altında, yetersiz ve sık asetabulumun korreksiyonu için pemberton perikapsüler innominate osteotomisi önerilmektedir. 1958'de Pemberton tarafından SİAS ve SİAİ arasından başlayan ve asetabulum çevresinden posteriora ilerleyen, triradiat kartilajın posterior kenarına ulaşan bir osteotomi tanımlanmıştır.

Pemberton osteotomisinde, rotasyon merkezi ve angulasyon triradiat kartilajda, Salterda asetabulum rotasyonu simfiz pubiste olmaktadır. Pemberton osteotomisi için açık triradiat kartilaj, Salter'da fleksibil simfiz pubis gereklidir (1.5-6 yaş arası) (98).

Bu çalışmaya çıkık kalçaları için 1.5 ile 6 yaş arasında Salter ve Pemberton operasyonu yapılan hastalar alınmıştır. Femoral osteotomi uygulanan kalçalar çalışma dışı bırakılmıştır. Her iki operasyon seçilirken yukarıda bahsedilen genel kriterler kullanılmıştır.

Rutin AP grafilerde basit ölçümlerin kalça displazisinde patolojik değişikliklerin yeterince değerlendirilmesine yetmeyeceği söylenmektedir.

Kabul edilebilir FA açısında bir çelişki vardır. Derotasyon osteotomisi, innominate osteotomi öncesinde mi yapılmalıdır yoksa kombinemi edilmelidir yada önce innominate osteotomisi yapılmalıdır sorusu sorulmaktadır. Bu karar yeterli düzeyde patolojik ve anatomik çalışmaların yapılarak sonuçlarının değerlendirilmesini takiben verilmelidir. Kararı etkileyecek başlıca faktörler; femoral antetorsiyon, asetabulumun yetersiz olduğu bölge ve derecesi, asetabuler torsiyon derecesi ve kapsüloligamentöz laksitenin derecesidir denmektedir.

Salter asetabuler kötü şekillenme (maldirection) hakkındaki görüşünü geliştirmeden önce, displastik bir kalçayı düzeltmek için kullanılan operasyonların bir çoğu ya asetabulumun kapasitesini ve şeklini modifiye ediyordu yada femur boynunu düzeltiyordu (redirection). Asetabuler konfigürasyonun değiştirilmesi ve bu femoral düzeltme prosedürleri arasındaki fark çok önemlidir ve Salter bu konuya çok önem vermektedir. Cerrahi müdahale gerekli ise bu işlem asetabulumu içerirken femur üst ucunun olduğu gibi bırakılması ise tartışmalıdır (41).

Prosedürleri seçerken, ön yargısız olarak deformitenin tipi ve lokalizasyonu göz önüne alındığı zaman bu hastaların hiç biri için çözüm üretmek relatif olarak kolay olmamaktadır. Deformite asetabulumda açık olarak görülüyorsa, asetabuler operasyon tercih edilir. Eğer deformite femur üst ucunda ise, femoral bir osteotominin seçimi gereklidir. Her iki alanda da deformite mevcut ise uzun bir dönemde iyi bir sonuç alınabilmesi için her ikisinde düzeltilmesi gereği açıktır (41).

Eğer femur başı, İO uygulandıktan sonra yük verme pozisyonunda asetabulumda stabil değilse bir sonraki adımda ne yapılmalıdır? Daha çok düzeltmek için İO nin revizyonumu, yoksa ilave bir femoral osteotomisi? Her iki prosedürden önce hangisini tercih edersiniz sorusuna karşılık, Salter'ın verdiği cevap şöyle olmuştur; Eğer kalça İO sonrası yük verme pozisyonunda stabil değilse, başlıca üç neden olabilir:

(I). Açık redüksiyon yeterli yapılmamıştır - Femur başı asetabulum içine yeterince derin olarak yerleştirilmemiş olabilir. Bu problem acilen düzeltilmelidir.

(II).Asetabulum yeteri kadar şekillendirilmemiş olabilir - Simfiz pubisin doğrultusunda rotasyon nedeniyle, distal fragman distale kayabilir. Bu problem acilen düzeltilmelidir.

(III).Aşırı koksa valga olsun veya olmasın femur boynu anteversiyonu aşırı olabilir. Bu vakalarda, düzeltici femoral osteotomi uygulandıktan sonra 6 hafta için abduksiyon ve iç rotasyon da tutma miktarından çok daha fazla kalçalar immobilize edilmelidir. Salterin deneyimlerine göre, femoral osteotomi önceden tedavi uygulanmamış çocuklarda nadiren gereklidir. Önceden innominat osteotomi yapılan stabil bir kalça oluşturmada yetersiz kalınan çocuklarda çok sıklıkla gerekli olduğu söylenmiştir (41).

Femoral anteversiyonun miktarı İO yi kompanse etmek için ne kadar olmalıdır? Ameliyat öncesi femoral anteversiyonu ölçmek için herhangi bir spesifik metod tavsiye edebilmisiniz, yoksa bu her zaman intraoperatif bir değerlendirme yöntemimidir? Şeklinde oluşan sorulara Salter'ın verdiği cevap ; bu çalışmanın ana amaçlarını oluşturmuştur.

Salter'a göre İO çok iyi bir şekilde asetabulumun anterior köşesini femur başı önüne getirir, o suretle orta dereceli femoral anteversiyonların üstesinden gelinebilir - örneğin; yaklaşık 60 derece üzeri. Çok şiddetli FA ile, T insizyonu burada demonstratif olarak kullanılarak, yeterli kapsüler tamir takip etmesi ile birlikte yeterli iç rotasyon ile zorla kalçada basit olarak stabilite sağlanabilir. Eğer anteversiyon yaklaşık olarak 90 derece ve çocuk 4 yaşından fazla ise, derotasyon femoral osteotomisi 6 hafta sonra uygulanmalıdır. Daha genç çocuklarda FA, 90 derece hatta üzerinde bile olsa, spontan olarak düzeldiği görülür demiştir.

Salter FA nun orta derecelerini önemsiz, dikkate değer bulmamıştır, çünkü kalçanın 45 derece iç rotasyon (IR) ve 45 derece dış rotasyon (DR) yeteneği vardır - total hareket genişliği 90 derecedir. Bu nedenle femoral anteversiyonu operasyon sırasında değerlendirdiğini söylemektedir. Ve özellikle ilerki yıllarda BT nin kullanılarak kalça ve dizin birlikte kesitleri alınarak FA ölçümleri ile prospektif olarak yapılacak çalışmaların tüm bu sorunların araştırılmasında ilginç ve önemli bilgiler vereceğini vurgulamıştır (41).

Kalça BT si ile ilgili pek çok cazip makale mevcuttur. Radyografik imaj transvers planda alınabilir. Bu anatomik strüktürlerin özellikle asetabulumun anterior ve posterior dudaklarının mükemmel değerlendirilmesini, asetabulumun transvers çapının ve içeriğinin belirlenmesini sağlar (78).

Femoral anteversiyon özel bacak aleti veya trigonometrik hesap tablosu kullanılmadan tam olarak hesaplanabilir. Eğer kalça mobil ise daha az radyasyon ve daha ucuz olan diğer tenikler ile bilgi alınmalıdır. Peterson ve arkadaşlarına göre BT en doğru hesaplama metodu olmasına rağmen Weiner ve arkadaşlarının 1978 de belirttikleri gibi rutin anteversiyon çalışmalarını için kullanımı tavsiye edilmemiştir (78).

Prosedür non invazivdir, artrografiden farklı olarak infeksiyon riski yoktur. BT nin kalitesi ankilozis ile değişmez, rutin radyografide ise tersi olmaktadır. Alçı BT'nin görüntüsünü değiştirmez, bununla birlikte bacaklar abduksiyonda fikse ise, hasta gantriye yerleşemiyebilir. Bu problem, parsiyel olarak daha yeni ve daha geniş gantrili makineler ile çözülmüştür. Prosedür ağrısızdır. Genellikle anestezi gerektirmez. Artrografide anestezi gereklidir. BT, femurun anterior ve posterior epifizini mükemmel olarak verir. Aynı zamanda oblik radyografi bu ayırım için genellikle yeterlidir. Hasta koopere ve herbir kesitte 20 saniye boyunca hareketsiz kalmalıdır. Makinenin sesi küçük çocuğu korkutabilir ve sedasyon gerekebilir. Herbir kesit 13 mm lik kalınlıkta alınır. İnfant ve genç çocuklarda nisbeten fazla miktarda kartilaj üretimi nedeni ile detaylar yetersiz olabilmektedir. İnfantın kalça kesitleri 1.5 cm aralıklar yerine, 1.0 cm aralıklar ile alınır. Fakat radyasyon dozu % 30 oranında artmaktadır. Böylece, BT nin teşhis amaçlı bir teknik olarak GKÇ de kullanılmaması önerilmektedir. Hatta femur başı ve asetabulumun ossifikasyonu olduğu zaman bile, bu iki strüktürün üst üste binmesi nedeniyle 13 mm kalınlığındaki kesitlerde, süperior eklem yüzeyi tam olarak görülemez. Kesit opak olarak bir görüntü içerdiği için bunun femoral baştaki avasküler bir alan ile ayırımı zordur. Bu nedenle BT perthes teşhisi için kullanışlı değildir. Kesit fizisin herbir kenarında kemik içerir, böylece fizisin değerlendirilmesi engellenmektedir. BT, epifizyal büyüme yüzeyinin değerlendirilmesinde yardımcı olabilir (prematürlerde parsiyel kapanmada olduğu gibi).

Radyasyona maruz kalmak ve prosedürün maliyeti avantaj veya dezavantaj olabilir (alternatif prosedürlere bağlı olarak). Eğer BT artrografinin yerine geçerse çocuklar için gerekli olan hospitalizasyon, genel anestezi ve gereken artrografi odası kullanılmayacağından çok daha ucuza malolacağı hesaplanmıştır. Radyasyona maruz kalma, BT de özellikle problem bilateral ise çok daha az olabilir. Radyopak maddenin intraartiküler verilmesi ek bilgiler sağlayabileceği fakat Petersonun çalışmasında kullanılmadığı söylenmektedir. Ayrıca BT nin kullanımı için kriterleri, hareketleri kısıtlı olan veya standart radyografik teknikler ile değerlendirilemeyen ve ossöz değişiklikleri

olan 18 aydan büyük çocuklarda problemlili kalçalar olarak belirlemişlerdir. Böylece tümörlerde, belirsiz subluksasyonların değerlendirmesinde, asetabulumun içindeki belirgin fraktürlerde, nadiren femoral anteversiyonların ölçümünde BT nin çok kullanışlı olduğu belirtilmiştir. GKÇ nin veya femoral anteversiyonun ayırımında, teşhis için veya Perthes ile Slipped kapital fizisin takibinde rutin kullanımı tavsiye edilmez. Ve epifizyal büyüme plağının takibinde kullanılmaz (78).

1981 de Hernandez ve arkadaşlarının geliştirdikleri metod geleneksel tekniğe göre pek çok avantaja sahiptir, çünkü açı direkt olarak ölçülür ve trigonometrik hesapların önüne geçilir. Bazı radyografik görüntülerde deformiteli ve çok küçük çocuklarda açının belirlenmesi çok zordur. Aynı zamanda dokuların BT ile maruz kaldığı ışın radyografiden daha azdır (48).

Hernandez kullandıkları metodun diğer BT metodlarından daha gelişmiş olmasını, üst ve alt kesitler alınırken hastayı hareketsiz bırakan özel bir sistem kullanmalarına bağlamıştır. Metod Weiner ve arkadaşları (107) tarafından tarif edilen hesaplamaların ve bir femoral kesit üzerinde süperimpoze diğer femoral kesiti gerektirmesinin önüne geçmiştir. Padovani ve arkadaşları tarafından işaret edilen (77) metod, femurun sadece bir parçasını gösterdiğinden daha az güvenilirdir, Carole ve arkadaşları tarafından tanımlanan metodda ise daha fazla komplikasyon görülmektedir (48).

BT deki radyasyon dozu ile radyografi radyasyon dozunu karşılaştırmak zordur, çünkü radyasyonun dağılımı tamamen farklıdır. Kullandıkları scanner ile, 13 slaytın görüntüsü, 140 kVp ve 28 mA de 1.7R ($4.4 \times 10^{-4} \text{C/kg}$) dır. Her düzlemde sadece bir veya iki kesit alınırsa doz bir dereceye kadar düşük olmaktadır. Geliştirilecek daha yeni scannerlar ile dozun daha düşük olacağı tahmin edilmiştir (48).

Radyografik metodlarda dozaj hakkında bilgi tanımlanmamıştır. Ruby ve arkadaşlarına göre (86) Crane ve Ryder'in biplaner metodu için orta pelvisin 5 cm derinliğinde gösterilen hesaplama 120mR ($0.3 \times 10^{-4} \text{C/kg}$) idi. Bununla beraber daha geniş volümlerdeki doku bu teknikte BT den daha fazla ışın almaktadır. Dunn'in aksiyel tekniği ile maruz kalınan 1.5 R ($3.0 \times 10^{-4} \text{C/kg}$) dir. Bununla birlikte doz dağılımı tam olarak bilinmemektedir. Fluoroskopik metod için verildiği gibi 4 R ($2.6 \times 10^{-4} \text{C/kg}$) her dakika içindir. Fakat oldukça yüksektir. Tüm bu radyografik metodlarda integral doz genellikle BT den yüksektir (48).

Pratikte kullanılan metotta hatalar belkide femoral boyunu kısa ve sadece parsiyel ossifikasyonu olan infantlarda en fazladır. Femoral boynun değerlendirilmesi, femur eksternal rotasyonda iken, aksisin vertikal oryantasyonu nedeni ile zordur. Femoral boynun aksı femoral boynun bisekt kenarlarının çizilmesi ile ayırt edilir. Fakat uzayan bir imaj varsa daha az oranda kesin olacaktır. Sonuç olarak femoral kondiller ve boyundaki küçük değişiklikler ölçümleri anlamlı olarak değiştirmemiştir ve gözlemci hataları çok düşüktür (ortalama 2-3 derece). Radyasyon gereksinimi 17 R (4.4×10^{-4} C/kg) kadardır. Metod klinik amaç için yeterli doğrulukta bulunmuştur (48).

BT kullanılarak FT ölçülmesi, klinik yönden kullanışlı, kolay ve daha doğru sonuçlar veren hassas bir yöntem olması açısından ön plana çıkmaktadır (58, 78, 98). Bu açının ölçülmesi için Hernandez-Tachdjian yukarda bahsedildiği gibi özel bir tesbit düzeneği kullanarak çocuğun tetkik sırasında hareketsiz kalmasını sağlamışlardır. Bu yazarlar femur boynu ve alt ucundan iki ayrı kesit yapılmasını önermişlerdir (47, 48). Visser,Padovani ve Peterson ise tesbit düzeneğini kullanmadan patellaları nötralde tutmayı ve yalnız femur boynu hizasında kesit yapmanın yeterli olacağını öne sürmektedir (77, 78, 102, 103). BT nin FT ölçümünün tanımlanması ile birlikte ölçüm yöntemleri ve ölçümler arası farklılıklarında sonucu etkileyebileceği konusunda çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Hernandez (1981) yaptığı çalışmada araştırmacılar arasında 0 ile 8 derece arası değişen ortalama 2 derecelik ölçüm farklılıkları olduğunu göstermiştir (48).

Hasta sabit pozisyonda iken kalça ve femur kondillerinden alınacak kesitlerden yapılan ölçümlerin daha doğru sonuçlar verdiği kanatindeyiz. Ayrıca ölçümler arası farklılıkların sonucu etkilememesi açısından aynı araştırmacı tarafından ölçümler farklı tarihlerde yapılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçta anlamlı farklılık bulunamamıştır.

BT ile FA ölçümündede, kondiler aksların çizilmesi konusunda değişik görüşler vardır. Bazı yazarlar (Clarac ve Gelbermann) iç ve dış kondile posteriordan çizilen bir çizgiyi transkondiler çizgi olarak kabul etmektedir (22, 38).

Visser ve Jonkers hastayı prone pozisyonda yatırarak dizleri 90 derece fleksiyonda ve kalçaları nötral pozisyonda tutmayı önerirler ve kalça seviyesinde iki kesitin yeterli olacağını ve kondiller hizasından kesite gerek olmadığını düşünürler (102, 103).

Padovani ve arkadaşları ise hastayı supine pozisyonda yatırıp kalçaların nötralde tutulması ile sadece kalça seviyesinden alınacak kesitlerin yeterli olacağını önermişlerdir (77).

Peterson ve arkadaşları, kondiler seviyedeki kesiti isteğe bırakmakta ve supine pozisyonu tercih etmektedirler (78).

Çalışmamızda literatürle uyumlu olması bakımından transkondiler çizginin çiziminde Hernandez-Tachdjianın tanımladığı yöntem tercih edilmiş, iç ve dış kondile anterior ve posteriordan çizilen çizgilerin açı ortayı referans olarak alınmıştır (47, 48).

Klasik yöntemlerle normal FA ölçümü yapılarak doğumda yaklaşık 30 derece iken bunun büyüme ile gerileyerek maturiteye gelindiğinde 10 dereceye kadar azaldığı gösterilmiştir (95).

Yine bazı yayınlarda doğumda 25-32 derece arası olan FA açısı erişkin dönemde 8-15 dereceye düşmektedir (1, 29, 30, 53, 86, 102, 103).

1934'de Rogers kalçanın 2 AP rontgenogramını alarak FA' u ölçmüş (normal kalçası olan 99 çocukta) ve 1 yaşında FA; yaklaşık +49 derece, 14 yaşında +16 derece (Dunlap,1953) olarak bulmuştur (29).

1948'de Kingsley ve Olmsted sağ femur için soldan 1 derece yüksek bulmuş, erkek ve kadın femurları arasında fark önemsiz olarak değerlendirilmiştir. 30 infant femurunda ortalama +24.4 derece (+64 ile -10 derece arası), 2 ile 15 yaş arasında 16 çocukta ortalama +17.2 derece (+38 ile -4.5 derece), 630 adult femurunda ortalama +8.021 derece (+38 ile -20 derece arası) FA varlığını göstermiştir. Adult femurlarında +15 dereceyi üst sınır olarak kabul etmektedir.

Kadavra femurunda yapılan FA çalışmalarında (1524 femurda) torsiyon açısı ortalama olarak +11.2 derece (+50 ile -20 derece arasında) saptanmıştır. (Soutter ve Bradford, Parsons, Durhan, Pick, Stack ve Anson, Kingsley ve Olmsted, Dunlap ve arkadaşları) (29).

Dunlap ve arkadaşları (1953) normal kalçalı 215 çocuğun 430 kalçasında FA nu ölçerek; 3-8 ay arasında + 31 derece, 2 yaşında 23.7 derece, 16 yaşında +10.4 derece olarak bulmuşlardır.

Fabry, McEwen ve Shands (1973); Dunlap-Shands metodu ile 1-16 yaş arası 432 normal çocuğun 864 femurunda anteversiyon ölçümü ile ortalama 24.14 derece bulmuşlardır. 1 yaşında 32, 16 yaşında 16 derece arasında olup SD 7.3 derece olarak

literatürdeki pek çok çalışma ile benzer sonuç alındığını söylemişlerdir (14, 24, 37, 44, 66)

Zorer ve arkadaşları (1995) BT ile 1-6 yaş arası 20 normal çocuğun 40 kalçasında çalışmışlardır. Ortalama FA 25.67 (9 - 38) (SD 8.40) bulunmuştur (111).

Normal kalçalarda çeşitli tekniklerle FA ölçümü için yapılan çalışmaların sonuçları

	n (Kalça Sayısı)	Yaş	FA (Derece)	Genişlik (Derece)	SD
Kingsley-Olmsted (1948)	30	İnfant	24.4	64-(-10)	
	32	2-15 yıl	17.2	38-(-4.5)	
	630	Erişkin	8.02	38-(-20)	
Dunlap (1953)	32	3-8 ay	31	41-20	
	78	1-2 yıl	23.7	38-13	
	66	2-4 yıl	20	32-12	
	60	4-6 yıl	20	36-11	
	20	14-16	10.4	26-5	
	200	Erişkin	8.7		
Fabry (1973)	864	1-16 yıl	24.14		7.3
	74	1 yıl	31.13		8.9
	66	2 yıl	29.96		8.4
	78	3 yıl	26.71		7.2
	66	4 yıl	26.17		7.7
	68	5 yıl	26.70		7.4
	52	6 yıl	26.60		7.1
	26	16 yıl	15.35		7.6
Zorer (1995)	40	1-6 yıl	25.67	9-38	8.40
Bizim çalışmamız	42	1-6 yıl 2 ay	25.85	9-43	8.55

Unilateral normal kalçalarda FA ölçümü sonuçları

	n	Yaş (yıl)	FA	Genişlik	SD
Fabry (1973)	120	1-14	44.62		5.7
	5	1	61.80		2.38
	21	2	50.40		7.44
	22	3	43.83		4.93
	13	4	32.80		3.88
	15	5	41.40		9.25
	10	6	42.80		5.71
	5	14	32.00		6.38
Aytaç (1986)	9		28.4	18-37	
Zorer (1995)	74	1-6	31.73	0-63	13.54
Bizim çalışmamız	24	1-10*	32.66	2-63	16.63

*İki hastamız 6 yaş üstünde olup, birinin yaşı 6 yıl 3 ay iken, diğeri 10 yaşında idi.

Wendorf (1912), Hibbs (1915), Krida ,Colonna, Carr, Steindler (1926) GKÇ da FA için ortalama +90 derece anteversiyon belirlemiştir. Froelich (1921) buna karşılık sadece %1 inde artmış olduğunu söylemiştir. Lorenz (1920) anteversiyonun GKÇ daki önemini vurgulamış, Soutter ve Lovet (1924 de) %73.5 inde torsiyonun sınırdaki veya çok büyük derecelerde olduğunu yazmıştır. Forrel, von Lackum ve Smith (1926) da FA nun % 47 sinde + 20 derece veya üzeri, %24'ünde +50 derecenin üzerinde olduğunu söylemiştir (29).

Stewart (1935) anteversiyonun GKÇ daki önemini belirtmiş, Leveuf (1947) %68'inde anteversiyon olduğunu ve redüksiyon olmazsa progresif olarak arttığını yazmıştır.

Massi ve Howarth (1951) +30 ile +70 derece arasında bulmuştur. Dunlap, Shands (1953) GKÇ olan 29 çocuğun 40 kalçasında +51 derece, 18 unilateral normal kalçada ise +43.5 olduğunu göstermiştir.

Fabry ve arkadaşları tarafından (1973) GKÇ lı 93 hastanın 151 çıkık kalçası ile unilateral normal 120 kalçası karşılaştırılmış, çıkık kalçalarda 41.32 derece (SD 6.8 derece), unilateral normal ile karşılaştırıldığında p nin anlamlı olarak farklı olduğu görülmüş, unilateral normallerin ortalama anteversiyonu 44.62 derece (SD 5.7 derece) bulunmuştur. Araştırmacılar 62 çıkık kalça ile 41 unilateral sağlam kalçayı açık veya kapalı redüksiyon tedavisini takiben ortalama 6 yıl 2 ay sonra tekrar değerlendirmişler,

çıkıklarda 41.32 dereceden 38.24 dereceye azalma (SD 7.2 derece) gösterdiği, unilateral normal kalçalarda ise ilk başta 44.62 derece iken 41.59 dereceye indiği bulunmuştur (37). Ayrıca normal kalçalar ile çıkık ve unilateral kalçaların FA değişimlerini göstermişlerdir (37).

Aytaç'ın BT ile yaptığı ölçüm sonucunda GKÇ'lı 16 kalçanın FT açısı ortalama + 28.9 derece (+ 16 ile + 55 derece arası) olarak, Unilateral normal 9 kalça için ise değerler ortalama + 28.4 derece (+ 18 ile + 37 derece arası) bulunmuştur (4). Ayrıca Erginer 10, Tosun 23, Altun 25 olguluk seriler yayınlamışlardır (1, 2, 4, 5, 35, 99).

GKÇ'da FA fazlalığı (1, 29, 30, 66, 86, 87, 98) birçok yazar tarafından bildirilmiş ve ortalama 30-67 derece arasında olduğu bulunmuştur.

1994 yılında Zorer ve arkadaşları BT yi kullanarak 126 olguyu içeren bir çalışma yapmıştır (110). Daha sonra 1-6 yaş arası 132 GKÇ li çocuğun çıkık olan 187, unilateral sağlam 74 kalçası ile 20 normal çocuğun 40 kalçasında BT ile FA, AA nu ölçerek normalden olan farklılığı istatistiki olarak gösterilmiştir (111, 112).

Dunlap ve Turek unilateral normal kalçada FA açısının çıkık taraftaki gibi yüksek olduğunu bildirmiştir (29, 111). Yine çeşitli yazarlar tarafından yaşlara göre değişen normal kalçalarda FA değerleri yaş ilerledikçe azalan bir şekilde gösterilmiştir (37 dereceden 28 dereceye kadar). Zorer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada normal kalçalarda FA ortalama 25.67 derece (9-38 derece), unilateral sağlam kalçalarda 31.73 derece (0-63 derece arası), GKÇ lı kalçalarda ise 35.40 derece (0-87 derece arası) bulunmuştur (111). Zorerin çalışmasındaki bu değerler literatürle karşılaştırıldığında normal kalçalar için daha uyumlu görülmeyle birlikte, çıkık ve unilateral normal kalçalar için bulunan değerlerden daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır .

GKÇ'nda FA ölçümü sonuçları

	n	Yaş (yıl)	FA	Genişlik	SD
Massi-Howarth (1951)			30-70		
Dunlap (1953)	40		51	29-85	
Fabry (1973)	151	1-15	41.32		6.8
	3	1	55.33		1.15
	21	2	48.15		5.39
	38	3	44.62		7.28
	21	4	34.67		8.89
	20	5	35.73		9.74
	13	6	31.80		8.67
	4	14	27.00		7.21
Aytaç (1986)	16		28.9	16-55	
Zorer (1995)	187	1-6	35.4	0-87	13.75
Bizim serimiz	40*	1-6	38.35	5-87	16.64
	15**	1-6	32.20	2-65	18.68

*Salter operasyonu yapılan kalçaların grubu,

**Pemberton operasyonu yapılan kalçaların grubu,

GKÇ'da FA'nun artmış olduğu ve anatomik redüksiyonu takiben tekrar çıkık oluşmasına neden olabileceği söylenmektedir (20, 29, 90, 97). Bu yüzden tedavinin başarı ile yapılıp, kalçanın yeniden lukse olmasının önlenmesi için önceden ölçülerek bulunması gereklidir.

FA açısını ölçmek için kullanılan radyolojik tetkik yöntemleri; fluoroskopik, biplaner ve aksial yöntemler olmak üzere genellikle 3 ana grup içinde incelenebilmektedir. (86). Fluoroskopik metodlar yeterli hassasiyette değildir (47). Aksiyel yöntemler fazla gonadal radyasyon dozu vermektedir (77). Biplaner yöntemler ise çekilirken özel pozlara, değerlendirilirkende o metoda özel cetvellere ihtiyaç göstermektedir. Biplaner yöntemlerle elde edilen hassasiyetin ± 5 derecelik düzeyde olduğu belirtilmektedir (86).

Ruby ve arkadaşları (1979) FA ölçümü için fluoroskopik, biplaner ve aksiyel metodların yaygın olarak kullanıldığını ve bu metodların etkinliğinin karşılaştırmalı bir

çalışma ile kontrolünü denemiştir. Bu üç metodun tümü ile bir femur modeli üzerinde ölçüm yapmışlar ve 3 tekniğin 2 si ile değişik hastalarda çalışmışlardır. Her hastada fluoroskopik bir metod olan Roger tekniği ile biplaner metod olan Ryder-Crane tekniğini kullanmışlar, modelde ise ek olarak Dunn aksiyel rontgenografik tekniğini uygulamışlardır. Daha önceki çalışmalarda da fluoroskopik ve biplaner metodlar hastalarda karşılaştırılmış, sonuç olarak Ryder-Crane tekniğinin kullanımı önerilmiştir (86).

Başlangıçta, femur boynunun anteversiyonunun ölçümünde kullanılan radyografi veya BT hastayı iyonize radyasyona maruz bırakması nedeniyle dez avantajlı olmasına karşılık, ultrason gibi zararsız metodlar diğerleri ile karşılaştırıldığında çok avantajlı gelmiştir. Bununla birlikte ultrason ile değişik hastalarda yapılan FA ölçümleri (Moulton ve Upadhyay 1982, Zarate, Cuny ve Sazos 1983) aynı hastada BT ile yapılan ölçümlerden oldukça farklı sonuçlar vermiştir (59, 72).

30 tane femur speysmeninde FA; direkt, ultrason ve BT ile ölçülmüş ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Direkt olarak yapılan ölçümler ile BT arasında oldukça yakın sonuçlar alınıp uyum bulunmuşken, direkt ölçüme göre ultrason ile yapılan ölçümlerden elde edilen açılar arasında kötü korelasyon bulunmuştur. Ultrason, femur boynu anteversiyon ölçümü için uygun bulunmamıştır (59).

Berman ve arkadaşları (1987), Moulton ve Upadhyay (1982) ın önerdiği gibi bir statik scanner ile anteversiyon açısının tahmininin genel kullanım için yeteri kadar doğru olmadığını bulmuşlardır (59).

Ultrason sadece üst femur ucunun anterior kenarını resimliyebilir ve femur boynunun ekseninin düzlemini göstermek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle Laustene göre ultrason anteversiyon ölçümü için uygun bir metod değildir. BT en kesin ve uygun metoddur (59).

Miller ve arkadaşları (1993), femoral anteversiyonu Kingsley Olmsted metodunu kullanarak 24 tek taraflı femur speysmeninde ölçmüşlerdir. Aynı femurlar BT ile baş ve boyunlarından ölçüm yapıldığında Kingsley-Olmsted metoduna göre 5 derece daha düşük, ultrason ile bu ölçüm tekrarlandığında 5 derece yüksek bulunmuştur. Fiziksel ve ultrason ölçümleri Kingsley-Olmsted metodu ve BT ile önceden yapılan ölçümleri ile iyi korele bulunmuştur. Bununla birlikte BT ve USG ile ölçümde USG sonuçları 10 derece daha yüksek görülmüştür (71).

Ruwe ve arkadaşlarının (1992) yaptığı FA ölçüm metodları ile klinik saptamayı karşılaştıran çalışmada geliştirdikleri klinik metodla 51 hastanın 91 kalçasında preop olarak FA nu değerlendirmişlerdir. Daha sonra bu bulgularını intraoperatif değerler ile karşılaştırmışlardır. Klinik saptamanın Magilligan radyografik yönteminden ve BT ile yapılan ölçümden daha değerli olduğunu bulmuşlardır (intraoperatif değerler ile ± 4 derece fark olması nedeniyle). 1940 dan buyana Netter'in çalışmaları ile klinik muayene sırasında FA ölçülebildiğini ve bunun günümüzdeki modern tetkikler ile karşılaştırıldığında ± 1 derece fark olduğunu söylemiştir. Ancak radyografi ve BT ile değerlendirme daha önce cerrahi geçirmiş hastalarda önerilmiş, neden olarakta skar, intrakapsüler yapışıklıklar ve obesitenin klinik değerlendirmeye engel olması gösterilmiştir (85).

Görüldüğü gibi FA ölçüm yöntemleri üzerindeki alternatif arayışlar günümüzde halen sürmektedir. Amaç pratik olarak uygulaması ve değerlendirmesi kolay, hastaya enaz zarar veren, en doğru sonucun alındığı ölçüm yönteminin geliştirilmesi olmaktadır. Aslında gerekli şartlar yerine getirilerek uygulanan BT tekniğinin en doğru sonucu verdiği yönünde fikir birliği vardır. Ancak rutin kullanıma girememesi nedeniyle canlılarda özellikle FA ölçümüne yönelik literatürde BT çalışmasına rastlanmamaktadır. Bunun nedenlerini daha önceki bölümlerde detayları ile anlatmaya çalıştım. Bizde bugüne kadar çalışmamızı yaparken mümkün olduğunca gerekli vakalarda FA ölçümü için BT kesitleri isteminde bulunduk. Bunu yaparken GKÇ da oluşan patolojileri bir bütünün parçaları olarak değerlendirerek düz radyografiden rutin olarak ölçtüğümüz asetabuler indeks(Aİ), femur shaft boyun açısına ek olarak gerekli gördüğümüz vakalarda preop dönemde BT ile AA ve FA ölçümlerinde ekledik. Amacımız GKÇ'yla birlikte görülen FA ve AA artışı ile çocukta oluşan patolojinin ilişkisini araştırarak uzun dönemli takip vakalarımızdan bir sentez elde etmektir. Bu çalışmada patolojinin femoral anteverسیون üzerine olan etkileri ele alınmış ve araştırılmıştır. FA'nun GKÇ'nı oluşturan diğer parametrelerle olan ilişkisine bakılmış, ayrıca yaş, cins, taraf ile olan ilişkileri araştırılmıştır. Başlangıçta daha geniş bir seri olmasına rağmen yeterli takip süresine sahip kontrol tetkikleri yapılabilen hasta sayımız toplam 41 olmuştur (55 kalça). Hastalarımızı yaş gruplarına göre ayırdığımız zaman her yaş için yeterli sayıda vaka bulunmadığı görülmüştür. Bu nedenle hastalarımızı Salter ve Pemberton operasyonu yapılanlar olarak ikiye ayırıp normal kalçalar ve unilateral normal kalçalar ile karşılaştırarak değerlendirdik.

Hastalarımızın Salter operasyonu (40 kalça) uygulandıktan ortalama 49.5 ay (17-90 ay), Pemberton operasyonu (15 kalça) uygulandıktan ortalama 30.5 ay (17-46 ay) sonra tekrar kontrolleri yapılarak BT leri çekildi. FA değişimi, preoperatif ve kontrol BT lerinin karşılaştırılması sonucu istatistiki analize tabi tutuldu. Operasyon uygulanan iki grup ile normal kalçaların oluşturduğu kontrol grubu (21 çocuğun 42 kalçası) ve bir tarafına operasyon yapılan unilateral normal olarak tanımlanan kalçaların (24 kalça) oluşturduğu grup birbirleri ile kıyaslamaya tabi tutuldu.

Tüm bu işlemler sonucunda 1973 de Fabry ve arkadaşlarının biplaner yöntem ile yaptıkları, GKÇ nedeniyle açık redüksiyon yapılmış hastalarda FA nun geçirmiş olduğu değişimi normal, unilateral normal ile karşılaştırdıkları çalışmaya benzer bir çalışma çıktığı düşünülebilir. Serimiz total olarak değerlendirildiğinde o kadar geniş olmamakla birlikte, bu güne kadar yapılmayan bir şekilde sadece FA nun ortalama 4 yıllık takibini vermekle kalmayıp, en kesin tanı aracı olan BT yardımı ile elde edilen sonuçların Salter ve Pemberton ameliyatlarının etkileri açısından değerlendirmeye tabi tutmaktadır. Bu iki ameliyatın asetabulum üzerine yaptıkları etkilerin daha tam olarak aksiyel planda değerlendirmesi yapılmamışken FA üzerinde gösterdikleri değişim ve etkinin anlaşılmasına katkısı olacağı kanaatindeyiz. Bu çalışmanın sonuçları 1-6 yaş grubu arasında opere edilen çocuklarda ortalama 4 yıllık takip sonucunda FA larında kaydedilen değişim açısından aydınlatıcı olacaktır.

Eksik olarak gördüğümüz ise; aynı süre takibi yapıp kontrol BT si alınmayan normal kalçalar ve çıkık kalçaların opere edilmeden bırakılması sonucu FA larında görülecek değişikliğin değeri olmaktadır. Normal kalçalara FA ölçümü uygulaması zaten özel durumlar dışında mümkün değildir. Daha önceden yaptığımız BT ölçümüne dayanan çalışmalarda zaten yaş ile FA değişiminde anlamlı düzeyde bir korelasyona rastlamamıştık (Zorer,1995). Kontrol grubu olarak kullandığımız hastaların FA larını postoperatif dönemde son çekilen BT lerden ölçtüğümüz FA lar ile karşılaştırmakta mahzur görmedik. İkinci olarak, kalça çıkıklı çocuklarda tedavi edilmeden bu değişimi takip etmenin mümkün olmayacağı ortadadır.

Kliniğimizde 8 yıldır uygulanan BT ile GKÇ lı çocuklar üzerinde yaptığımız bu çalışma öncesi, yaklaşık 4 yıldır bu konu üzerinde aktif olarak çalışmalarımızı çeşitli yayınlar yaparak sürdürdük. Bu amaçla tüm hasta dosyaları tek tek incelenip AA, FA açıları bu süre zarfında ölçülmüştür. Başlangıçta GKÇ li çocukların AA ve FA değerleri, bunu takibinde 1-6 yaş arası normal çocukların AA ve FA değerleri ölçülerek

yayınlanmıştır (110, 112). Bu iki çalışmanın sonucunda ortaya çıkan farklı gruplara ait değerler istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuş ve AA ile FA için normale göre torsiyon ve versiyon sınırları gösterilerek çukuk kalçalar ile unilateral normal kalçalar için bu sınırlar gösterilmiştir (1996 yılı ACTA klinik araştırma dalında birinci, 15.EPOS kongresinde serbest bildiri)(111) Tüm bu çalışmalar başlangıçta gösterdiğim titizlikle her BT özenle ölçülerek bu güne kadar sürdürülmüştür. Bütün ölçümler farklı zamanlarda tekrarlanıp karşılaştırılarak doğabilecek hatalar önlenmiştir.

Çalışmamızda normal kalçalı çocukların (42 kalça) ortalama FA nu 25.85 (9-43), SD nu 8.55 bulunmuştur.

Unilateral normal kalçaların (24 kalça) ortalama FA nu 32.66 derece (2-63), SD nu 16.63 dür. 48.6 ay sonra aynı kalçalara yapılan değerlendirme sonucunda FA nun ortalama değeri 35.50 derece (15-52), SD nu 10.43 olmuştur. Preoperatif olarak kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, anlamlı farklılık bulunmuştur ($t=2.19$, $p<0.05$). Ortalama 48.6 ay sonra aynı kalçaların FA nu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık devam etmiştir ($t=2.19$, $p<0.05$). Unilateral normal kalçaların preoperatif FA ile ortalama 48.6 ay sonra yapılan ölçümleri karşılaştırıldığında; istatistiki açıdan anlamlı bir değişim bulunamamıştır ($t=0.87$, $p>0.05$).

Salter operasyonu yapılan kalçaların (40 kalça) preoperatif ortalama FA nu 38.35 derece (5-87), SD 16.55 dir. Ortalama 49.5 ay (17-90) takip edilen kalçaların FA değeri 43.05 derece (14-62), SD 9.83 bulunmuştur. Preoperatif olarak kontrol grubu ile karşılaştırıldığı zaman çok ileri derecede olan anlamlı farklılık ($t=4.31$, $p<0.000$), postop 49.5 ay sonra aynı şekilde kalarak devam etmiştir ($t=8.45$, $p<0.000$). Salter operasyonu uygulanan kalçalar unilateral normal kalçaların FA nu ile karşılaştırıldığında, preoperatif ölçümlerde anlamlı bir farklılık görülmezken ($t=1.33$, $p>0.05$), yapılan son ölçümlerinden alınan FA değerleri arasında ileri derecede anlamlı farklılık ($t=2.91$, $p<0.01$) görülmüştür. Yani unilateral normal kalçalarda zamanla bir azalma olurken ya da artma olmazken Salter operasyonu geçiren kalçalarda böyle bir değişim görülememiştir. Başlangıçta iki grup arasında anlamsız olan farklılık geçen bu süre zarfında ileri derecede anlamlı hale gelmiştir.

Salter operasyonu yapılan kalça grubu preop ve postop dönemlerinde ölçülen değerleri arasında anlamlı bir fark göstermemiş olması, FA değerinin değişmeden kaldığını belirtmesi açısından önemlidir ($t=1.93$, $p>0.05$). Unilateral normal kalçalar ile karşılaştırmada postoperatif dönemde ileri derecede anlamlı farklılık ortaya çıkmaktadır.

FA unilateral normal kalçalarda azalırken, çıkık kalçalarda bu süreç zarfında değişmeden kalmaktadır. Bir önceki paragrafta unilateral normal kalçaların preop ve postop olarak kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak farklılığın anlamlı olduğu gösterilmiştir. *Bu verilere göre Salter operasyonunun FA üzerine hiçbir etkisinin olmadığı, çıkık kalçaların FA nunun geçen süre zarfında herhangi bir değişime uğramadığı söylenebilir. Buna karşılık unilateral normal kalçaların FA larında bu süre zarfında bir azalma meydana gelmesine rağmen, bunlarında kontrol grubu seviyesine inemediği, hala aralarında anlamlı farklılığın bulunduğu gösterilmiştir.*

Pemberton operasyonu yapılan kalçaların (15 kalça) değerlendirmelerinin sonucunda, preoperatif olarak FA ortalama 34.86 derece (2-65 derece), SD 17.32 olarak hesaplanmıştır. Operasyondan sonra ortalama 30.5 ay (17-46 ay) takip edilen kalçalarda FA nun ortalama değeri 38.33 derece (2-52 derece), SD 12.093 bulunmuştur. Tesbit edilen bu değerler kontrol grubu ile karşılaştırılmış, sonuçta preop dönemde her iki grubun FA ları arasında ($t=2.61$, $p<0.05$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı işlem postop olarak ortalama 30.5 ay sonra tekrarlandığında ($t=4.32$, $p<0.000$) çok ileri derecede anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Geçen süre zarfında iki grup arasındaki farklılığın istatistiksel olarak belirginleştiği görülmüştür. Pemberton operasyonu yapılan kalça grubu, unilateral normal kalçalar ile karşılaştırılmış, sonuçta preop FA için ($u=157.5$, $p>0.05$) her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmazken, postop dönemde bu durumun değişmeden devam ettiği görülmüştür ($u=135.5$, $p>0.05$). Pemberton operasyonu yapılan bu kalçaların FA larının preop-postop dönemlerinin karşılaştırması yapıldığında aralarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($z=0.9730$, $p>0.05$).

Unilateral normal kalçalar

	n	Yaş (yıl)	Takip süresi	Preop FA	Preop SD	Postop FA	Postop SD
Fabry	120	1-14	6 yıl 2 ay	44.62	5.7	41.59	5.3
Bizim serimiz	40	1-10*	4 yıl 1 ay	32.66	16.63	35.50	10.43

*Bir hasta 10 yaşında , bir diğeri için 6 yıl 3 ay olup diğeri için ölçüm tarihindeki BT yaşı 1-6 yaş arasında dağılmaktadır.

GKÇ için

	n	Yaş (yıl)	Takip süresi	Preop FA	Preop SD	Postop FA	Postop SD
Fabry	151	1-14	6 yıl 2 ay	41.32	6.8	38.24	7.2
	40*		4 yıl 1ay	38.35	16.55	43.05	9.832
Bizim		1-6					
serimiz	15**		2 yıl 6ay	32.20	18.68	38.33	12.093

*Salter operasyonu uygulanan kalçalar

**Pemberton operasyonu uygulanan kalçalar

Pemberton operasyonu uygulandıktan ortalama 30.5 ay sonra FA da belirgin bir değişiklik olmadığı, normal kalçaların oluşturduğu kontrol grubuna göre başlangıçta var olan anlamlı farklılığın zaman içinde daha da belirginleşerek çok ileri dereceye ulaştığı görülmektedir. Buna karşılık unilateral normal kalçaların FA ları ile aralarında ne başlangıçta yapılan ölçümlerde, ne de kontrol amacı ile yapılan son ölçümleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum zaten bilinen unilateral normal kalçaların kontrol grubundan farklı olduğunu, aynı Salter operasyonu yapılan kalçalarda olduğu gibi teyit etmektedir. *Kısaca, ne Salter ne de Pemberton operasyonu yapılan kalçaların preop ve postop dönemlerinde FA larında bir değişim meydana gelmemektedir. Kontrol grubuna göre oluşan başlangıçtaki farklılıkları aynı şekilde sürmektedir. Unilateral normal kalçalarla olan ilişki ise, Salter operasyonu yapılan grupta başlangıçta farklılık göstermezken geçen süre zarfında belirginleşmektedir. Pemberton operasyonu yapılan grupta ise başlangıçta ve kontrol BT lerinde farklılık hep sürmektedir. Unilateral normal kalçalarda ise hem başlangıç, hemde kontrollerinde çekilen BT ler normal kalçaların FA ları ile karşılaştırıldığında farklı olarak görülmektedir. Yani üç ayrı grup, üç ayrı gelişim sürecini yaşamaktadır. Patoloji; yapılan operasyonlar ile ortadan kaldırılmasına rağmen , takip süresi zarfında bu farklılıklar ilginç şekilde, belirginleşerek sürmüştür.*

Normal kalçaların bu süre sonunda kontrol BT lerinin çekilememesi nedeniyle, oluşabilecek değişimleri verilememektedir. Ancak unilateral normal kalçalar ile çıkık kalçaların operasyonlarından sonraki geçen süre zarfında oluşabilecek FA değişimleri ölçülmüştür. **Sonuçta kontrol grubuna göre Salter ve Pemberton operasyonu yapılan kalçalar ile unilateral normal kalçaların oluşturduğu grup farklı şekilde gelişimine devam etmiştir. Değerlendirmelerin sonunda kontrol grubu, unilateral normal kalçaların oluşturduğu grup ile opere kalçaların oluşturduğu gruplar FA ları açısından birbirlerinden farklı bulunmuşlardır.** Yani normal kalçaların FA ları ortalama 25.88 derece olarak bulunduğuna göre, en azından yaşla artmayıp, azalacağı bile düşünülürse, unilateral normal kalçaların son saptanan FA nu 35.50, Salter operasyonu yapılan kalçaların 43.05, Pemberton operasyonu yapılan kalçaların 38.33 derece olarak birbirlerinden oldukça farklı değerlerde oldukları görülmektedir.

Salter ve Pemberton operasyonu yapılan bu iki grubun FA ları arasındaki ilişkinin nasıl olduğunu araştırdığımızda; preop dönemde ($t=0.69$, $p>0.05$) anlamlı bir farklılık bulunmadığı, her iki operasyon uygulandıktan sonra geçen ortalama 4 yıl sonunda aynı şekilde iki grubun arasında fark görülmediği bulunmuştur ($t=1.44$, $p>0.05$).

Sonuç olarak; Salter ve Pemberton operasyonu uygulanan, hastalarda FA ları açısından bir fark olmadığı, operasyondan sonra geçen süre zarfında bu iki operasyonun, FA üzerine birbirinden farklı herhangi bir etki yapmadığı gösterilmiştir.

GKÇ da FA her zaman artmamaktadır (111). Halbuki bu güne kadar genel olarak arttığı düşünülmüş ve söylenmiştir. Zorer 132 GKÇ li çocuğun çıkık 187, unilateral normal 74 kalçası ile, 20 normal çocuğun 40 kalçasını kullanarak preop BT ölçümlerini yapmış ve 1-6 yaş arası ortalama FA değerlerini bulmuştur. Staheli'nin ortalama $\pm 2SD$ üzeri torsiyon, arası versiyon tanımlamasına göre, kontrol grubunun ortalama FA nunun $\pm 2 SD$ sine göre yaptığı analizde GKÇ li kalçalarda anteversiyonun her olguda artmadığı, FA nun % 74 olguda versiyon sınırları arasında olduğunu belirtmiştir (111).

Zorer'in çalışmasında GKÇ li hastalarda FA, kontrol grubuna göre çok ileri derecede farklı bulunmuşken ($p<0.000$), unilateral normal kalçalar ile karşılaştırıldığında, bu farkın anlamsız olduğu ($p>0.05$) görülmüştür. Bu çalışmada da aynı sonuçlar alınmış, ancak Salter grubunda başlangıçtaki bu ilişki zamanla değişmiş, kontrollerde unilateral kalçaların FA ile arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Pemberton grubunda ise hem

preop, hem postop anlamlı farklılığın bulunmadığı görülmüştür. Bu durumda her iki çalışmada FA nun çıkık ve unilateral normal kalçalar arasında istatistiksel açıdan aynı düzeylerde sürerken, unilaterallerin zamanla azaldığı, buna karşılık Salter operasyonu yapılan grupta değişmeden kaldığı söylenebilir. Pemberton grubunda sayının biraz az olmasına rağmen bu durum istatistiki açıdan fark göstermemiştir. Aslında unilateral normal kalçaların değişimide beklenenden az olmuş, hiçbir zaman normal kalçaların seviyesine inememiştir ($p < 0.05$).

Çalışmamızdaki kontrol grubunun ortalama FA değeri 25.88, SD 8.55 dir. Ortalamanın ± 2 SD na göre versiyon aralığı 25.88 ± 17.10 , yani 8.78 derecenin üstü ile 42.98 derecenin arasında kalmaktadır ($8.78 < \text{versiyon} < 42.98$). Bu değerlerin dışında kalan GKÇ lı sayısı incelendiğinde 18 hastanın toplam 20 kalçası, torsiyon olarak tanımlanan bölgeye girmektedir (% 36.36). Geri kalan 35 kalça ise normal kalçaların oluşturduğu 25.88 ± 17.10 (2SD) aralığı olarak tanımlanan versiyon sınırları içine girmiştir (% 63.64). Sadece % 36.36 lık bir grubun normal olarak bulunan değerlerin ortalamasının ± 2 SD nundan fazla veya az olması ise son derece düşündürücüdür. Zorerin çalışmasındaki değerlerden farklı çıkmasının nedeni, çalışmaya dahil edilen hasta sayısının daha az ve buna bağlı olarak ölçülen FA değerlerinin daha yüksek olmasıdır. Genel literatür bilgisi FA nun artmış olduğu yönündedir. O halde FA her zaman bu kadar artmadıysa esas patoloji nerededir? Tabiki tüm bu soruların cevaplanması için asetabulumunda tam anlamıyla BT inceleme sonuçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu sonuçlar ışığında, 55 çıkık kalçanın FA nu preoperatif olarak ölçüldüğünde her zaman normal sınırların üstünde çıkmadığı (% 63.64), ancak 20 sinde (% 36.36) farklı olduğu görülmüştür. Daha açık olarak tanımlanması gerekirse, değişimin tam olarak ne oranda olduğunu anlayabilmemiz için, ortalamadan ± 2 SD farklı olan bu grubu oluşturan kalçaların değerlendirilmesi gerekmektedir. 20 kalçanın 15 ine Salter, 5 ine Pemberton operasyonu uygulanmıştır. Tüm çıkık kalçalara oranlandığında Salter operasyonu yapılan bu 15 kalça % 27.27 yi, Pemberton operasyonu yapılanlar ise % 9.09 unu oluşturmaktadır. Salter yapılan 40 kalçanın % 37.5 ini, Pemberton yapılan 15 kalçanın ise % 33.33 ünü teşkil etmektedirler.

Salter operasyonu yapılan gruba giren 15 kalça için preop-postop FA karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir ($z=0.8736$, $p > 0.05$). Pemberton operasyonu yapılan kalçalar içinde torsiyon bölgesine giren 5 kalçada preop-postop FA

karşılaştırıldığında aynı şekilde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($z=1.4606$, $p>0.05$). Kalçaları ayrı ayrı değilde, her iki operasyon grubundan torsiyon tanımlamasına giren 20 kalçanın FA ları preop-postop karşılaştırıldığında daha önce yapılan karşılaştırmalarda olduğu gibi anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır ($t=1.47$, $p>0.05$). ***Kısacası 1-6 yaş arası yapılan çatı operasyonlarının çıkık kalçaların FA ları üzerine, ortalama 4 yıllık takip sonucunda belirgin bir etki yapmadığı görülmüştür. Bu durum sadece versiyon içine giren grupta sınırlı kalmamış, enteresan olarak torsiyon olarak tanımlanan ve gerçek anlamda patolojik olan kalçalarda da, yapılan operasyonlara rağmen istatistiki açıdan değişmeden kalmıştır.***

VIII. ÖZET

Sonuç olarak;

1. GKD tiplmesi başlangıçta iyi yapılmalıdır. Teratolojik ve tipik GKÇ tanımlaması için patolojiye multidisipliner yaklaşılmalıdır. Klinik ve radyolojik muayene bir bütün olarak ele alınmalıdır.
2. Femoral anteversiyon terimini kullanırken normalin ortalamasına göre ± 2 SD dışında kalan değerler için *torsiyon*, arasında kalanlar için *versiyon* terimi kullanılmalıdır. Böylece ölçülen açının patolojik olup olmadığı daha doğru tanımlanmış olur.
3. FA her zaman artmamıştır. Hatta büyük çoğunlukla (% 63.64) normal versiyon sınırları içindedir. Bu verilere göre genel olarak temel patoloji FA artışına bağlı oluşmaz.
4. FA ölçülmesi için BT kullanılması, alternatif ölçüm metodlarına göre uygun kesit alınarak standart noktalardan yapılırsa en doğru yöntemdir. Ancak rutin kullanılmamalıdır. FA nun her zaman artmadığı gözönüne alınırsa, gerekli vakalarda tercih edilmesi önerilir.
5. BT çekilirken hastanın standart ve sabit bir pozisyonda tutulması çok önemlidir. Kalça ve diz kesitleri alınırken oluşabilecek hastanın hareketlerine bağlı olarak FA açısı yanlış ölçülebilir. Bu konu BT yardımı ile yapılacak FA ölçümündeki en önemli hata unsurunu oluşturan ana nedendir. Bu durumun önlenmesi için, hasta ile iyi kooperasyon kurulmalıdır, bu mümkün olmazsa hasta sedasyon altında iken çekim yapılmalıdır.
6. Çalışmamızın sonucunda elde edilen istatistiki verilere göre; 1-6 yaş arası çocuklarda FA nın normal kalçalar için miktarı 25.88 derece, SD nu 8.55 derecedir. Bu değer unilateral normal kalçalarda artmıştır. Preop dönemde 32.66 derece (SD, 16.63), 48.6 ay sonra 35.50 derece (SD, 10.43) olmuştur. Unilateral normal kalçaların kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucunda, normal kalçalara göre farklı gelişimini aynı şekilde sürdürmüştür. Unilateral kalçalar istatistiki anlamda normal bulunmamıştır.

7. Salter ve Pemberton operasyonlarının çıkık kalçaların FA nu üzerine olan etkisi araştırıldığında, her iki grubun başlangıçtaki ölçümlerinin operasyondan ortalama 4 yıl sonra bile anlamlı oranda değişmediği, istatistiki açıdan ortalama düzeyinin aynı kaldığı görülmüştür. 1-6 yaş arası uyguladığımız bu iki operasyonun, 55 kalçanın FA nu üzerine belirgin düzeyde etkisi olmamıştır. Bu verilere dayanarak bir genelleme yapılırsa, Salter ve Pemberton operasyonları gibi asetabuler patolojiye yönelik operasyonlar, gerçek anlamda pelvise etkili olarak, asetabuler yapıyı remodele etmektedir. Bu esnada kalça eklemının anatomik alignmanı sağlanmaktadır. Femoral gelişime etkisi ise bugüne kadar tam anlamıyla açıklanamamıştır. Yukarıda detayları ile açıklanan veriler analiz edildiğinde ortaya çıkan sonuç; 1-6 yaş arası GKÇ li çocuklarda uygulanan Salter ve Pemberton operasyonlarının FA üzerine herhangi bir etkisinin olmadığıdır.

8. Normalin ortalamasının ± 2 SD si dışında kalan torsiyon dereceleri her iki operasyon grubu için ayrı ayrı saptanmıştır. Buna göre bu çalışmaya dahil 55 çıkık kalçanın % 36.36 sında femoral torsiyon bulunmaktadır. Torsiyon grubuna giren kalçalar incelenmiş, Salter ve Pemberton operasyonlarının bunlarında üzerinde bu 4 yıllık süreç zarfında herhangi bir etkisi olmadığı bulunmuştur.

9. FA nun artmış femur shaft boyun açısı, valgus açısı ile ilişkili olduğu söylenmiş, ancak aralarında bağlantı tam olarak gösterilememiştir. BT ile yapılan FA ölçümleri ile aynı hastaların femur boynu valgus açılarının preop ve postop karşılaştırmalı olarak yapılacak bir çalışma ilginç sonuçlar verebilir. Böyle bir çalışmanın sonucunda her iki açı arasında bir korelasyon olup olmadığı gösterilebilir. Femur valgus açısının, FA hakkında bize bilgi verip vermiyeceği anlaşılabilir.

10. Tüm bu çalışmadan bir ortopedik cerrahın çıkarabileceği genel sonuçlar ise; (I) GKÇ operasyonunda femoral kısaltma, derotasyon, varizasyon gibi işlemler çocuğun yaşına, kalça çıkığının tipine ve FA açısına bakılarak yapılmalı, en azından % 63.64 lük bir oranda bu açının normal kalçaların versiyon sınırlarında olduğu düşünülerek femoral girişime öyle karar verilmelidir. (II) Literatürde normal kalçalar için verilen FA açısı göz önüne alındığında bulduğumuz 8.78 derece ile 42.98 derece arasında değişen FA nun normal kalçalardaki versiyon aralığının üst sınırı çelişmektedir. Çünkü bugüne kadar

birçok otörün verdiği patolojik değerlere tekabül etmemektedir. FA ölçüldüğü zaman bu aralığa göre normal değerlerle olan farklılığın gözönüne alınması uygun olacaktır. (III) Kalça çıkığı cerrahisi ile deneyimli cerrahlar FA nun daha yüksek değerlerinde bile femura müdahaleden kaçınmaktadır. Çıkık kalçaların FA nu çoğu zaman normal kalçaların değerlerinde ölçülebilmektedir.

Sonuç olarak FA hastadan hastaya değişen, genel olarak normal versiyon sınırlarında artış gösteren bir değer olarak kabul edilebilir. Her GKÇ li çocukta artmayabilir. Asetabuluma yönelik cerrahi işlemler (Salter, Pemberton operasyonları) FA üzerine etkili olmamaktadır. Unilateral normal kalçaların FA nunun normal olarak tanımlanması yanlıştır. Bu kalçaların gelişimi normal gibi gözükmeyle birlikte, gerçekte FA nu normal anlamda gelişmemektedir.

Tüm bu bilgilerin ışığı altında, BT ile FA ölçümü her zaman gerekli değildir. Klinik ve radyolojik olarak çıkık kalçanın patolojisinin yeteri kadar açıklanamadığı hastalarda özellikle komplikasyonlu olgularda tercih edilmesi önerilebilir.

IX. KAYNAKLAR

1. Akalın Y. Doğuştan kalça çıkığı ve asetabuler displazilerde derotasyon ve varizasyon osteotomilerinin yeri, ameliyat tekniklerinin ve açısal değerlerinin saptanmasındaki kusurların asetabuler anteversiyon ile femoral anteversiyon arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi Dergisi* 1991; No: 21-24.
2. Altun N.Ş., Şener E., Uslu M., Gündoğdu S. Doğuştan kalça çıkığında kalça eklemi stabilitesini etkileyen açısal faktörler. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1991; 710-713.
3. Alvik I. Increased anteversion of the femur as the only manifestation of dysplasia of the hip. *Clin Orthop*, 1962; 22: 16-20.
4. Aytaç Ö.L. DKÇ'de BT Tetkikleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1987; 21 (Suplementum 7): 1-48. Sonuçlar üzerindeki etkileri ve uyguladığımız yeni bir yöntem. Doçentlik tezi, 1986; İstanbul Akgün matbaası.
5. Altun N.Ş. Doğuştan kalça çıkıklı hastalarda asetabular anteversiyon ile femoral anteversiyon arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Artroplasti ve Artroskopik Cerrahi dergisi*, No:221-24, 1991.
6. Badgley C.E. Etiology of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg (A)* 1949; 31-A: 341-356.
7. Beaty J.H. Congenital Anomalies of Hip and Pelvis Editors, Edmonson, A.S.Crenshaw, A.H. Campbell's Operative Orthopaedics, Eighth Edition, Chap.43: 2159-2192, Vol 3, Mosby, 1992.
8. Bertrand P. Malformations luxantes de la hanche. Paris: Doin et Cie Editions 1962; 62-6.
9. Bialik V. Editorial: Prevention of developmental displacement of the hip. *J Pediatr Orthop Part B*, 1993; 2: 103.
10. Billing L. Rontgen Examination of the Proximal Femur End in Children and Adolescents . *Acta Radiol. (Supplement)*, 110: 1-80, 1954.
11. Brasch R.C., et al. Computed tomographic scanning in children II. An updated comparison of radiation dose and resolving power of commercial scanners. *AJR*, 1982; 138: 127-133.
12. Brooks R.A., et al. Theory of image reconstruction in computed tomography. *Radiology*, 1975; 117: 561-572.
13. Browning C.W., Rosenkrantz H., Tarquinio T. Computed Tomography in Congenital Hip Dislocation (The role of acetabular anteversion). *J Bone Joint Surg [A]* 1982; 64-A: 27-30.

14. Budin E., Chandler E.: Measurement of Femoral Neck Anteversion by a Direct Method. *Radiology* 1957; 69: 209-213.
15. Carr A.J., Jefferson R.J., Benson M.K.D'A. Joint laxity and hip rotation in normal children and in those with congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg [Br]* 1993; 75-B: 76-78.
16. Catterall A. Acetabular dysplasia, Edited by Tachdjian M.O. Congenital dislocation of the hip. Chap 26; 479-499, Churchill Livingstone, 1982.
17. Chafetz N.I., et al. CT in Low Back Pain Syndrome. *Orthop Clin North Am* 1985; Vol.16, No.3: 395.
18. Chirispin A.R., Harris N., Lloyd Roberts G. A method for calculating acetabular anteversion in children. *Pediat Radiol*, 1978; 7: 155-158.
19. Christensen I.B. Anteversion Deformity and Derotation Osteotomy in Congenital Dislocation of the Hip. *Acta Orthop Scandinavica* 1969; 40: 62-71.
20. Chuinard E.G. Early Weight-Bearing and the correction of anteversion in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg (A)* 1955; 37-A: 229-244.
21. Chung S.M.K. Hip disorders in infants and children. Philadelphia, Lie&Febiger , 1981.
22. Clarac J.P., et al. Mesure de L'antétarsion du col fémoral par échographie. *Rev Chirurg Orthop*, 1985; 71: 365-368.
23. Coleman S.S. Developmental Dislocation of the Hip : Evolutionary Changes in Diagnosis and Treatment. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 1994; 14: 1-2.
24. Crane L. Femoral Torsion and Its Relation to Toeing-in and Toeing-out. *J Bone Joint Surg [A]* 1959; 41-A: 421-428.
25. Dalinka M.K., et al. CT in Pelvic Trauma. *Orthop Clin North Am* 1985; Vol.16, No.3: 471.
26. Deutsch A.L., et al. Computed Tomography of the Glenohumeral and Sternoclavicular Joints. *Orthop Clin North Am* 1985; Vol.16, No.3: 495.
27. Diméglio A., Kaelin A., Bonnel F., De Rosa V., Couture A. The Growing Hip: Spesification and Requirements. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B* 1994; 3: 135-147.
28. Dorwort R.H., et al. Applications of Computed Tomographic Scanning of the Cervical Spine. *Orthop Clin North Am* 1985; Vol.16, No.3: 381.
29. Dunlap C.K., Shands A.R., Hollister C., Gaul J.S., Streit H.A. A new method for determination of torsion of the femur. *J Bone Joint Surg [A]* 1953; 35-A: 289-311
30. Dunn D.M. Anteversion of the Neck of the Femur, *J Bone Joint Surg (Br)* 1952; 34-B: 181-186.



31. Edelson J.G., Hirsch M., Weinberg H., Attar D., Barmeir E. Congenital Dislocation of the Hip and Computerised Axial Tomography. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984; 66-B: 472-478.
32. Edgren W., Laurent L.E. A Method of Measuring the Torsion of the Femur in Congenital Dislocation of the Hip in Children. *Acta Radiol* 1956; 45: 371-376.
33. Edmund S.C. Development of the Musculoskeletal System. *Clinical Symposia by Ciba Geigy Corporation*, 1981; Vol.33, No:1.
34. Edwards M.S., et al. Pelvic Osteomyelitis in Children, *Pediatrics* 1978, Vol.61, No-1: 62-67.
35. Erginer R., Alp M., Şenocak M., Alver M., Üzel M. Bilgisayarlı ile ölçülen femur boynu torsiyon açılarının monoplaner, biplaner yöntemlerle ölçülmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması. *Acta Orthop Traum Turc* 1988; 22: 18-21.
36. Evens R.G. Foreward, Editors: Lee K.T., Sagel S.S., Stanley R.J. *Computed body tomography*, Raven Press, 1983.
37. Fabry G., McEwen D., Shands A.R. Torsion of the Femur. *J Bone Joint Surg [A]* 1973; 55-A: 1726-1738.
38. Gelberman R.H., et al. Femoral anteversion. *J Bone Joint Surg (Br)* 1987; 69-B: 75-79.
39. Genant H.K., et al. Computer tomography of the musculoskeletal system. *J Bone Joint Surg (A)* 1980; 62-A: 1088-1101.
40. Graff R. *Guide to Sonography of the Infant Hip*. George Thiema Verlag, New York, 1987.
41. Hall J.E., Salter R.B. Combined Open Reduction and Innominate Osteotomy for Congenital Dislocation of the Hip (Commentary and Interview). *Strategies in Orthopaedic Surgery*. 1987; Vol 2, N 4.
42. Harcke H.T., et al. The role of ultrasound in the diagnosis and management of congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg (A)* 1991; 73-A: 622-628.
43. Harley J.D, et al. CT of acetabular fractures. *AJR*, 1982; 138: 413-417.
44. Harris N.H., Lloyd-Roberts G.C., Gallien R. Asetabular development in congenital dislocation of hte hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1975; 57-B: 46-52.
45. Heithoff K.B., et al. CT evaluation of the failed back surgery syndrome. *Orthop Clin North Am*. 1985; Vol.16, No.3: 417.
46. Hensinger R.N. *Standart in Pediatric Orthopaedics*. Edited by R.N. Hensinger. New York, Raven Press, 1986.
47. Hernandez R.J., Poznanski A.K. CT Evaluation of Pediatric Hip Disorders. *Orthop Clin North Am*. 1985; Vol.16, No.3: 513-539.



48. Hernandez R.J., Tachdjian R.J., Poznanski A.K., Dias L.S. CT Determination of Femoral Torsion. *AJR*. 1981; 137: 97-101.
49. Hutter C.G., Scott W. Tibial torsion. *J Bone Joint Surg (A)* 1949; 31-A: 511-518.
50. Jacquemier M., Jouve J.L., Bollini G., Panuel M., Migliani R. Acetabular Anteversion in Children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 1992; 12: 373-375.
51. Jones E.T. Use of Computed Axial Tomography in Pediatric Orthopedics. *J Pediatr Orthop*, 1981; 1: 329-338.
52. Kite J.H. Torsion of the Legs in Young Children. *Clin Orthop* 16: 152-163, 1960.
53. Kingsley P.C., Olmsted K.L. A study to determine the angle of anteversion of neck of the femur. *J Bone Joint Surg (A)* 1948; 30-A: 745-751.
54. Klein A., et all. Combined CT-Arthrography in Recurrent Traumatic Hip Dislocation. *AJR*, 1982; 138: 963-964.
55. Klisic P.J. Congenital dislocation of the hip - A misleading term: Brief report. *J Bone Joint Surg [Br]* 1989; 71-B: 136.
56. Knight R.A. Developmental deformities of the lower extremities. *J Bone Joint Surg (A)* 1954; 36-A: 521-527.
57. Laage H., Barrett J.C., Brady J.M., Dulligan P.J., Fett H.C., et all. Horizontal Lateral Roentgenography of the Hip in Children. A preliminary report. *J Bone Joint Surg (A)* 1953; 35-A: 385-398.
58. Lasda N.A., Levinsohn E.M., Yuan H.A., Bunnell W.P. Computerized Tomography in Disorders of the Hip. *J Bone Joint Surg [A]* 1978; 60-A: 1099-1102.
59. Lausten G.S., Jorgensen F., Boesen J. Measurement of anteversion of the femoral neck, ultrasound and computerised tomography compared. *J Bone Joint Surg [Br]* 1989; 71-B: 237-239.
60. Lindstrom J.R., et al. Acetabular devolepment after reduction in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg (A)* 1979; 61-A: 112-118.
61. Lloyd R.G.C., Harris N.H., Chrispin A.R. Anteversion of the acetabulum in congenital dislocation of the hip: A preliminary report. *Orthop Clin North Am*, 1978; Vol.9, No.1: 89-95.
62. Lloyd R.G.C. The role of femoral osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. Editor Tachdjian M.O. *Congenital dislocation of the hip. Chap.24: 427-435*, Churchill Livingstone, 1982.
63. Mack L.A., et al. CT of acetabular fractures. *AJR*, 1982; 138: 407-412.
64. Magee D.J. *Orthopedic physical assesment*. W.B. Saunders Company, Ch 10: 333-371, 1992.
65. Magilligan D.J. Calculation of the angle of anteversion by means of horizontal lateral roentgenography. *J Bone Joint Surg (A)* 1956; 38-A: 1231-1246.



66. Manlot G., et al. Mesure Dircte Tomographique de l'angle de déclinaison (antéversion) du cul fémoral chez le grand enfant et l'adulte. Rev Chirurg Orthop, 1966; 1: 69-76.
67. Maulton A., Upadhyay S.S. A direct method of measurin femoral anteversion using ultrasound. J Bone Joint Surg (Br) 1987; 64-B: 1169-76.
68. McKay D.W. Classification of pelvic osteotomies: Principles and experiences. Editor Tachdjian M.O. Congenital dislocation of the hip. Chap.27: 501-524, Churchill Livingstone, 1982.
69. McKibbin B. Anatomical factors in stability of the hip joint in the Newborn. J Bone Joint Surg [Br] 1970; 52-B: 148-159.
70. McSweeny A. A study of femoral torsion in children. J Bone Joint Surg [Br] 1971; 53-B: 90-95.
71. Miller F., Merlo M., Liang Y., Kupcha P., Jamison J., Harcke T. Femoral Version and Neck Shaft Angle. Journal of Pediatric Orthopaedics 1993; 13: 382-388.
72. Moulton A. A direct method of measuring femoral anteversion using ultrasound. J Bone Joint Surg [Br] 1982; 64-B: 469-472.
73. Murphy S.B., Simon S.R., Kijewski P.K., Wilkinson R.H., Griscom T. Femoral Anteversion. J Bone Joint Surg [Br] 1987; 64-B: 1169-1176.
74. O'connor J.F., et al. Computerized tomography in orthopadic surgery. J Bone Joint Surg (A) 1978; 60-A: 1096-1098.
75. Ogata K., et all. A Simple Biplanar Method of Measuring Femoral Anteversion and Neck-Shaft Angle. J Bone Joint Surg (A) 1979; 61-A: 850-864.
76. Ogden J.A. Congenital Dysplasia of the Hip, Diagnosis of Bone and Joint Disorders. W.B. Saunders Company 1988; 5: 3336-3373.
77. Padovani J., et al. Intérêt et indications de la tomodensito-metrié dans le bilas des luxations congénitales de la hancke. Ann Radiologie, 1979; No.2-3: 188-193.
78. Peterson H.A., Klassen R.A., McLeod R.A., Hoffman A.D. The use of computerised tomography in dislocation of the hip and femoral neck anteversion in children. J Bone Joint Surg [Br] 1981; 63-B: 198-208.
79. Ponseti I.V. Growth and development of the acetabulum in the normal child. J Bone Joint Surg (A) 1978; 60-A: 575-585.
80. Ponseti I.V. Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg (A) 1978; 60-A: 586-599.
81. Reynolds G., Herzer F.E. Anteversion of the Femoral Neck; Clinical Orthopaedics 14 : 80-89, 1959.
82. Rogers S.P. A method for deterring the angle of torsion of the neck of the femur. J Bone Joint Surg , 1931; 13: 821-824.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page. The text is arranged in several paragraphs and is too light to transcribe accurately.

83. Rogers S.P. Observation on torsion of the femur. *J Bone Joint Surg*, 1934; 16: 284-289.
84. Rosenthal D.I. Computed tomography of orthopedic neoplasms. *Orthop Clin North Am*, 1985; Vol.16, No.3: 461.
85. Ruwe P.A., Gage J.R., Ozonoff M.B., De Luca P.A. Clinical Determination of Femoral Anteversion. (A comparison with established techniques). *J Bone Joint Surg (A)* 1992; Vol.74, No.6: 820-830.
86. Ruby L., Mital M.A., O'connor J., Patel U. Anteversion of the Femoral Neck (Comparison of methods of measurement in patients). *J Bone Joint Surg [A]* 1979; 61-A: 46-51.
87. Ryder C.T., Crane L. Measuring femoral anteversion : The problem and a method. *J Bone Joint Surg (A)* 1953; 35-A:321-328.
88. Salter R.B. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1961; 43-B: 518-539.
89. Salter R.B. The role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. *J Bone Joint Surg (A)* 1966; 48-A: 1413-1439.
90. Sage F.P. Congenital anomalies. Editors, Edmonson A.S., Crenshaw A.H. *Campbell's operative orthopaedics*, sixth edition, Vol.2, chap 20: 1841-1881, Mosby 1980.
91. Samuelson K.M., et al. Tomography for evaluation of congenital dislocation of the hip while in a spica cast. *J Bone Joint Surg (A)* 1974; 56-A: 844-845.
92. Schumacher T.M. et al. Computed Tomography. *J Bone Joint Surg (A)* 1978; 60-A: 600-607.
93. Shands A.R., Steele M.K. Torsion of the Femur. A follow-up report on the use of the Dunlap method for its determination. *J Bone Joint Surg (A)* 1958; 40-A: 803-816.
94. Somerville E.W. Persistent foetal alignment of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1957; 39-B: 106-113.
95. Staheli L.T. Fundamentals of Pediatric Orthopedics. In: *Lower Limb / Torsion*. Raven Press, Ltd. 1992: 4.4.
96. Stewart S.F., Karshner R.G. Congenital Dislocation of the Hip. A Method of Determining the Degree of Anteversion of the Femoral Neck. *Am j Roentgenol* 1926; Vol.15: 258-260.
97. Tachdjian M.O. Treatment after walking age. Editor Tachdjian M.O. *Congenital dislocation of the hip*. Chap.18: 339-363, Churchill Livingstone, 1982.
98. Tachdjian M.O. *Pediatrics Orthopedics*. In: *Congenital Deformities*. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia, etc: W.B. Saunders Co, 1990: 297-526.



99. Tosun N., Avkan M.C., Okur A., Alpaslan B. DKÇ de femoral torsiyon ölçüm yöntemleri. *Acta Orthop Turc* 1992; 26: 176-178.
100. Tönnis D. An Evaluation of Conservative and Operative Methods in the Treatment of Congenital Hip Dislocation. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1976; 119: 76-88.
101. Tönnis D. Normal Values of the Hip Joint for the Evaluation of X-rays in Children and Adults. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1976; 119: 39-47.
102. Visser J.D., Jonkers A. A method for calculating acetabular anteversion, femoral anteversion and instability index of the hip joint. *Neth journal Surg*, 1980; 32-4: 146-149.
103. Visser J.D., Jonkers A., Hillen B. Hip joint measurements with computerized tomography. *J of Pediatric Orthopedics* 1982; 2: 143-146.
104. Walker J.M. Comparison of normal and abnormal human fetal hip joints : a quantitative study with to congenital hip disease. *J Pediatr Orthop*, 1983; 3: 173.
105. Watanabe R.S. Embryolgy of the human hip. *Clin Orthop*, 1974; 98: 8.
106. Weiner D.S., Cook A.J., Hoyt W.A., Oravec E. Computed tomography in the measurement of femoral anteversion. *J of Pediatric Orthopedics*, 1978; 1: 299-306.
107. Weiner L.S., Kelley M.A., Ulin R.I., Wallach D. Development of the acetabulum and hip: Computed Tomography analysis of the axial plane. *J of Pediatric Orthopaedics* 1993; 13: 421-425.
108. Weintraub S., Boyde A., Chrispin A.R., Lloyd Roberts G. The use of sterephotogrammetry to measure acetabular and femoral anteversion. *J Bone Joint Surg (Br)* 1981; 63-B: 209-211.
109. Wilkinson J.A. Prime factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg [Br]* 1963; 45-B: 268-283.
110. Zorer G., Sürel B., Balioğlu M.B., Karlı M. 1-6 yaş kalça çıkıklı çocuklarda femoral ve asetabular anteversiyon değerleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1994; 28(4): 219-222.
111. Zorer G., Sürel B., Balioğlu M.B., Aydın M., Karlı M. Gelişimsel Kalça Çıkığıında Anteversiyon her zaman Patolojikmi ? *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995; 29(4): 275-280.
112. Zorer G., Sürel B., Balioğlu M.B., Aydın M., Aksu S.A. 1-6 yaş çocuklarda femoral ve asetabular anteversiyonlarının normal değerleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1996; 30(2): 113-115.
113. Zorer G., Sürel B., Karlı M.Ü., Savran K. DKÇ Tedavisinde Salter ve Pemberton Ameliyatlarının Asetabular deformasyonu düzeltme etkinliklerinin karşılaştırılması. *12. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Ankara, 374, 1992.*

