

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİ TEDAVİSİNDE KONSERVATİF TEDAVİ
METOTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi

Dr. Ünal SARAÇ

TRABZON-2020

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİ TEDAVİSİNDE KONSERVATİF TEDAVİ
METOTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Uzmanlık Tezi

Dr. Ünal Saraç

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Emre Baki

TRABZON-2020

ÖZET

Giriş ve Amaç: Gelişimsel kalça displazisinde (GKD) erken tanı ve tedavi oldukça önemlidir. Erken tanı konulan hastalarda başlıca kullanılan tedavi yöntemleri konservatif tedavi, kapalı ve açık redüksiyondur. Biz bu çalışmada GKD tedavisinde konservatif tedavi metotlarının değerlendirilmesi ve sonuçlarının karşılaştırılmasını amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada Karadeniz Teknik üniversitesi Tıp fakültesi Ortopedi Anabilim dalında 2000-2019 yılları arasında GKD tanısı konmuş ve tedavisine konservatif yöntemler kullanılarak başlanmış hastalar retrospektif olarak incelendi. Abdüksiyon ortezini disloke kalça tedavisinde kullanmadığımız için ultrasonografik olarak, Graf tip 3, Graf tip 4 ve radyografik olarak disloke olan kalçalar çalışma dışında bırakıldı. Yeterli takip süresine ulaşılmayan, takibine başka merkezde devam eden, kliniğimizde düzenli takipleri bulunmayan, dosyasında yetersiz bilgi bulunan, teratojenik ve nörolojik zeminde kalça çıkığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Bu kriterlere uyan, 261 hastanın 361 kalçası çalışmaya dahil edildi. 261 hasta içinde 115 hastanın 156 kalçası pavlik bandajı ile 76 hastanın 107 kalçası ise abdüksiyon ortezi ile tedavi edildi. 6 aydan büyük olan 70 hastanın 98 kalçasında ise rezidüel asetabuler displazi (RAD) mevcuttu ve abdüksiyon ortezi ile tedavi edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar Graf sınıflamasına göre sınıflandırıldı. USG' si olmayan hastalar radyolojik olarak sınıflandırıldı. Hastalar standart direkt radyografiler ile değerlendirildi. Radyografilerde Shenton Menard hattının kırık olup olmadığı, asetabuler indeks (AI) derecesi ve femur başının Perkin's kadrantlarındaki aldığı yer değerlendirildi. Hastaların ilk başvuru anındaki, bir yaşında, tedavi bitiminde, 2 yaşında ve daha uzun süre takipleri olan hastaların 3 yaşında, 5 yaşında ve son kontrol AI' leri ölçüldü. 4 yaş ve daha uzun takibi olan hastaların son kontrol sharp açıları ölçüldü.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 224 (%85,8)' ü kız, 37 (%14,2)' si erkekti. 102 (%39,2) hastada bilateral, 92 (%35,2) hastada sol, 67 (%25,6) hastada sağ kalçada gelişimsel displazi mevcuttu. 0-6 ay arası pavlik bandajı ile tedavi edilen hastalar grup 1 olarak, 0-6 ay arası abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen hastalar grup 2

olarak, 6 aydan büyük rezidüel asetabular displazi için abdüksiyon ortezi başlanan hastalar grup 3 olarak sınıflandırıldı. Grup 1’ de ki hastaların ortalama Pavlik bandajı başlangıç süresi $3\pm0,8$ (1-6) ay, ortalama Pavlik badajı kullanım süresi $3\pm1,1$ (1-7) ay, abdüksiyon ortezi başlangıç süresi 6 ± 1 (4-9) ay, abdüksiyon ortezi kullanım süresi $12\pm1,3$ (4-16) ay, tedavi süresi $14\pm1,9$ (8-21) ay, takip süresi $40\pm22,8$ (21-132) ay olarak bulundu. Grup 1’deki hastaların 2 yaş kontrolünde klinik başarı oranı %84,6, radyolojik başarı oranı %76,5 olarak bulundu. Grup 2 ‘deki hastaların ortalama abdüksiyon ortezi başlangıç yaşı $4\pm0,8$ (2-5) ay, abdüksiyon ortezi kullanım süresi $12\pm4,74$ (1-18) ay, yarı zamanlı ortez kullanım süresi $6\pm1,6$ (1-10) ay, takip süresi 36 ± 33 (22-156) ay olarak tespit edildi. Grup 2’deki hastaların klinik başarı oranı %84,1, radyolojik başarı oranı %76,7 olarak tespit edildi. Grup 3’ deki hastaların ortalama abdüksiyon ortezi başlangıç yaşı $8\pm2,6$ (6-17) ay, abdüksiyon ortezi kullanım süresi $11\pm2,4$ (5-16) ay, yarı zamanlı ortez kullanım süresi $6\pm2,2$ (3-12) ay, takip süresi 55 ± 33 (23-168) ay olarak tespit edildi. Grup 3’ deki hastaların 2. yıl kontrolünde radyolojik başarı oranı %78,6, uzun dönem radyolojik başarı oranı %93 olarak tespit edildi. Grup 1 ve grup 2’nin klinik ve radyolojik başarı oranları karşılaştırıldığında istatistiki olarak anlamlı sonuç elde edilemedi. Grup 3’ deki hastaların başarı sonuçları literatürle karşılaştırıldığında sonuçlarımızın başarı olduğunu gördük.

Sonuç: Çalışmamızda 0-6 ay arası ultrasongorafik olarak Graf tip 2a, Graf tip 2b, Graf tip 2c ve Graf tip D olan, radyolojik olarak ise sublukse ve displazik olan kalçalarda abdüksiyon ortezinin tedavide, pavlik bandajı kadar etkili olduğunu gördük. Öncesinde pavlik bandajı kullanımının abdüksiyon ortezinin etkinliği üzerine bir katkısı olmadığını gördük. Rezidüel asetabuler displazi tedavinde kullandığımız abdüksiyon ortezinin, displazi tedavisinde etkin bir metot olduğunu gördük. Çalışmamıza dahil edilen hastaların oluşturduğu yaş gruplarına göre, abdüksiyon ortezinin başlangıç yaşının asetabular displazi üzerine etkisinin olmadığını tespit ettik.

SUMMARY

Introduction and Aim: Early diagnosis and treatment is very important in developmental hip dysplasia(DHD). Conservative treatment, close and open reductions are the main treatment modalities are used in early diagnosed patients. In this study, we aimed to evaluate and compare results conservative treatment methods in DHD.

Material and method: In this study patients were diagnosed with developmental hip dysplasia in Karadeniz Technical University Orthopaedics and Traumatology department, between the years 2000 to 2019 and treated with conservative methods evaluated retrospectively. Ultrasonographically classified Graf 3, Graf 4 and radiographically dislocated hips excluded because of abduction orthosis doesn't take place in dislocated hip treatment. And also patients who could not be followed with enough period and proper documentation, followed in another medical center, had teratogenic or neurologic etiology to cause hip dysplasia were also excluded. 361 hips of the 261 patients who were suitable to the objective included. 156 hips of the 115 patients treated with Pavlik harness and 107 hips of the 76 patients treated with abduction orthosis. 98 hips of the 70 patients were older than 6 months were diagnosed with residual acetabular dysplasia and treated with abduction orthosis. Patients involved in this study classified with Graf classification. Patients who hadn't got ultrasonographic images classified with radiological modalities and assessed with direct radiographies. Shenton-menard line continuity, acetabular index angle and location of the femoral head according to the Perkins quadrants evaluated. First admission, first year, end of the the treatment and second year acetabular index angles and in the long term follow up patients third year, fifth year and last admission acetabular index angles measured. Last control sharp angles measured in Patients followed up for 4 years and longer.

Findings: 224 patients are involved in this study were female (85.8%) and 37 patients were male (14.2%). 102 patients (39.2%) had bilateral, 92 patients (35.2%) had left sided and 67 patients (25.6) had right sided developmental hip dysplasia. Patients treated with Pavlik harness in 0 to 6 months were classified as group 1, treated with abduction orthosis in 0 to 6 months classified as group 2 and treated with

abduction orthosis older than 6 months classified as group 3. In group 1 average Pavlik harness beginning time was 3 ± 0.8 months (1-6), average harness using time was 3 ± 1.1 months (1-7), abduction orthosis beginning time was 6 ± 1 months (4-9), abduction orthosis using time 12 ± 1.3 months, treatment time was 14 ± 1.9 months (8-21) and follow up time was 40 ± 22.8 months (21-132). 84.6 percent clinical and 76.5 percent radiological success rates have been achieved in this group. In group 2 assessed that the average abduction orthosis beginning time was 4 ± 0.8 (2-5), abduction orthosis using time was 12 ± 4.74 months (1-18), part time orthosis using was 6 ± 1.6 months (1-10), follow up time was 36 ± 33 months (22-156). 84.1 percent clinical and 76.7 percent radiological success rates have been achieved in group 2. In group 3 assessed the average abduction orthosis beginning time was 8 ± 2.6 months (6-17), abduction orthosis using time was 11 ± 2.4 months (5-16), part time orthosis using time was 6 ± 2.2 months (3-12), follow up time was 55 ± 33 (23-168) months. Radiological success rate of the patients in group 3 at the second year check up measured as 78.6% and in the long term follow ups this rate raised to the 93%. comparison of the radiological success rates of group 1 and group 2 did not reveal a significant difference. But the group 3 success rates when they compared with the up to dated literature thaproved us the clinical accomplishment.

Results: In our study we observed abduction orthosis is a treatment modality which is as effective as Pavlik harness in patients 0 to 6 months, ultrasonographically classified as graf type 2a, 2b, 2c and graf type d and radiologically diagnosed subluxated and dysplastic hips. Previous Pavlik harness usage was detected ineffective in patients with acetabular dysplasia. Abduction orthosis usage in residual acetabular dysplasia treatment was detected as an effective method. According to the age groups of the patients included in our study, we found that the age of onset of abduction orthosis had no effect on acetabular dysplasia.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
SUMMARY	iv
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLOLAR LİSTESİ.....	xi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xiii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tanım.....	2
2.2. Tarihçe.....	3
2.3. Görülme Sıklığı	4
2.4. Embriyoloji.....	5
2.5. Etyoloji	6
2.6. Gkd'nin Patoanatomisi	7
2.6.1. Yumuşak Doku Değişiklikleri	7
2.6.2. Kemiksel Değişiklikler	9
2.6.2.1. Femur Üst Uç Değişiklikleri	9
2.6.2.2. Asetabulum Değişiklikleri	10
2.6.2.3. Pelvis Değişiklikleri.....	10
2.7. Kalça Eklem Anatomisi ve Biyomekaniği	11
2.7.1. Eklem Kapsülü	12
2.7.2. Kalça Çevresi Kasları	12
2.8. Teshiş.....	13

2.8.1. Anamnez	13
2.8.2. Fizik Muayene	13
2.8.2.1. Yeni Doğan Dönemi:	14
2.8.2.2. İnfant Dönemi:	15
2.8.2.3. Yürüme Dönemi:	16
2.9. Görüntüleme Yöntemleri.....	17
2.9.1. Ultrasonografi	17
2.9.2. Radyografi	20
2.9.3. Artrografi	22
2.9.4. Magnetik Rezonans Görüntüleme	22
2.9.5. Bilgisayarlı Tomografi	22
2.10. Tedavi	23
2.10.1. 0-6 Ay Arası Tedavi	23
2.10.1.1. Pavlik Bandajı	23
2.10.2. 6 Ay -18 Ay Arası Tedavi	24
2.10.2.1. Kapalı Redüksiyon.....	24
2.10.2.2. Traksiyon	25
2.10.2.3. Açık Redüksiyon	25
2.10.3. 2 Yaş Ve Üzeri Tedavi	26
3. MATERYAL VE METOD	27
3.1. Pelvik Rotasyon Oranı.....	28
3.2. Kalça Perkin's Kadranları	29
3.3. Asetabular İndeks (Aİ)	29
3.4. Shenton Hattı.....	29
3.5. Sharp Açısı	30

3.6. Hasta Takibi	33
3.7. Pavlik Bandajı ve Abdüksiyon Ortezi Uygulama	34
4. BULGULAR.....	37
4.1. Vakalarımızdan Örnekler	54
4.1.1. Örnek 1	54
4.1.2. Örnek 2	57
4.1.3. Örnek 3	60
4.1.4. Örnek 4	61
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇLAR.....	80
7. KAYNAKLAR	82

SİMGELER VE KISALTMALAR

AI :	Asetabuler İndeks
A-P :	Anteroposterior
AVN :	Avasküler Nekroz
BT :	Bilgisayarlı Tomografi
GKD :	Gelişimsel Kalça Displazisi
MRG :	Manyetik Renozans Görüntüleme
USG :	Ultrasonografi
RAD:	Rezidüel Asetabular Displazi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1:	Kum saati kapsül deformitesi.	8
Şekil 2:	Barlow testi, Ortoloni testi	15
Şekil 3:	Galeazzi bulgusu, Abdüksiyon kısıtlılığı	15
Şekil 4:	Pili asimetirisi	16
Şekil 5:	Graf yönteminde çizgiler ve açıların gösterilmesi.	18
Şekil 6:	Graf sınıflandırması.....	28
Şekil 7:	Pelvik rotasyon oranı hesaplanması	29
Şekil 8:	A-P pelvis radyografi kalça kadrantları. Shenton menard hattı, Perkins hattı, Asetabular indeks	30
Şekil 9:	Sharp açısı ölçümü	30
Şekil 10:	Pavlik bandaj uygulama şematik görünümü.....	35
Şekil 11:	Kliniğimizde kullandığımız abdüksiyon ortezinin görünümü.....	36

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1:	Tönnis in değişik yaş gruplarına göre asetabular indeks değerleri.....	31
Tablo 2:	Yaşa göre asetabular indeks tablosuna göre kalça grade'leri	32
Tablo 3:	Modifiye McKay sınıflaması.....	32
Tablo 4:	Kalamachi ve MacEwen avasküler nekroz değerlendirilmesi.....	32
Tablo 5:	Cinsiyet dağılımı	37
Tablo 6:	Taraf dağılımı	37
Tablo 7:	Çalışmaya dahil edilen grupların hasta dağılımı	37
Tablo 8:	Grup 1'deki hastaların taraf dağılımı	38
Tablo 9:	Grup 1'deki hastaların ultrasonografik ve radyolojik dağılımı	38
Tablo 10:	Grup 2'deki hastaların taraf dağılımı	41
Tablo 11:	Grup 2'deki hastaların ultrasonografik ve radyolojik sınıflanması....	42
Tablo 12:	Grup 3' deki hastaların taraf dağılımı	45
Tablo 13:	Grup 3' deki hastaların displazi derecesi sınıflaması	46
Tablo 14:	Grup 1 ve 2 arasında klinik ve radyolojik başarı oranlarının istatistiki karşılaştırılması.....	49
Tablo 15:	Grup 1 ve 2'nin abdüksiyon ortezi kullanım süresi, takip süresi, ilk Aİ, tedavi sonrası Aİ, 2 yaş Aİ, 3 yaş Aİ, 5 yaş Aİ ve uzun dönem takip sonucu ölçülen Aİ ve sharp açı değerlerinin istatistiki verileri	50
Tablo16:	Grup 1 ve grup 2 arasındaki tedavi başlangıcında 2. yaşta ve uzun dönem takipte Tönnis' in asetabular indeks tablosuna göre dispazli dereceleri arasındaki istatistiki ilişki	51
Tablo17:	Grup 1 ve grup 2 arasındaki AVN, klinik değerlendirme ve içe basma sonuçlarının istatistiki karşılaştırması	51
Tablo 18:	Grup 2 ve Grup 3 arasındaki 2 yaş ve uzun dönem radyolojik başarı oranlarının karşılaştırılması	52

Tablo 19:	Grup 2 ve 3'ün abdüksiyon ortezi kullanım süresi, takip süresi, ilk Aİ, tedavi sonrası Aİ, 2 yaş Aİ, 3 yaş Aİ, 5 yaş Aİ ve uzun dönem takip sonucu ölçülen Aİ değerlerinin istatistiki verileri	52
Tablo 20:	Grup 2 ve grup 3 arasındaki tedavi başlangıcında 2. yaşta ve uzun dönem takipte Tönnis' in asetabular indeks tablosuna göre dispazli dereceleri arasındaki istatistiki ilişki	53
Tablo21:	Grup 2 ve Grup 3 arasındaki AVN, klinik değerlendirme ve içe basma oranları arasındaki karşılaştırma.....	54



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1:	Grup 1’deki hastaların yaşa göre Aİ değerleri	39
Grafik 2:	Grup 1’deki hastaların Tönnis’in belirlediği yaşa göre Aİ tablosuna göre displazi dereceleri.....	40
Grafik 3:	Grup 2 ‘deki hastaların yaşa göre Aİ değerleri	43
Grafik 4:	Grup 2’deki hastaların Tönnis’in belirlediği yaşa göre Aİ tablosuna göre displazi dereceleri.....	44
Grafik 5:	Grup 3’ deki hastaların yaşa göre Aİ değerleri	47
Grafik 6:	Grup 3’ deki hastaların Tönnis’in belirlediği yaşa göre Aİ tablosuna göre displazi dereceleri.....	48

1.GİRİŞ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) pediatrik ortopedinin güncel konularından olmayı hala sürdürmektedir. GKD’de temel problem femur başı ile asetabulum arasındaki ilişkinin bozulmasıdır. Kalça çıkığının her zaman konjenital olarak ortaya çıkmaması nedeniyle “doğuştan kalça çıkığı" yerine bugün artık “gelişimsel kalça displazisi” terimi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüm olgularda etiyoloji açısından ortak nokta, kalça eklem kapsülündeki aşırı gevşeklik (laksite) ve buna bağlı olarak femur başının asetabulum içinde tutulamamasıdır(1).

GKD ‘de erken tanı ve tedavi oldukça önemlidir. Hastalık ne kadar erken teşhis edilir ve tedavi ne kadar erken başlarsa, alınacak sonuçlarda o kadar yüz güldürücüdür. Erken tanı ve tedavi, normal bir asetabulum oluşması için hayati öneme sahiptir. Tedavi edilmeyen veya geç tedavi edilen hastalarda elde edilen sonuçlar, yeterli olmamakta, ciddi sakatlıklara ve kalça problemlerine yol açmaktadır.

Tanısı konulan bu hastalar, yaş grubuna ve displazi durumuna göre konservatif yöntemler, kapalı redüksiyon ve alçılama, açık redüksiyon, femoral ve asetabuler osteotomi gibi yöntemlerle tedavi edilebilmektedir. GKD ’nin konservatif tedavisinde pavlik bandajının yerine kullanılabilecek birçok cihaz tanımlanmıştır.

Bu çalışmada Karadeniz Teknik üniversitesi Tıp fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında 2000-2019 yılları arasında GKD tanısı konmuş ve tedavisine konservatif yöntemler kullanılarak başlanmış hastaları retrospektif olarak incelendik. 0-6 ay arası GKD tedavisinde pavlik bandajı kullanımı ile abdüksiyon ortezi kullanımının sonuçlarını inceledik. Yine 6 aydan büyük hastalarda rezidüel asetabular displazi (RAD) tedavisinde abdüksiyon ortezi kullanımının sonuçlarını inceledik. GKD tedavisinde disloke kalçalar hariç bırakıldığında abdüksiyon ortezi kullanımının etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık. Ayrıca 6 aydan büyük çocuklarda RAD tedavisinde abdüksiyon ortezi kullanımının etkinliği değerlendirmeyi amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım

Gelişimsel kalça displazisi, sınırlı asetabular displaziden redükte edilemeyen kalça çıkıklarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsayan bir gelişimsel problemdir(1). Sağ veya az gelişmiş bir asetabulumdan (asetabuler displazi), eklem temas yüzeyleri arasındaki ilişkinin kısmi bozulması (subluksasyon) ya da tam kaybına (dislokasyon) kadar geniş bir spektrumu içerir(2). Femur başının ve asetabulumun normal gelişimi için femur başının asetabulum içerisinde gömülü olması gerekmektedir. GKD ‘de femur başı ile asetabulum arasındaki ilişki çok azdır ya da hiç yoktur(3).

GKD, teratojenik ve tipik olarak ikiye ayrılır. Teratojenik çıkıkta kalça, intaruterin dönemde çıkıktır ve genelde genetik veya nöromüsküler hastalıklarla birliktedir (Myelomeningosel, Artrogripozis, Ehlers Danlos, Larsen Sendromu gibi) (4)(5). Tipik GKD ‘de, patoloji postnatal dönemde ortaya çıkar. Tipik grupta doğumda instabilite vardır. İnstabilite tedavi edilmediği takdirde ya spontan olarak iyileşir veya subluksasyon ve dislokasyona dönüşür ya da hipoplazik kalça şeklinde kalır(4)(5)(6).

İnsitabilite dört şekilde karşımıza çıkabilir. Sublukse kalçalar: Femur başı asetabulumun içindedir, muayene eden tarafından asetabulumdan kısmen (sublüksasyon) çıkarılabilir. Disloke edilebilir kalçalar: Femur başı asetabulumun içindedir, muayene eden tarafından asetabulumdan tamamen disloke edilebilir. Disloke ancak redükte edilebilir kalçalar: Femur başı asetabulumun dışında, disloke haldedir ve muayene eden tarafından asetabulumuna yerleştirilebilir. Disloke ancak redükte edilemeyen kalçalar: Femur başı asetabulumun dışında disloke haldedir ve muayene eden tarafından asetabulumuna yerleştirilemez. Bunlardan başka ultrasonografik olarak anormal olan kalçalar vardır. Bu kalçalarda fizik muayene bulguları normal olup sadece ultrasonografik bulgulara bozukluk söz konusudur. Daha sonraki dönemlerde radyolojik incelemelerde de kalça displazisine ait bulgular saptanır (2)(7)(8).

Kısmen veya tamamen çıkarılabilir kalçalar tedavi edilmediği takdirde ilerde daha karmaşık tedavi metotlarına ihtiyaç duyulacaktır. Ergenlik döneminde karşılaşılabilecek bir diğer tablo ise kalça displazisi olarak adlandırılan, asetabulumun femur başını kaplamasındaki yetersiz gelişmesidir (2)(7).

2.2. Tarihçe

Kalça çıkığı ilk olarak M.Ö 370-460 yılları arasında Hipokrat tarafından çalışmalarında tanımlanmıştır ve Hipokrat bu durumu konjenital bir deformite olarak belirtmiştir(9).

Patella, GKD’de ilk otopsiyi 1820 yılında yapmıştır. Patolojinin ilk tarifini 1826 yılında Dupuytren yapmış ve “orijinal veya doğumsal kalça çıkığı” şeklinde adlandırmıştır(5). GKD ‘de Bouvier, kum saati deformitesini tanımlamıştır. Pravaz, 1838 ‘de 4-6 ay kadar traksiyon yaptıktan sonra büyük trokantere dışarıdan kuvvetle bastırmakla çıkığın redükte edilebileceğini bildiren ilk kişidir(5).

1900 yılların başında Adolf Lorenz, GKD tedavisinde zorlamalı redüksiyon tekniği sunmuştur. Redüksiyonda zorlamanın avasküler nekroza (AVN) yol açması nedeniyle kendisine “avasküler nekrozun babası” adı verilmiştir(10).

1915’de Galeazzi, kendi ismiyle anılan tanı testini tanımlamıştır (4).1917 ‘de Smith Peterson, Anterior yaklaşımı yayınlamış ve literatüre kazandırmıştır(4)(5). 1927’de Putti, kalça çıkığının erken tanı ve tedavisinin önemini belirterek, erken tanıda %90 başarı sağlanacağını savunmuştur(11). 1937’de Ortoloni, “klik” sesini tanımlamıştır (12).

1946’da Arnold Pavlik, kendi adını taşıyan bandajı bulmuş ve Pavlik bandajı yöntemiyle tedavi ettiği 1424 kalçanın AVN görülmeksizin tedavi olduğunu yayınlamıştır(13).

1928’de Swet, açık redüksiyon ve osteotomiyi aynı seansta uygulamış. İlk olarak 1932 de Ombredanne tarafından açık redüksiyon femoral kısaltma ve çatı ameliyatı aynı seansta uygulanmıştır(5).

1935 de Ortoloni, yeni doğan döneminde erken tanı testini yayınlamış.1941 de Sever tarafından kalça patolojisinde artrogram tetkiki uygulayarak yayınlamıştır. Von Rosen, erken radyolojik muayene yöntemini ve kendi adıyla anılan abdüksiyon cihazını tanımlamıştır. Frejka 1941 de bebeklerde kendi adıyla anılan yastığı denemeye başlamıştır(14). 1962’de Barlow, kendi adıyla anılan tanı testini yayınlamıştır(12).

Poggi, 1880 yılında gelişimsel kalça displazisinde sık bir asetabulum olduğunu ve asetabulumun yeniden şekillendirilmesi için cerrahi gerektiğini söylemiştir. Chiari 1951’de kendi adını taşıyan displazik kalçada medial deplasman osteotomisini geliştirmiştir(15). Dega, 1958’de kendi adı ile anılan asetabuloplasti tekniğini yayınlamıştır. Aynı sene Pemberton ise perikapsüler asetabuloplasti yöntemini tarif etmiştir. Robert B. Salter, 1961 yılında innominate iliak osteotomi tekniği ile GKD tedavisinde önemli bir adım atmıştır(16). 1976 yılında Westin, Pemberton ve Salter osteotomilerini kombine etmiş ve Pember-Sal osteotomisini yayınlamıştır(17). 1977 yılında Sutherland, 1981 yılında Staheli, 1983 yılında Ganz ve 1989 yılında Kotz çeşitli tekniklerle uygulanan pelvik osteotomilerini GKD hastalarında artrozu önlemek ve artrozun gelişme hızını azaltmak için kullanmışlardır(5).

1915 yılında Albee, asetabulum çatısının laterale doğru genişlemesini sağlayan shelf ameliyatını tarif etmiştir(5)(18). 1967’de Güngör Sami Çakırgil, radikal redüksiyon adı verilen ve aynı seansta açık redüksiyon, femoral kısaltma, derotasyon varizasyon ve pelvik osteotomiye kombine eden tekniğini yayınlamıştır(19).

1980’de Graff, GKD tanı ve değerlendirilmesinde ultrasonografi (USG) uygulamalarını bildirmiştir.1980’de Kalamchi, tedavi sonrası avasküler nekroz gelişimi ve bunun tedavisi ile ilgili makalesini sunmuştur(20)(21).

2.3. Görülme Sıklığı

Kalçadaki anormaliliği tanımada kullanılan farklı muayene yöntemleri, muayene yapanın beceri seviyesi ve etnik kökenler nedeniyle GKD ‘nin görülme

sıklığını saptamak zordur(5). Çeşitli çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesine rağmen yeni doğanlarda gerçek GKD insidansı 1000 canlı doğumda 1 ile 1,5 arasında değişmektedir(22).

GKD görülme sıklığı hakkında kesin sayılar vermek zor olmakla beraber geniş serilere sahip çalışmalar incelendiğinde klinik taramalarda GKD sıklığının % 0,41-% 16,8, ultrasonografik taramalarda % 4,4 ile % 51,8 arasında değiştiği görülmektedir (23). Lehmann ve ark. GKD insidansını pediatristler tarafından yapılan fizik muayene de 8,6 / 1000, ortopedik taramada 11,5 / 1000 ve USG taramasıyla da 25/1000 olarak tespit etmişlerdir(24).

GKD 'nin sıklığı ırklara ve coğrafi dağılıma göre de farklılık göstermektedir. Yapılan bir araştırmada 16.000 adet Afrikalı Bantu bebeklerinde gelişimsel kalça displazisi hiç görülmemiştir(25). Hong Kong da yaşayan Çinli bebeklerde ise 1000 bebekte 0,1 olarak görülmüştür(26).

Kız çocuklarında erkek çocuklarına nazaran gelişimsel kalça displazisi 4-8 kat daha fazla gözlenir. Aile öyküsü pozitif ise; kız çocuklarında bu oran %20-30 daha fazla artmaktadır(5)(27). Olası neden olarak anneden geçen bir hormon olan relaksinin özellikle kız çocuklarında ligamentlerde esnekliği arttırması olduğu öne sürülmektedir(5)(27). GKD, %60 oranında sol kalçada daha fazla görülmektedir (8)(28).

Ülkemizde kültürel kaynaklı olarak çocukların kundaklanması, kalça eklemine gelişimi yönünden zararlı olduğu belirtilmiştir(7). Ayrıca bebeğin bacakları düzgün olsun diye kalça ve dizlerini ekstansiyona alınmaya çalışılması ya da bebeğin sıkı sıkı giydirilmesi gibi diğer etkenler, ülkemizde görülme sıklığını arttıran başlıca diğer nedenlerdir(7). Bu nedenlerden ötürü ülkemize görülme sıklığının verilen rakamlardan bir hayli yüksek olduğu kabul edilmektedir. 1000 canlı doğumda 5 ile 15 arasında olduğu öngörülmektedir(29).

2.4. Embriyoloji

İntrauterin yaşamın dördüncü haftasında ekstremiteler kıvrımları belirmeye başlar bu dönemde embriyo 5 mm uzunluğuna ulaşır. Kranio-kaudal yönde oluşan

gelişim aşamalarında alt ekstremité tomurcuğunun proksimal ve santral kısımlarında hücreden zengin blastem oluşur. Bu blastem eklemine kıkırdak taslağını oluşturacak ilk safhadır(30)(31).

Gestasyonun yaklaşık 7. haftasında mezenşimden farklılaşan primitif tomurcuğun ortaya çıkması ile kalça eklemi gelişimi başlamaktadır. Femur başı ve asetabulumun kıkırdak yapısı, gestasyonun 11. haftasında primif hücrelerin tamamen farklılaşması sonucu tamamlanır. Eklem kapsülü, ligamentum teres, glenoid labrum, transvers asetabular ligaman bu aşamada tanımlanmıştır. 11. haftada femur başı yaklaşık 2 mm çapındadır. Bu aşamada alt ekstremité fleksiyon, addüksiyon ve dışa rotasyon pozisyonundadır. 10. ve 11. haftada damarlanma ve sinir iletiminin dağılımı erişkindekine benzemektedir. 16. haftada fetusun boyu yaklaşık ikiye katlanır, 10 cm uzunluğa ulaşır. Bu dönemde femur başının çapı 4 mm dir (31).

Femur başı yaklaşık olarak 6. ayın sonuna kadar kıkırdak yapısını korur ve bu aşamadan sonra ossifikasyon başlar. Femoral anteversiyon fetal dönemin ilk yarısına kadar -4° den $+11^{\circ}$ ye kadar farklılık gösterir. Femoral anteversiyon fetal yaşamın 2. yarısında gelişmeye başlar ve doğumda 35 dereceye ulaşır(31)(32).

2.5. Etyoloji

GKD'nin etyolojisinde pek çok predispozan faktör suçlanmaktadır. Genetik ve hormonal nedenlere bağlı gelişen ligamantöz hiperlaksisite, prenatal ve postnatal pozisyon, genetik etkenler, mekanik kuvvetler ve çevresel faktörler GKD etyolojisinde ki predispozan faktörleri oluşturmaktadır(5).

Wynne-Davies 1970'de, GKD üzerine yaptığı bir genetik araştırmada, GKD'nin kalıtımla geçişindeki ana iki mekanizmadan birinin, kalıtsal bağ gevşekliğı olduğunu iddia etmiştir(33). Ayrıca Jensen ve ark.tarafından yeni doğanlarda yapılan bir çalışmada; GKD'li yeni doğanlarda kollajen tip 3/tip 1 oranı kontrol gruplarına göre yüksek olduğu bulunmuştur(34).

Anneden geçen relaksin hormonuna kız çocukların daha duyarlı olması ve relaksin hormonunun ligaman gevşekliğine sebep olması nedeniyle GKD'nin , kız çocuklarında %80 oranında daha sık görölmesini açıklayabilir(5)(35).

Prenatal pozisyon ile GKD arasında önemli bir ilişki vardır. Kalça eklemine dış etkenlere en duyarlı olduğu dönem prenatal dönemdir. Kalça eklemine normal gelişimini tamamlayabileceği pozisyon kalçaların fleksiyon ve hafif abduksiyon, dizlerin ise fleksiyon pozisyonudur. Makat pozisyonunda bu fizyolojik postür kaybolur (36). Buna bağlı olarak makat geliş pozisyonunda GKD riski %16-25 artmaktadır(37). Makat geliş pozisyonunda GKD gelişimi dizlerin pozisyonu ile oldukça ilişkilidir. Her iki diz ekstansiyonda ise %20, bir diz ekstansiyonda diğeri fleksiyonda %2, her iki diz fleksiyonda ise oran oldukça düşüktür(38).

Oligohidramnios, yüksek doğum tartısı, ilk doğum, küçük intrauterin boşluğa sebep olarak GKD sıklığını arttırmaktadır. GKD' ye eşlik eden iskelet anomalileri; tortikollis ve metatarsus adduktus da bunu destekler. Sol kalça daha çok etkilenir, bunun sebebi annenin sakrumunun bebeğin sol kalçasını adduksiyona zorlamasına bağlıdır(37).

Postnatal pozisyon da GKD' nin etyolojisinde önemli bir yere sahiptir. Kalçaların fizyolojik pozisyonu fleksiyon ve abduksiyondur. Bu pozisyonu engelleyen ve kalçayı ekstansiyon ve adduksiyona getiren tüm olaylar GKD' nin gelişmesine neden olabilir. Ülkemizde de sık olarak yapılan kundaklama pozisyonu kalçaları ekstansiyon ve adduksiyona getirerek GKD' ye neden olmaktadır(39).

İrk değişikliklerinin de GKD' nin etyolojisinde yeri mevcuttur. GKD görülme sıklığı beyaz ırk ve amerikalılarda daha fazlayken, siyahi ırk ve asya ırkı mensuplarda daha düşüktür(25)(40).

2.6. Gkd'nin Patoanatomisi

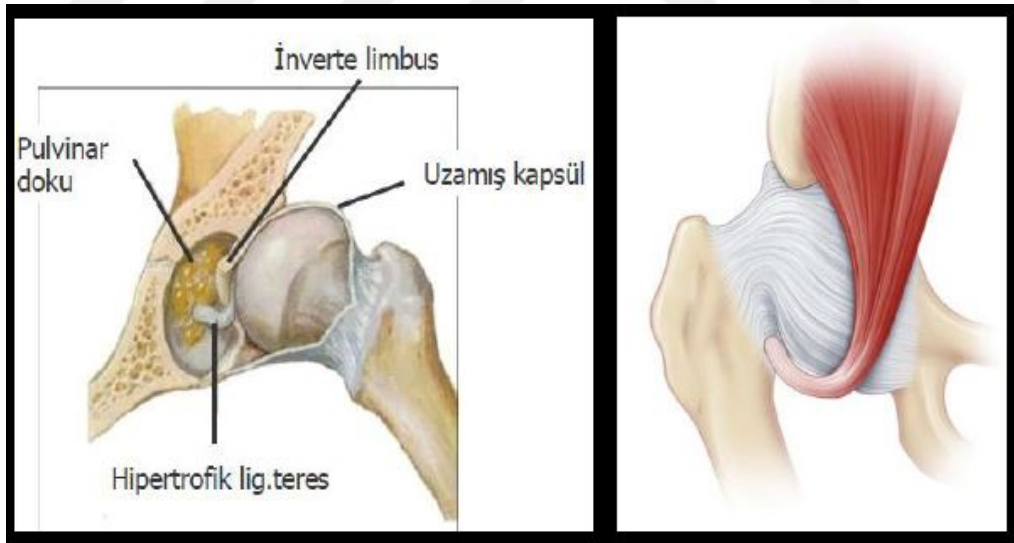
GKD' nin patolojik sürecinin bilinmesi hastalığın tedavisinin tam anlamıyla doğru ve güvenilir biçimde yönlendirilmesi için önemlidir. Patolojik değişiklikleri yumuşak doku ve kemik lezyonları olarak ikiye ayırabiliriz(5)(41).

2.6.1. Yumuşak Doku Değişikleri

GKD' nin başlangıç patogenezindeki major faktör gevşek kapsüldür(5)(29). Femur başının asetabulumun dışına çıkması sonucunda kapsülün alt kısmı gerilerek

asetabulumun girişini kapatır. Tamamen çıkık sonrasında kapsül normal boyutunun yaklaşık iki katına ulaşır. Kapsülün süperolateral hipertrofisi kendisi ile birlikte başın abduktör kas kitlesi içerisine protrüze olmasına neden olur. Zamanla abduktör kaslarla ile kapsül arasında yapışıklıklar meydana gelir. Redüksiyon esnasında bu yapışıklıkların iyi temizlenmemesi halinde redislokasyon kaçınılmazdır. Bunun yanında ayrıca trokanter majore yapışan abduktör kaslar kısalarak konsantrik redüksiyonun sağlanmasına engel olur(5)(42)(43).

Normalde iliopsoas tendonu kalça eklem kapsülünün anteriorundan geçerek trokanter minöre yapışır. Femur başının süperiora migrasyonu ile birlikte trokanter minör de aynı yöne doğru migre olur. Buna bağlı olarak iliopsoas tendonu gerilerek inferomedial kısımda kapsüle bası yapar ve kum saati kapsül deformitesinin oluşumuna neden olur(5)(43). Kum saatinin yukarı bölümü femur başını sarar, alt kısmı ise asetabulumu örter (Şekil 1). Kapsülün bu kum saati şeklinde sıkışması ve kapsüler isthmusun oluşması, asetabulum ağzını belirgin ölçüde daraltır ve kapalı redüksiyon için önemli bir engel oluşturur(5).



Şekil 1: Kum saati kapsül deformitesi (5).

Ligamentum teres hipertrofik ve elonge genellikle kalın bir bant yapı halini alır. Bunun nedeni normal pozisyonun dışında yük taşır pozisyona geçmesidir. Asetabulumda yer kaplayarak, femur başının redüksiyonunu engelleyebilir.(5)(44) (45).

Transvers asetabuler ligament, asetabulumun inferior kısmında, labrumun iki ucunu birbirine bağlayan sıkı bir fibröz banttır ve asetabulumun derinliğinin artmasına katkıda bulunur. Femur başının süperolaterale migrasyonuna bağlı olarak kapsülle birlikte transvers asetabuler ligament de süperiora ve asetabulumun içine doğru yer değiştirir ve hipertrofiye olur. Bu hipertrofi yine redüksiyonun sağlanmasına engel olur.(5)(42)(45).

Pulvinar asetabulum içinde, ligamentum teres etrafında bulunan ve fossa asetabuliyi döşeyen fibröz bir yağ dokusudur. Zamanla hipertrofiye giderek redüksiyona engel oluşturur(5)(42)(44).

Çıkık kalçada femur başının süperiora migrasyonu ile labrum everte olur. Disloke femur başının mekanik stimülasyonu sonucunda, labrum içinde fibröz doku formasyonu gelişir ve limbus oluşur ve redüksiyona engel olabilir(44)(46).

Femur başının süperiora migrasyonu sonucu kalça kaslarında kısalık ve kontraktürler meydana gelir. Buna bağlı olarak femur başının hareketlendirilmesinde zorluklar ortaya çıkar. Adduktorların kontraktürü, abduksiyonu engelleyerek redüksiyonu zorlaştırır. Gluteus medius ve minimus kısalır, priformistede kontraktür gelişebilir (5)(42)(44).

2.6.2. Kemiksel Değişiklikler

2.6.2.1. Femur Üst Uç Değişiklikleri

Doğumdan sonra ilk 4-6 ayda görülmeye başlayan femur başı ossifikasyon merkezinin görülmesi gecikir. Femur başı ve asetabulum arasında uyumsuzluk olur ve bunun sonucunda femur başı atrofik bir şekil alır(5)(47). Ossifik nukleusun (ON) görülmesinin gecikmesi, patoloji şüphesini doğurur. Yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada, ON görülme zamanı ile ilgili çok geniş çeşitlilik gösteren bir eğri oluşturulmuştur ama pik değer 4. ay civarında olduğu gösterilmiştir(5)(48).

Asetabuler kavite ile femurun uyumunun bozulması, proksimal femurda atrofi meydana gelmesi ile iç ve arka kısımlarda düzleşmeye ve femurun boynunun yeteri kadar uzayamaması ile bu bölgede kısalığa neden olur. Nadir olarak femur

boynunda yer alan eğim bozulur ve retroversiyon meydana gelebilir. Bu durumla en fazla teratojenik kalça çıkığında karşılaşılır. İlerleyen dönemlerde gövde ile baş arasında eğim açısı artarak koksa valga gibi patolojilerin oluşmasına neden olabilir(5)(44).

GKD' li hastalarda değişik derecelerde ortaya çıkan anteversiyon artışı instabiliteye neden olan önemli faktörlerden biridir. Anteversiyonun artışı tek başına dislokasyona neden olmaz ancak dislokasyona zemin hazırlayabilmektedir(5)(46).

2.6.2.2. Asetabulum Değişiklikleri

Intrauterin dönemde kalça fleksiyon ve addüksiyon pozisyonundadır. Doğum sonrası dönemde erekt pozisyona ve abdüksiyona geçişte, femur başı asetabulumu baskı yapar. Bunun sonucu oluşan uyarı ile asetabulum normal şeklini ve derinliğini alır(46). Doğuştan kalça çıkığında ise bu uyarı olmadığından, asetabulum normalden daha fazla; öne, dışa doğru gelişir ve normal derinliğine ulaşamaz.(44)

Femur başı ile asetabulum arasındaki normal ilişkinin kaybı sonucunda asetabular displazi oluşur. Tipik gelişimsel kalça displazili doğan infantlarda minimal olan asetabuler displazi çıkığın devamı ile ilerleyici bir şekilde artar(42)(46).

Sublukse olgularda asetabulum sık, geniş ve ovaldir(49). Yüksek çıkıklı olgularda ise aynı taraf pelvis diğer tarafa göre küçük kalmıştır. Küçük ve atrofik bir görünümü olan asetabulumun tüm duvarları incedir, anteversiyonu artmıştır. Ön-üst yüzünde femur başı ileuma dayanarak derin ve geniş olmayan bir yalancı asetabulum oluşturmuştur(50).

2.6.2.3. Pelvis Değişiklikleri

Bilateral çıkık varlığında pelvis öne doğru eğilmektedir, buna bağlı olarak lumbosakral lordoz artar. Pelvis küçük ve atroftir, normalden daha vertikaldir. Tek taraflı çıkıkta; çıkık taraf tam olarak gelişmemiştir(5)(46).

2.7. Kalça Eklem Anatomisi ve Biyomekaniği

Kalça eklemi (os coxae) enarthrosis sferica grubu bir eklemdir. Femur üst ucu ve os coxae arasında yer alır. İlium, iskiüm ve pubis kemiklerinin birleşmesiyle oluşur. Stabilitesi primer olarak kemik mimariye dayanmaktadır(51).

Kalça ekleminde femur başıyla sferik bir uyum oluşturan ve onu içine alan bölüme asetabulum denir. Asetabulum içinde yarım ay şeklinde açıklığı aşağıya bakan yapıya fascies lunatae denir ve asıl eklem yüzünü bu yapı oluşturur. Fascies lunata kıkırdakla örtülüdür ve asetabulumun en kalın kısmını oluşturur. Facies lunatanın orta kısmına fossa asetabuli denir. Fossa asetabuli, kıkırdaklı olmayan kemik yapısı ince ve içi yağ dokusu ile dolu bir çukurdur(51).

Asetabulum kenarları fibröz kıkırdaktan oluşan bir halka ile çevrilmiştir. Bu yapıya fossa asetabulare denir. Labrum asetabulum alt bölümünde bulunan incisura asetabuli üzerinden atlayıp çukuru her yönden çevreler. Labrum asetabulumu derinleştirerek femur üst eklem yüzünün yarısından fazlasını içine alabilecek duruma getirir ve böylece kalçanın yerinden çıkmasına önleyecek bir negatif basınç oluşturur (51).

Kalça ekleminde normal olarak 120 derece fleksiyon, 30 derece ekstansiyon, 45–50 derece kadar abduksiyon, 20–30 derece kadar addüksiyon, 35 derece iç rotasyon ve 45 derece kadar dış rotasyon yapılması mümkündür(52).

Femur boynu ile femur diyafizinin frontal planda yaptığı açıya kollodiyafizer açı denir. Bu açı yetişkinlerde $127^{\circ} \pm 7^{\circ}$ 'dir. Femur boynu ile femur kondilleri arasında aksiyel planda 10° - 15° 'lik bir anteversiyon açısı mevcuttur(52). Asetabulumun kavitesi, vücudun orta hattı ile yaklaşık olarak 45 derecelik bir açı yapacak şekilde inferiora ve laterale doğru ve yine orta hatla 15 derece kadar bir açı yapacak şekilde anteriora doğru dönüktür(52).

2.7.1. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü, yukarıda asetabulum kemik kenarına çepeçevre yapışır. Femoral tarafta ise önde büyük trokanter ve linea intertrokanterika üzerine, arkada krista intertrokanterikanın 1,5 cm medialine yapışır(51).

Eklem kapsülü bazı bölümlerde kalınlaşır ve lig. iliofemorale, lig. iskiyfemorale ve lig. pubofemorale adı verilen 3 bağı oluşturur.

Ligamentum iliofemorale; Bigalow bağı olarak da bilinen lig. iliofemorale ters Y şeklindedir. Spina iliaka anterior inferiordan başlayarak kapsülün ön yüzünde ilerler linea intertrokanterikaya yapışarak sonlanır. Kalça eklemi stabilize eden önemli bir yapıdır(51). Ligamentum iskiyfemorale; asetabulumun os ischii kısmından başlar, femur boynu çevresinden dolanır ve trokanter majörün ön kısmında sonlanır. Kalça eklem dış rotasyonunu sınırlayıcıdır(51). Ligamentum pubofemorale; pubik kemiğin üst kolunun alt kısmından başlar laterale doğru uzanarak linea intertrokanterikanın alt kısmına tutunan üçgen şeklinde tutunur. Kalça eklemi ekstansiyon, abduksiyon ve dış rotasyonunu kısıtlar(51). Ligamentum kapitis femoris (ligamentum teres): Eklem içi bir bağıdır. İncisura asetabulinin dış kenarından başlayıp fovea kapitise yapışır. Obturator arterin küçük bir dalı bu bağından geçerek epifiz kapanmadan önce femur başını beslemeye yardımcı olur. Ayrıca başın addüksiyon ve dış rotasyon hareketlerini kısıtlar(51).

2.7.2. Kalça Çevresi Kasları

Kalçaya fleksiyon hareketini yaptıran kaslar: M. psoas major, m. iliaks, m. rectus femoris, m. sartorius ve m. tensor fasia lata birincil olarak fleksiyon hareketinden sorumludurlar(53).

Kalçaya ekstansiyon hareketini yaptıran kaslar: M. gluteus maximus, m. semimembranozus, m. semitendinozus ve m. biceps femoris'in uzun başı birincil olarak ekstansiyon hareketinden sorumludurlar(53).

Kalçaya adduksiyon hareketini yaptıran kaslar: M. adduktor magnus, m. adduktor longus ve m. adduktor brevis adduksiyon hareketinden birincil olarak sorumludurlar(53).

Kalçaya abduksiyon hareketini yaptıran kaslar: M. gluteus medius ve m. gluteus minimus kalça abduksiyon hareketinden birincil sorumlu kaslardır(53).

Kalçaya iç rotasyon hareketini yaptıran kaslar: Doğrudan kalça iç rotasyonunu sağlayan kaslar bulunmamaktadır. M. gluteus medius ve m. gluteus minimus ön lifleri ve m.tensör fascia lata kalça eklemine iç rotasyon yaptıran kaslardır (53).

Kalçaya dış rotasyon hareketini yaptıran kaslar: M. obturator internus, m. obturator externus, m. gemellus superior, m. gemellus inferior ve m. kuadratus femoris dış rotasyon hareketinden birincil sorumlu olan kaslardır(53)

2.8. Teshiş

2.8.1. Anamnez

GKD şüphesiyle bir hastayı muayeneden önce; ebeveynlerinden etyolojik faktörler sorgulanarak ayrıntılı anamnez alınması gerekmektedir. Doğum öncesi süreçte maternal hastalıklar, annenin kullandığı ilaçlar, gebelik döneminde oligohidroamnios öyküsü, doğum pozisyonu, erken doğum öyküsü, ailede GKD' li kardeş olup olmadığı, doğum sonrasında kundaklama yapılıp yapılmadığı ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır.

Doğumsal anomalilerden pes ekinovarus, tortikollis, pes planovalgus, pes kalkaneus ve metatarsus adduktus, gelişimsel kalça displazisi ile birlikte bulunabileceğinden hastalar bu yönden dikkatle incelenmelidir(5)(7).

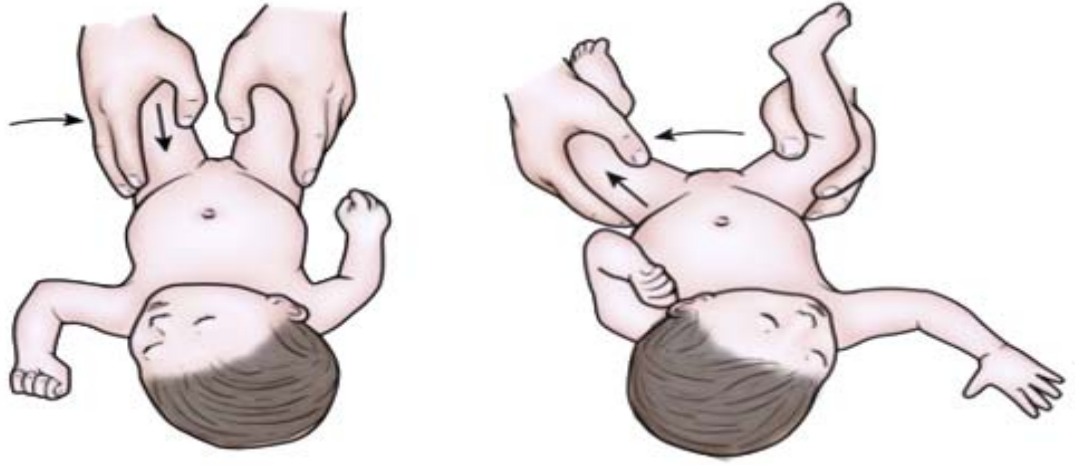
2.8.2. Fizik Muayene

GKD erken tanı ve tedavi sonrasında sıklıkla sorunsuz olarak normale dönen; sık karşılaşılan bir durumdur. Tedavinin etkili olabilmesi için tanının erken koyulabilmesi önemlidir (54).

Bebeği muayene eden sağlık çalışanı konuya hakim olmalı, yeterli teorik ve pratik bilgiye sahip olması gerekmektedir. Muayene sırasında bebek tamamen çıplak olmalıdır. Odanın ve doktorun elleri soğuk olmamalı, muayene sert bir zeminde yapılmalıdır. Bebek, muayene öncesi mutlak beslenmeli ve gevşek olmalıdır. Aksi halde bebek muayene sırasında uyarılır ve kaslarda oluşan spazm sebebi ile abduksiyon kısıtlılığı varmış izlenimi uyandırabilir(4)(5). Eğer çocuğun rahatlığı anne kucağında sağlanıyorsa muayene anne kucağında yapılmalıdır. Femur başının asetabuler kaviteye giriş ve çıkış hareketi zor hissedilir. Bu nedenle çok fazla kuvvet uygulanmamalıdır. Değerlendirmeyi yapan hekim her bir eli ile bir dizi kavrar ve her seferinde tek tarafı muayene eder(5).

2.8.2.1. Yeni Doğan Dönemi:

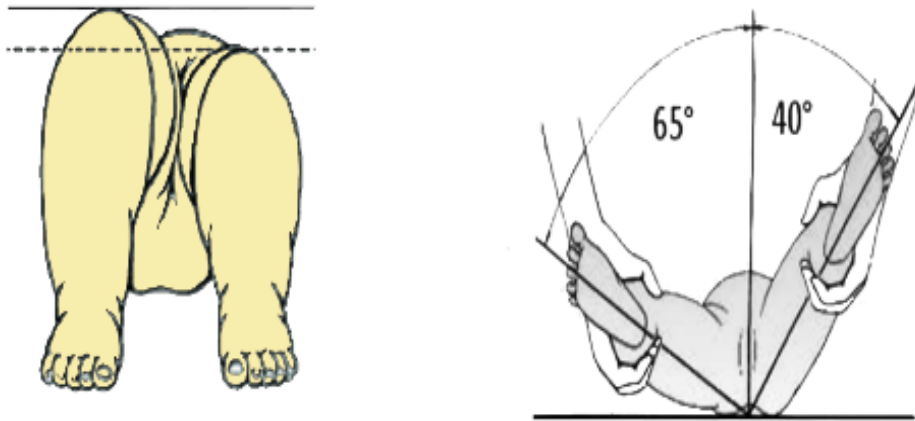
Barlow testi; instabil kalçanın dislokasyon potansiyelini gösteren provakatif bir manevradır. Bu test için hasta sırtüstü yatar durumdayken kalça ve diz 90 derece fleksiyonda iken başparmak uyluk inferomedialine ikinci ve üçüncü parmak trokanter majörden tutulur. Kalça addüksiyona ve posteriora doğru çok zorlanmadan hafifçe itilir. Kalça asetabulum dışına çıkarsa test pozitif olarak kabul edilir. (Şekil 2) Femur proksimalinden uygulanan itiş rahatlatılırsa kalça asetabulumuna geri kayar(55). Barlow'a göre, muayene ile çıkarılabilir ve gevşek kalçalar instabil kalçalardır. Ayrıca Barlow doğumda %60 oranında instabilite bulunabileceğini bildirmiştir(27)(56). Ortolani testi: Barlow testinin tersidir. Disloke kalçanın redükte edilmesi için yapılan girişimdir. Kalça hafifçe abduksiyona getirilir. Test pozitif olduğunda femur başı soket içinde kayar ve 'klunk' işareti alınır, ancak duyulmaz.(Şekil 2) Bu manevra nazik olmalıdır, güç gerektirmemelidir(5)(56). Ortolani ve Barlow testleri sensitivite ve spesifitesi oldukça yüksek testlerdir(57).



Şekil 2: Sağdaki Barlow testi, soldaki Ortoloni testi

2.8.2.2. İnfant Dönemi:

Abdüksiyon kısıtlılığı; GKD' nin önemli bir fizik muayene bulgusudur. 90 derece fleksiyondaki bir kalça normalde 45-60 derece abdüksiyona pasif olarak gelebilir. Daha az abdüksiyon, abdüksiyon kısıtlılığı olarak değerlendirilir. Bilateral çıkıklarda bu bulgu yanıltıcı olabilmektedir(58). Galeazzi bulgusu; bebek sırtüstü yatar pozisyonunda her iki kalça 90 derece fleksiyona getirilir ve diz yükseklikleri karşılaştırılır, asimetri varlığında pozitif olarak kabul edilir. GKD' li tarafta dizin daha alt seviyede olduğu görülür (Şekil 3).



Şekil 3: Sırasıyla Galeazzi bulgusu, Abdüksiyon kısıtlılığı

Pili asimetrisi; bacak bükümlerinin derinlik ve sayıca eşit olmamasıdır (Petere -Bade belirtisi). Çocuğun fiziksel yapısına bağlı olarak bazı olgularda

yanıltıcı olmakla birlikte önemli bir belirtidir. Bilateral olgularda yanıltıcı olabilmektedir (5)(Şekil 4).



Şekil 4: Pili asimetrisi

Klisic belirtisi; bu testte üçüncü parmak trokanter major'e, ikinci parmak anterior süperior iliak çıkıntıya konur. Normal kalçada bu parmakları birleştiren çizgi umblikustan geçer, disloke kalçada ise trokanter majör yukarda kalmıştır, çizgi umblikusla pelvis arasından geçer(59).

2.8.2.3.Yürüme Dönemi:

Bu dönemde sıklıkla gecikmiş yürüme, bacakta kısalık ve aksamanın görülmesi sonrası sağlık kuruluşuna başvuru olmaktadır. Her ne kadar GKD' de geç yürüme olduğu öne sürülmüşse de de son yapılan araştırmalarda belirgin bir yürüme gecikmesi gösterilememiştir(60).

Trendelenburg bulgusu: Yürüme çağına kadar ihmal edilmiş gelişimsel kalça displazisi çocuklarda yükselmiş femur proksimali sebebiyle trokanter majora yapışan gluteus medius adalesinin kısalıp, zayıflaması ile ilgili bir belirtidir. Normalde yük verilen tarafta gluteus medius kası kasılarak pelvisi dengede tutar. Disloke kalçada gluteus mediusun kısa ve güçsüz oluşu sebebiyle aynı tarafa yük verince pelvis tespit edilemeyerek karşı tarafa doğru eğilir. Buna trendelenburg belirtisi denir. Her

adımında çıkık olan kalça abdüksiyon yaparken pelvis düşer ve çocuk çıkık kalça üzerine eğilir. Buna abdüktör yalpalama veya Trendelenburg yürüyüşü denir(1)(5).

2.9. Görüntüleme Yöntemleri

Risk faktörü taşıyan ve/veya en az bir fizik muayene bulgusu pozitif olan bir bebek aksi ispat edilene kadar GKD' li olarak kabul edilmeli bir an önce radyolojik muayeneye yönlendirilmelidir. Fakat risk faktörü taşımayan ve fizik muayenesi normal olan bebeklerde de radyolojik olarak GKD ile karşılaşma olasılığı düşük de olsa (1-2/10 000) vardır. Bütün bunlar bir araya getirildiğinde yeni doğan döneminde ultrasonografik kalça taramasının önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

İki şekil tarama yöntemi vardır. Uluslararası taramada tüm yeni doğan kalçaları yaşamın en geç ilk 4-6 haftasında ultrasonografik olarak taranırlar. Seçici taramada ise risk faktörü taşıyan ve/veya en az bir fizik muayene bulgusu pozitif olan bebekler yaşamlarının en geç ilk 4-6 haftasında ultrasonografik olarak taranırlar(54).

2.9.1. Ultrasonografi

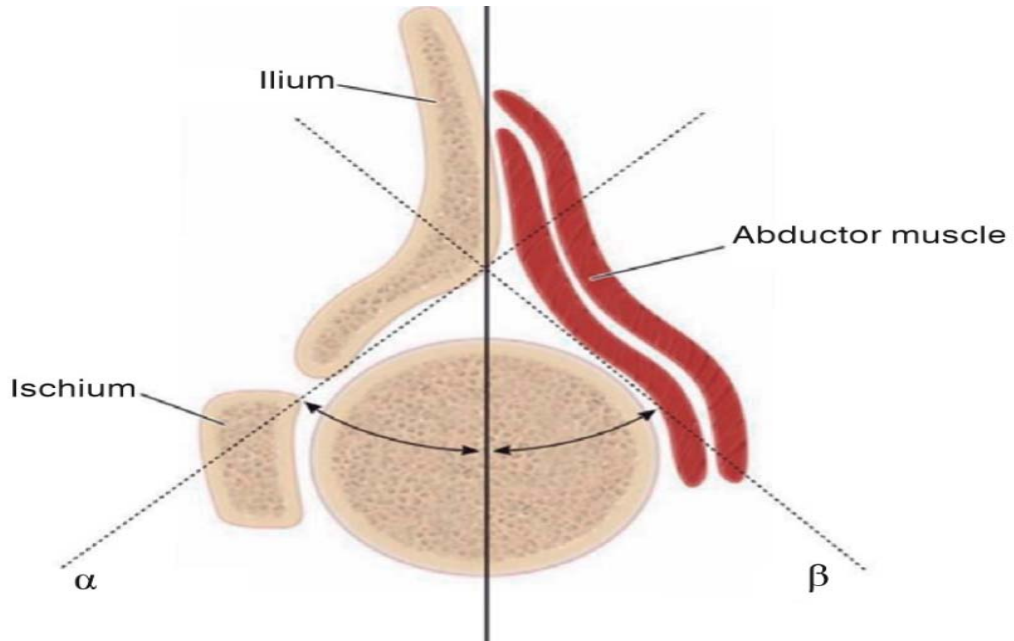
Yenidoğan kalçası çoğunlukla kıkırdak dokulardan oluştuğundan direkt radyografi ile görüntülenmesi zordur. İlk 6 aylık dönemde femur başı asetabulum ilişkisini en iyi ortaya koyan yöntem ultrasonografidir(46). Kalça ultrasonografisi bugün itibariyle GKD' nin erken tanısında fizik muayene ile birlikte en güvenilir yöntemdir(61). Kalça ultrasonografisi ilk olarak Graf tarafından 1980 yılında tanımlanmıştır(62). Graf yöntemi statik ultrasonografi yöntemidir. Bu teknikte amaç; femur başının pozisyonunu belirlemek ve asetabulum gelişimini açısal olarak ortaya koymaktır. 1982 yılında Harcke dinamik ultrasonografi yöntemini göstermiştir(63). Dinamik USG ile temel olarak belirlenmeye çalışılan nokta, kalça ekleminin morfolojisinden çok femur başının pozisyonu ve stabilitesidir. Güncel yayınlarda statik ve dinamik tekniğin birleştirilerek kullanılması önerilmektedir. Böylelikle kalça morfolojisi ve stabilitesi birlikte değerlendirilebilmektedir(64).

Yeni doğan kalça ultrasonografisi bebek lateral dekübit pozisyonunda, kalça ve diz yarı fleksiyonda, 15-20° iç rotasyonda yatarken yapılır. Bu pozisyonunda

trokanter major tam olarak lateralde ve probun altındadır. Ultrasonografide kalçanın görüntüsü ön-arka planda çekilmiş radyografiye karşılık gelmektedir(65).

Yapılan ultrasonografilerin birbirleri ile mukayese edilebilmesi ve her yapanın aynı düzlemde ölçüm yapabilmesi için kabul edilen bir standart kesit vardır. Koronal düzlemde standart kesit için gereken üç önemli kriter vardır. Bunlar: 1.iliak kemik cilde paralel olmalı, 2. labrum görülmeli, 3. asetabulum içinde iliumun ossifiye ucu görülmelidir. Ultrasonografik görüntüde bu üç noktanın görülemediği istisna olan durumlar Tip III ve Tip IV olarak tanımlanan disloke kalçalardır(62)(65).

Graf yönteminde belirtilen noktalardan çizilen çizgiler sonucu oluşan ölçülen açısal değerlerle değerlendirme yapılır(62)(63)(65). Koronal kalça görüntüsünde üç tane çizgi çizilir. İlk çizgi ilium kemiğinin lateral kenara paralel olacak şekilde çizilir ve buna temel çizgi adı verilir. İkinci çizgi ilium ossifiye ucundan asetabulum inferior kemik kenarından geçen teğet çizgidir. İki çizgi arasındaki açı alfa açısı olarak adlandırılır ve kemik çatı ölçümüdür. Üçüncü çizgi labrumun merkezinden asetabulumda konkavitenin konveksiteye döndüğü noktaya çizilendir ve temel çizgi ile yaptığı açıya beta açısı denir. Beta açısı kırıkta asetabulum (labrum) ölçümüdür(62)(63)(Şekil 5).



Şekil 5: Graf yönteminde çizgiler ve açıların gösterilmesi (5).

Graf sınıflamasına göre asetabuler displazi alfa açısına göre dört gruba ayrılır(66).

Normal: $\alpha > 60$

İmmatür: $50 \leq \alpha < 60$

Hafif displazi: $43 \leq \alpha < 50$

Şiddetli displazi: $\alpha < 43$

Tip I olarak adlandırılan grupta alfa açısı 60 derece ve daha fazladır. Bu ölçümler tamamen normal olup “matür kalça” olarak tanımlanır.

Tip Ia beta açısı 55 dereceden azdır. Tip Ib de beta açısı 55 dereceden fazladır(66).

Tip II bu gruba girenlerde kalça eklemi yerindedir. Asetabuler kemik çatı yetersiz gelişmiştir. Kemik kenar yuvarlaktır, asetabuler çatının kıkırdak bölümü daha büyüktür. Fakat femur başı tam olarak örtünmüştür. Fizyolojik immatür kalça olarak adlandırılırlar. Açısal tiplendirmede özellikle Tip II’ lerin alt gruplarının saptanmasın da doğumdan sonraki haftalar dikkate alınır. Bu tip a ve b olmak üzere iki gruba ayrılır. Grupları belirleyen başlıca faktör bebeğin yaşıdır.

6 haftalık bir bebeğin alfa açısının ölçümü 55 dereceden küçükse tip IIa(-) olarak tanımlanır ve tedavi edilmesi gereklidir. 6 haftalık olup da alfa açısı 55 dereceden büyük olan kalçalar Tip IIa(+) olarak tanımlanır(63)(66).

Tip IIb alfa açısı 50-59 derece arasında bebeğin yaşı 3 ay ve daha büyüktür. Ossifikasyon gecikmesi olarak tanımlanır, direkt grafide displazik kalça olarak görülür(66). Tip IIc alfa açısı 43-49 derece arasında beta açısı 77 derecenin altındadır. Bu gruptaki kalçalar tedavi edilmezlerse mutlaka çıkıkla karşılaşılacaktır. Ultrasonografik olarak instabil kalçalardır(63)(66). Tip D alfa açısı 43-49 derece arasında beta açısı 77 derecenin üzerindedir, dislokasyonun en erken dönemidir(66).

Tip III alfa açısı 43 derecenin altından beta 77 derecenin üzerindedir. Bu tipte kalçalar dislokedir. Kemik asetabulum az gelişmiştir, kemik kenar düzleşmiştir ve kıkırdak asetabular çatı kraniale doğru yer değiştirmiştir. Hyalin kıkırdakta histolojik değişiklik olup olmamasına göre tip IIIa ve Tip IIIb gruplarına ayrılır. Tip IV Kalça dislokedir. Kıkırdak asetabuler çatı disloke femur başı tarafından asetabulumu doğru aşağı tarafa itilmiştir(63)(66).

2.9.2. Radyografi

Ön arka kalça pelvis grafisi GKD' nin tanı, tedavi ve takibinde günümüzde en temel değerlendirme yöntemidir. Femur başı ile asetabulum arasındaki ilişki net olarak ortaya konmaktadır. Femur başı ossifikasyon merkezleri 4-6 ay arasında kemikleşme ye başladığından ilk 3 ayda yanıltıcı olabilmektedir. 3 aydan sonra tanısal değeri artmaktadır(12).

Hasta röntgen masasında supin pozisyonda yatar durumdayken kalça 15 derece iç rotasyonda olacak şekilde çekilmelidir. Işın simfisis pubisin ortasından 5 cm yukarıya gönderilir(67).

Ön arka pelvis grafisi değerlendirilirken öncelikle dikkat edilmesi gereken grafinin doğru çekilip çekilmediğine bakmaktır. Ön arka pelvis grafisinin doğru çekilmesi için gereken parametreler; her iki obturator foramenin enlemesine olan genişlikleri arasındaki oran 0,56 ile 1,8 arasında olmalıdır. Obturator foramenlerin oranlarının eşit olması grafinin pelviste dönme olmaksızın çekildiğinin göstergesidir. Pelvik eğim indeksinde ise hilgenreiner çizgisi ile simfisis pubis arasındaki uzaklığın obturator foramenin vertikal çapına olan oranı hesaplanmakta ve bunun 0,75 ile 1,2 arasında olması, grafinin pelviste öne ya da arkaya eğim olmadan çekildiğini göstermektedir(68). Çekilen pelvis grafisinde aşağıdaki parametrelere bakılarak değerlendirmeler yapılmaktadır.

Perkins Hattı: Hilgenreiner çizgisi her iki Y kıkırdağını birleştiren çizgidir. Perkins hattı asetabulumun lateral kenarından Hilgenreiner çizgisine dik çizilen hattıdır. Bu iki çizgi ile kalça dört kadrana bölünmektedir. Normal bir kalçada femur metafizinin medial gagası, alt-iç kadranda yer alır(67).

Shenton Hattı: Trokanter minordan başlayıp, femur boynunu geçerek, pubis iç kenarı boyunca uzanan bir hatla birleşen, kıvrımlı bir hattır(5). Normal kalçada Shenton hattı düzgündür. Çıkık kalçada shenton hattı kırılır(5).

Medial Aralık: Proksimal femur metafizinin en medial kısmı ile kemikleşmiş pelvisin en lateral kısmı arasındaki mesafe ölçülür; buna göre 4 cm'nin altındaki değerler normal, 4-6 cm arası şüpheli, 6 cm'den büyük değerler ise kalçanın çıkık olduğunu göstermektedir(69).

Von Rosen I ve II belirtisi: Anteroposterior (AP) pelvis grafisinde simfizis pubis üzerinden hilgenreiner çizgisine paralel olacak şekilde bir çizgi çizildiğinde femur başının bu iki çizgi arasında kalması beklenir (Von Rosen I). Femur başı kemikleşmesi başlamamışsa burası radyolüsen görülür. Bacaklar 45° abduksiyonda, ayaklar 25° iç rotasyonda çekilen AP pelvis grafisinde; femur cisminden çizilen çizgi normalde asetabulumun üst-dış kenarından geçmelidir (Von Rosen II). Çıkık durumunda bu hattın bozulmuş olduğu görülür(65)(70).

Asetabular indeks (AI): Asetabulumun eğimini göstermektedir. Asetabular çatının değerlendirilmesinde kullanılır. Asetabulum lateral kenarından başlayan ve asetabulumun tabanına paralel seyreden çizgi ile Hilgenreiner çizgisi arasındaki açıdır. Bu açı hastanın cinsiyetine ve yaşına göre farklılık göstermektedir. Olumsuz yani pelvisin rotasyonundan etkilenmesidir (69)(71). Subkondral sklerozun en dış noktası temel alınarak da asetabular indeks ölçümü yapılabilir(71).

Sharp açısı: Asetabulumun yan kenarı ile Köhler'in gözyaşı damlasının alt kenarını birleştiren çizginin her iki gözyaşı damlasını birleştiren çizgi ile yaptığı açı ölçülmektedir. Sharp açısı için normalin üst sınırını 45° olarak belirtilmiştir. Asetabular indeks açısının aksine pelvis rotasyonundan etkilenmez(72).

Wiberg'in Merkez-Kenar (CE) Açısı: Femur başı asetabulum ilişkisinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılır. Düz radyografide frontal planda femur başı merkezini asetabulum lateral kenarıyla birleştiren çizgi ile merkezden dik olarak çizilen çizgi arasındaki açı olarak belirlenir. Merkez-kenar (CE) açısı 5 yaşın

üzerinde ölçümü önerilir. CE açısı değişik yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir(67)(71).

Koehler'in gözyaşı figürü (U figürü): Normal bir kalçada 6 ay civarında görülür. Gözyaşı figürünün 6.aydan sonra görülmemesi patolojik bir işarettir(67).

Baş boyun cisim açısı (BBC): Femur boynun ortasından geçen hat ile femur cismi ortasından geçen hattın kesişme noktasındaki açı değeridir. Yaşa göre farklılık göstermektedir(67)(69).

Femur başı örtünmesi: Femur başı en geniş yatay çapı üzerinde asetabular çatinın en dış kenarından çizilen dikme ile femur başının en lateral noktasından çizilen dikme arasında kalan mesafe "A", femur başı en geniş yatay çapı da "A + B" olarak tanımlanır. Femur başı örtünümü $A/A+B \times 100 = \%$ olarak hesaplanır(73).

AP pelvis radyografisinde yukarıdaki parametreler gibi birçok parametre daha ölçülebilmektedir.

2.9.3. Artrografi

Artrografi ile eklemden femur başının şekli, limbus, kıkırdak asetabulum, transvers asetabular ligamentin şekli ve ligamentum teresin yeri ve durumu saptanabilmektedir. Artrografi ile cerrahi sırasında kapsül açılmadan redüksiyonun durumu değerlendirilebilmektedir(74)(75).

2.9.4. Magnetik Rezonans Görüntüleme

Kalça anatomisini en iyi gösteren görüntüleme tekniğidir. Yumuşak dokunun durumu hakkında da bilgi verir. Fakat sedasyon gerektirmesi ve maliyet etkinliğinin yüksek olması nedeni ile sık kullanılmaz(5).

2.9.5. Bilgisayarlı Tomografi

Gelişimsel kalça displazisinin tanısından çok tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan ve radyasyon içeren bir tetkiktir. Özellikle

redüksiyonun konsantrik olarak elde edildiğinin kontrol etmek amacıyla yapılabilir(76).

2.10. Tedavi

GKD tedavisinde amaç; olabilecek en erken dönemde hastalığa tanı koymak, kıkırdak ve epifiz harabiyeti oluşmadan konsantrik redüksiyonu sağlayarak, kalça stabil olana kadar bu redüksiyonu devam ettirmektir. Bunun sonucunda da kalıcı asetabular ve femoral displaziyi önleyerek işlevsel bir kalça eklemi elde etmektir(77).

Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde sonucu etkileyen başlıca etmenler çıkığın tipi (teratolojik ya da tipik olması), avasküler nekroz varlığı, tedaviye başlangıç yaşı, displazinin evresi, deplasmanın derecesi ve redüksiyonun niteliğidir(78).

GKD de uygulanacak tüm tedavi metotlarında üç nokta göz önüne alınmalıdır. Çıkığı en iyi şartlarda ve dokulara en az zarar vererek yerine koymak. Elde edilen redüksiyonu en iyi şekilde muhafaza etmek. Bu işlemler sırasında en iyi eklem fonksiyonunu elde etmek. Tanı ne kadar geç konursa, hedeflere ulaşmak o kadar zorlaşır, çok daha kompleks tedaviler gerektirir(55).

2.10.1. 0-6 Ay Arası Tedavi

2.10.1.1. Pavlik Bandajı

GKD' nin tedavinde en sık kullanılan tedavi metottur. Benzer amaçla kullanılan başka cihazlarda (Freşka yastığı, Von rosen cihazı, Craig- İlfeld Ateli) vardır. Ancak kalçayı fizyolojik pozisyonda tutan ve bu pozisyonun sürdürülmesinin sağlayan en efektif yöntem Pavlik bandajıdır(79)(80).

Barlow pozitif (redükte ancak disloke edilebilir) veya Ortolani pozitif (disloke fakat redükte edilebilir) yeni doğan kalçaları genelde tanı konduğunda pavlik bandaj ile tedavi edilebilir(55). Pavlik bandajı kalçanın addüksiyon ve ekstansiyonunu engellerken aynı zamanda güvenli zonda kalçanın fleksiyon ve aşırı olmayan abdüksiyonuna izin verir. Güvenli sınırlarda yapılan fleksiyon ve

abdüksiyon pozisyonu femur başının asetabulumuna redükte olmasını sağlar. Pavlik bandajı kullanımı ile %70-99 oranında redüksiyon oranı bildirilmiştir(81).

Tedavinin başarılı olabilmesi ve komplikasyon oranının en aza indirilebilmesi için bandajın doğru şekilde takılması ve sık sık kontrol edilmesi gerekmektedir. Bandajın ön kayışları kalçaların fleksiyon pozisyonunda kalmasını sağlamaktadır (genelde 90-100 derece). Aşırı fleksiyondan femoral sinir felci riskinden ötürü kaçınılmalıdır. Aşırı hiperfleksiyonun diğer bir komplikasyonu da femur başının inferiora çıkığıdır. Arka kayışlar ise abdüksiyonu desteklemek için tasarlanmıştır (yaklaşık 50 derece). Kalçanın aşırı abdüksiyona zorlanması femur epifizinde avasküler nekroza sebep olabilir(55)(59)(82).

2.10.2. 6 Ay -18 Ay Arası Tedavi

2.10.2.1. Kapalı Redüksiyon

Kapalı redüksiyonun başlıca endikasyonları, Pavlik bandajında başarısız olan hastalar ve 6-18 ay arası tanı koyulan hastalardır. Kapalı redüksiyon ve alçılama genel anestezi altında yapılır. Kapalı redüksiyon kalça fleksiyon ve abdüksiyona getirilerek nazikçe yapılır. Daha sonra kalça çıkacak pozisyona kadar addüksiyon ve ekstansiyona getirilerek Ramsey ve ark. tanımladığı güvenlik zonu belirlenir. Eğer redüksiyon aşırı abdüksiyon ya da 10-15 dereceden fazla iç rotasyon gerektiren pozisyonda oluyorsa instabil redüksiyon denir(12)(56)(83).

Stabil bir kalça eklem hareket açıklığı boyunca redükte durur. İnstabil kalça kolaylıkla çıkar. Bu durumda addüktör tenotomi yapıp abdüksiyon genişliği arttırılabilir. Aşırı abdüksiyon ve iç rotasyondan AVN nedeniyle kaçınılmalıdır(5). Redüksiyonun kontrolü için artrografiden de yararlanılabilir(12)(83). Kapalı redüksiyondan sonra, redüksiyon konsantik ve güvenli aralıkta ise pelvipedal alçı uygulanır. Kalçanın en uygun pozisyonu human pozisyonudur. Bu pozisyonda kalça 40°-50° abdüksiyonda 90°-100° fleksiyondadır(5)(83).

Kapalı redüksiyon sonrası genellikle 3-6 ay arası alçı uygulanır. 6-8 hafta sonrasında ilk alçı değiştirilir. İkinci alçıda genel anestezi altında yapılır. Tedaviye başlama yaşına göre üçüncü alçı yapılması da gerekebilir. Son alçıdan sonra bazı

abduksiyon atelleri kullanılabilir(5)(83). Eğer bu yaş grubunda kapalı redüksiyonla başarısız olunursa açık redüksiyon uygulanır.

2.10.2.2. Traksiyon

GKD tedavisinde traksiyonun yıllarca AVN insidansını azaltmak ve kapalı redüksiyon elde etmek için önemli olduğu düşünülmüştür(5). Traksiyonun kullanılması kapalı redüksiyon elde etme şansını arttırabilir. Farklı traksiyon uygulamaları vardır. Bunlar; kalçalar 20° - 30° fleksiyonda cilt traksiyonu ve Bryant (kalçalar 90° fleksiyonda, dizler ekstansiyonda) traksiyonudur(5).

2.10.2.3. Açık Redüksiyon

Genellikle 6-18 ay arasındaki bebeklerde Pavlik bandajı veya kapalı redüksiyon başarısız olmuşsa cerrahi redüksiyon gereklidir. Ayrıca 18 ay üstü çocuklarda da ilk tedavi yöntemidir. Genellikle açık redüksiyon kararı ameliyathanede artrografi ve başarısız kapalı redüksiyonu takiben verilir(84). Anterior ve medial olmak üzere iki açık redüksiyon yöntemi mevcuttur. 12 aydan küçüklerde medial, 12 aydan büyük çocuklarda ise anterior yaklaşım tercih edilir.

Medial yaklaşım: İlk kez 1098'de Ludloff tarafından tarif edilmiştir. 1973'de Ferguson tarafından modifiye edilmiştir(85). Anteriomedial (Ludloff) yaklaşımda addüktör longus ve pektineus önünden geçilerek küçük trokantere ulaşılır. Posteromedial (Ferguson) yaklaşımda ise ise addüktör brevis ve addüktör magnus arasından direkt küçük trokantere ulaşılır(85).

12 aydan küçük, kapsül plikasyonu gerektirmeyen vakalarda yapılabilir. Teknik olarak daha kolaydır ve az kan kaybına neden olması, redüksiyonu engelleyen iliopsoas tendonu, kontrakte anteroinferior kapsül ve transvers asetabular ligamana kolay ulaşılabilmesi bu yöntemin avantajları arasındadır. Medial sirkumfileks artere zarar verilebilmesi, kapsülografi yapılamaması ve görüş alanının dar olması bu yöntemin dezavantajları arasındadır(5)(85).

Anterior yaklaşım: İlk kez 1953 yılında, Sommerwille tarafından tarif edilmiştir(86). Anterior iliofemoral yaklaşımda, tensor fascia lata ile sartorius kasları

arasından girilerek kapsüle ulaşılır. Bu yaklaşım iyi bir görüş alanı ve kapsülografi yapılmasına olanak sağlar. Fakat aşırı doku diseksiyonuna bağlı kanama fazladır ve bu nedenle kan verilmesi gerekebilir. Ayrıca iliak apofiz ve kalça abdüktörlerinin hasar görebilmesi ve addüktör tenotomi için ayrı bir insizyon yapılması diğer dezavantajlarıdır(82)(83)(86).

2.10.3. 2 Yaş Ve Üzeri Tedavi

Gecikmiş ve ileri yaştaki hastalarda kalıcı değişiklikler meydana geldikten sonra açık redüksiyonla birlikte, femoral ve pelvik osteotomilerde uygulanabilir(5). Femoral kısaltma ile birlikte açık redüksiyon ilk olarak 3-4 yaş çocukların tedavisi için tarif edilmişse de genel olarak 2 yaş üzeri çocuklar için yaygın olarak kullanılmaktadır (87)(88). Bu teknik uzamış traksiyon gereksinimini önler ve 3-4 yaş çocuklardaki kadar etkili olduğu gösterilmiştir(88)(89).

Femur üst ucuna yönelik genelde femoral varizasyon, derotasyon ve kısaltma osteotomileri uygulanmaktadır. Pelvik osteotomilerden mediale kaydırmalı olanlar (Chiari ve Kawamura osteotomi vb.) ve asetabulum alanını düzeltici yönde (Salter, Steel, Westin Pember-Sal, Sutherland'ın ikili osteotomileri) olanlar ilk akla gelenlerdir. Ayrıca periasetabuler osteotomi ve desteklerle asetabuler eklem yüzünü düzeltici girişimler de mevcuttur. Shelf, Dega'nın Transiliak asetabuloplastisi ve Pemberton'un perikapsüler osteotomisi bu girişimlerden birkaçıdır(5)

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Karadeniz Teknik üniversitesi Tıp fakültesi Ortopedi Anabilim dalında, 2000-2019 yılları arasında GKD tanısı konmuş ve tedavisine konservatif yöntemler kullanılarak başlanmış hastalar, retrospektif olarak incelendi. Arşiv ve bilgisayar kayıtları incelendiğinde tedavisine konservatif yöntemlerle başlanan 624 hastaya ulaşıldı. Konservatif tedavi uygulanan 296 hastanın Pavlik bandajı ile 328 hastanın abdüksiyon ortezi ile tedavi edildiği görüldü. Abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen hastaların 174'ünde abdüksiyon ortezinin, 0-6 ay arasında başladığı, 176 hastada ise rezidüel asetabuler displazi (RAD) nedeniyle 6 aydan sonra başladığı görüldü.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Etik Kuruluna gerekli başvurular yapıldıktan sonra, etik kurulun 31.12.2019 tarih ve 100 sayılı kararı ile onay alındı.

Bu çalışmada GKD' de konservatif tedavi uygulanan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Yeterli takip süresine ulaşılmayan, takibine başka merkezde devam eden, kliniğimizde düzenli takipleri bulunmayan, dosyasında yetersiz bilgi bulunan, teratojenik ve nörolojik zeminde kalça çıkığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya, klinik, radyolojik ve ultrasonografik olarak GKD tanısı konulup tedavisine pavlik bandajı veya abdüksiyon ortezi ile başlanan hastalar ile 6 ayın üzerinde RAD nedeniyle abdüksiyon ortezi başlanan hastalar dahil edildi. Abdüksiyon ortezi disloke kalça tedavisinde kullanmadığımız için ultrasonografik olarak Graf tip 3, Graf tip 4 ve radyografik olarak disloke olan kalçalar çalışma dışında bırakıldı. Bu kriterlere uyan 261 hastanın 361 kalçası çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar Graf sınıflamasına göre sınıflandırıldı (Şekil 6). USG'si olmayan hastalar radyolojik olarak sınıflandırıldı.

Standart direkt radyografilerde Shenton Menard hattının kırık olup olmadığı, asetabuler indeks(Aİ) derecesi ve femur başının Perkin's kadrantlarındaki aldığı yer

değerlendirildi. Hastalar radyografilerine göre disloke, sublukse ve displazik olarak sınıflandırıldı.

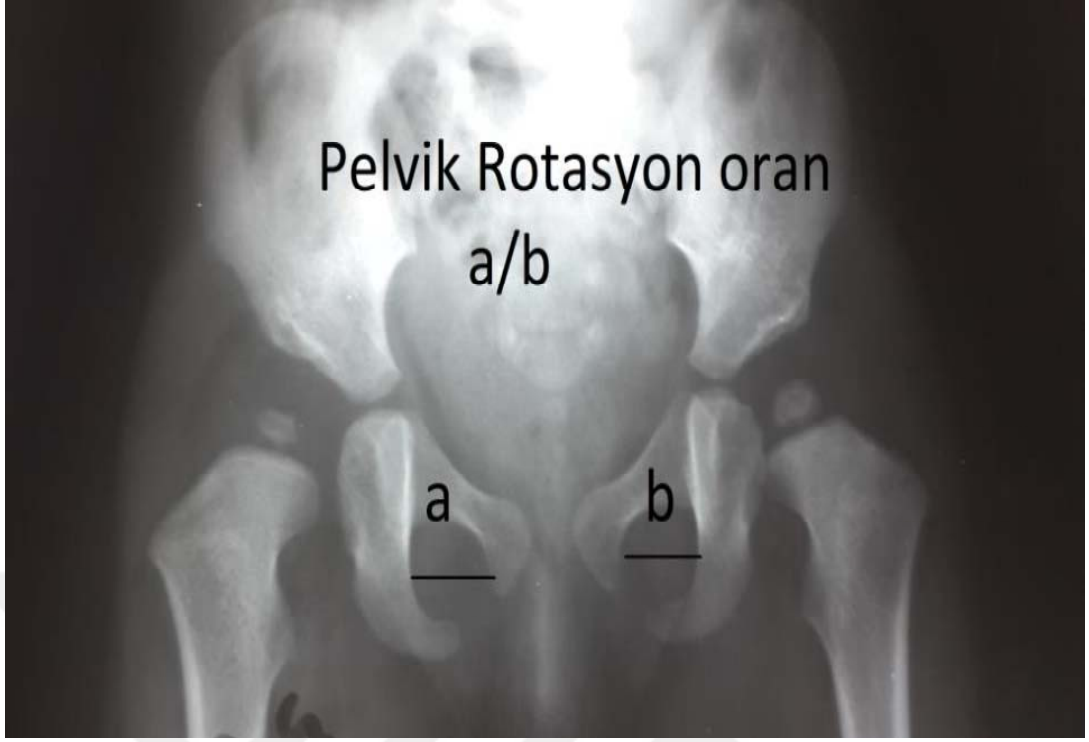
Tip	α açısı	β açısı	Açıklama
Tip Ia	> 60	< 55	
Tip Ib	> 60	> 55	
Tip II	50-59	>55	3 aydan küçük
Tip IIa(+)	55 - 59	> 55	6 haftadan büyük, 3 aydan küçük
Tip IIa(-)	50 - 55	> 55	6 haftadan büyük, 3 aydan küçük
Tip IIb	50 - 59	> 55	3 aydan büyük
Tip IIc	43 - 49	< 77	
Tip D	43 - 49	> 77	
Tip IIIa	< 43	> 77	Kapsül yukarı doğru, kıkırdak dejenerasyonu yok
Tip IIIb	< 43	> 77	Kapsül yukarı doğru, kıkırdak dejenerasyonu var
Tip IV	< 43	> 77	Kapsül horizontal veya aşağı doğru

Şekil 6: Graf sınıflandırması

Hastaların ilk başvuru anındaki, bir yaşındaki, tedavi bitimindeki, iki yaşındaki ve daha uzun süre takipleri olan hastaların üç ve beş yaşındaki AI'leri ölçüldü. Dört yaş ve daha uzun takibi olan hastalar uzun dönem sonuç olarak değerlendirildi ve son kontrol Sharp açıları ve AI'leri ölçüldü. Pelvis grafilerinin değerlendirilmesinde aşağıdaki veriler kullanıldı.

3.1. Pelvik Rotasyon Oranı

Direk pelvis grafisinde her iki obturatör foramen genişliklerin birbirine oranı olarak hesaplandı. Normal değerleri 0.56-1,8 arasında olarak kabul edildi(74)(Şekil 7).



Şekil 7: Pelvik rotasyon oranı hesaplanması

3.2. Kalça Perkin's Kadranları

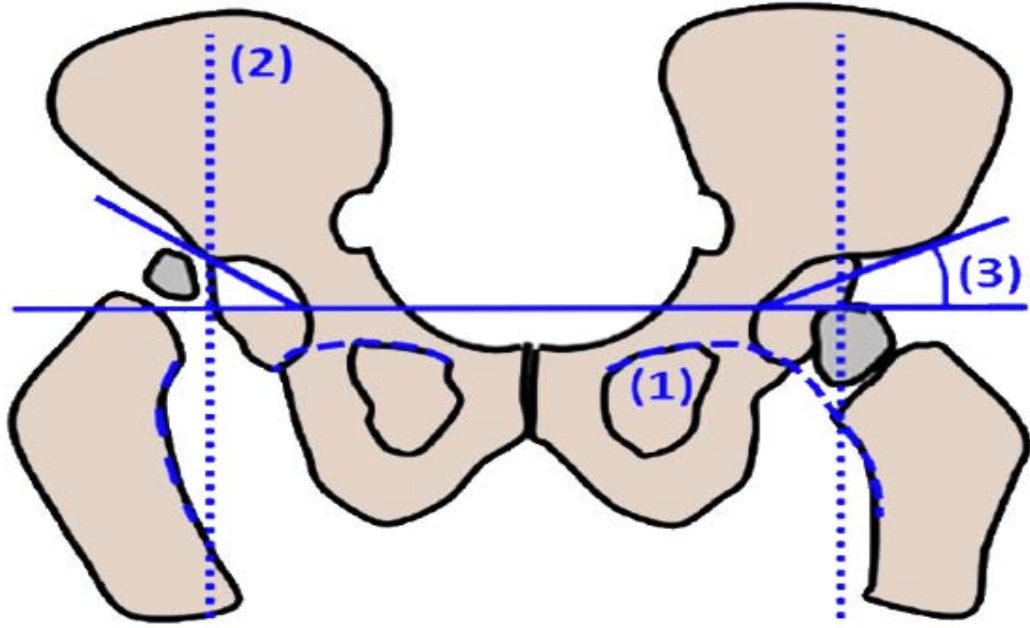
Ön arka pelvis grafisi incelenirken birkaç hattın yararlanılır. Hilgenreiner çizgisi her iki Y kıkırdağını birleştiren çizgidir. Perkin's hattı asetabulumun lateral kenarından Hilgenreiner çizgisine dik çizilen hattır. Çıkık kalçada metafiz perkins hattının lateralinde yer alır(67)(Şekil 8).

3.3. Asetabular İndeks (Aİ)

Bu ölçümde asetabulumun lateralinden başlayan ve asetabulum tavanına paralel seyreden çizgi ile her iki Y kıkırdağından geçen çizgi (Hilgenreiner çizgisi) arasında kalan açı asetabuler indeks olarak değerlendirildi (74)(Şekil 8).

3.4. Shenton Hattı

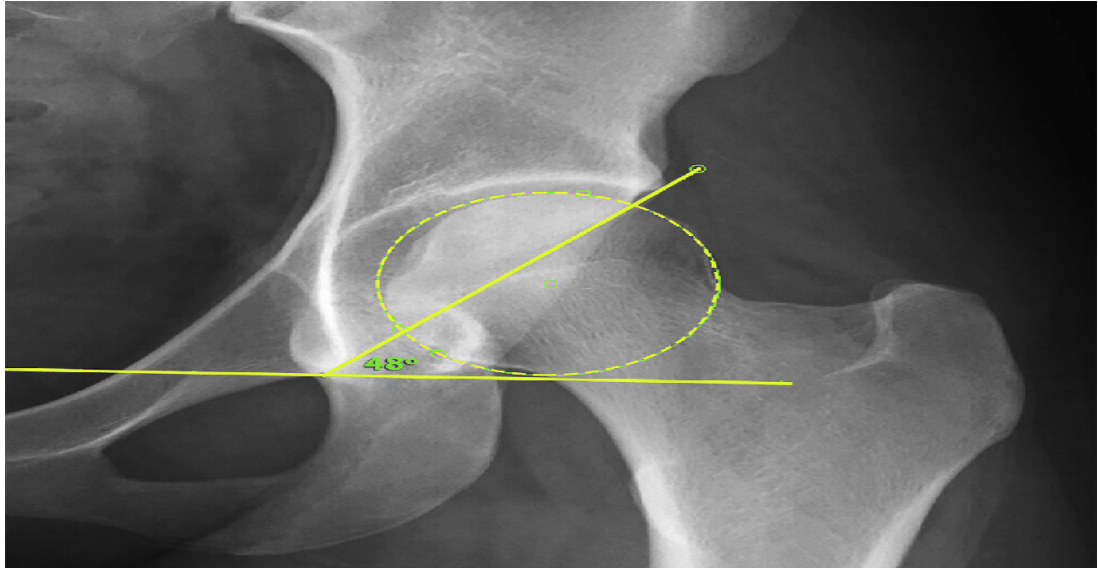
Trokanter minordan başlayıp, femur boynunu geçerek, pubis iç kenarı boyunca uzanan bir hatla birleşen, kıvrımlı bir hattır(5)(şekil 8).



Şekil 8: A-P pelvis radyografi kalça kadrantları. 1.Shenton menard hattı,2.Perkins hattı,3.Asetabular indeks

3.5. Sharp Açısı

Asetabulumun yan kenarı ile Köhler'in gözyaşı damlasının alt kenarını birleştiren çizginin her iki gözyaşı damlasını birleştiren çizgi ile yaptığı açı ölçülmektedir (71)(Şekil 9).



Şekil 9: Sharp açısı ölçümü

Hastaların başvuru anındaki, iki yaşındaki ve son kontrollerinde ölçülen Aİ değerlerine bakılarak hastalar; ‘Tönnis’ in yaşa göre asetabular indeks tablosuna göre normal, hafif ve ciddi displazik olarak sınıflandırıldı (67). (Tablo 1). Bu değerler, normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre değerlendirilmiş olup ortalamanın +1 ile +2 standart sapma arası değerleri hafif displazi, ortalamanın +2 standart sapma üzeri değerler ise ciddi displazi olarak kabul edilmiştir

Tablo 1: Tönnis in değişik yaş gruplarına göre asetabular indeks değerleri

Yaş	Kız				Erkek			
	Hafif displazi +1 st üzeri		Ciddi displazi +2 st üzeri		Hafif displazi +1 st üzeri		Ciddi displazi +2 st üzeri	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1-2 ay	35,8	36,1	41,6	41,6	27,7	31,2	31,8	35,2
3-4 ay	31,4	33,2	36,3	38,7	27,9	29,1	32,4	33,7
5-6 ay	27,3	29,3	31,8	34,1	24,2	26,8	29,0	31,6
7-9 ay	25,3	26,6	29,4	31,1	24,6	25,4	28,9	29,5
10-12 ay	24,7	27,1	28,6	31,4	23,2	25,2	27,0	29,1
13-15 ay	24,6	26,9	29,0	31,7	23,1	24,0	27,5	27,7
16-18 ay	25,0	26,1	29,3	30,4	23,8	25,8	28,1	30,0
19-24	24,1	26,4	28,4	30,8	20,6	23,2	24,4	27,3
2-3 yıl	21,8	23,3	25,6	27,1	21,0	22,7	25,3	26,9
3-5 yıl	17,9	21,2	21,3	25,8	19,2	19,8	23,5	23,8
5-7 yıl	19,3	19,8	23,4	23,8	16,8	19,3	20,9	23,2

Fakat Tönnis’in belirlediği yaşa göre displazi tablosunda 7 yaşının üzerindeki kalçalar için normal değerler bulunmadığından, son takip yaşı 7’nin üzerinde olan kalçalar Alman Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Kalça Displazisi Araştırma Komisyonu Sınıflandırma Sisteminin belirlediği tabloya göre son takip Aİ’ leri değerlendirildi (42) (Tablo 2).

Tablo 2: Yaşa göre asetabular indeks tablosuna göre kalça Grade'leri

Yaş (yıl/ay)	Normal değerler (ortalama)	Grade1 (Normal)	Grade 2 (patolojik)	Grade 3 (Orta derece patolojik)	Grade 3 (Ciddi düzeyde patolojik)
0/3 +0/4	25	<30	≥30-<35	≥35-<40	≥40
0/5-2/0	20	<25	≥25-<30	≥30-<35	≥35
2-3	18	<23	≥23-<28	≥28-<33	≥33
3-7	15	<20	≥20-<25	≥25-<30	≥30
7-14	10	<15	≥15-<20	≥20-<25	≥25

Hastaların klinik sonuçlarını değerlendirmek için Modifiye McKay sınıflaması kullanıldı(90). (Tablo 3)

Tablo 3: Modifiye McKay sınıflaması

Çok iyi	Ağrı ve topallama yok. Trandelenburg testi negatif. Hareketler tam
İyi	Ağrı yok. Hafif topallama. Trandelenburg testi negatif. Hareketler hafif kısıtlı vakalar
Orta	Ağrı yok veya hafif. Hafif topallama. Trandelenburg testi negatif. Topallama ve orta derecede hareket kaybı.
Kötü	Ağrı var. Trandelenburg testi pozitif. Topallama ve ileri derecede hareket kaybı.

Hastaların takip grafipleri; femur başı avasküler nekrozu açısından Kalamchi ve Mac Ewen'in avasküler nekroz değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildi(21). (Tablo4)

Tablo 4: Kalamachi ve MacEwen avasküler nekroz değerlendirilmesi.

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

Bu çalışmada amaç; 0-6 ay arası klinik, radyolojik ve ultrasonografik olarak GKD tanısı konan hastaların tedavisinde pavlik bandajı ve abdüksiyon ortezi kullanımının klinik ve radyolojik olarak birbirine üstünlüğünün olup olmadığının araştırmak, öncesinde pavlik bandajı kullanıp tedavisine abdüksiyon ortezi ile devam edilen hastalar ile sadece abdüksiyon ortezi kullanılarak tedavi edilen hastaların tedavi sonuçlarının rezidüel asetabular displazi açısından karşılaştırmak, 6 aydan büyük hastalarda rezidüel asetabular displazi tedavisinde, abdüksiyon ortezinin etkinliğini belirlemek ve sonuçlarını literatürle karşılaştırmak, 6 ay dan önce abdüksiyon ortezi başlanan hastalarla, 6 aydan sonra abdüksiyon ortezi başlanan hastaların radyolojik sonuçlarını değerlendirmek ve displazide, tedaviye başlama yaşının tedavi sonucunun üzerine etkisinin olup olmadığını araştırmak amaçlanmıştır.

Klinik başarı rutin yapılan kontrollerde açık redüksiyon ya da kapalı redüksiyona ihtiyaç duyulmadan fizik muayene, radyoloji ve kalça ultrasonografisiyle stabil bir kalça elde edilmesi olarak tanımlanmıştır. Radyolojik başarı 2 yaş ve üzeri standart AP pelvis grafisinde rezidüel asetabular displazi olmaması olarak tanımlanmıştır. Rezidüel asetabuler displazi Tönnis' in yaşa göre belirlediği asetabular indeksin normal sınırların üzerinde olması olarak tanımlandı(67).

3.6. Hasta Takibi

Klinik takipte pavlik bandajı takılan hastalar, haftalık radyolojik ve klinik muayene için kontrole çağırıldı. 3 haftalık takiplerinde redüksiyon sağlanan hastalar aylık kontrollere çağırıldı. 3 haftalık takiplerde istenen redüksiyon elde edilememişse ileri tedavi metotlarına (kapalı redüksiyon ya da açık redüksiyon) geçildi. Klinik ve ultrasonografik olarak stabil olan kalçalarda pavlik bandaj sonlandırılıp abdüksiyon ortezine geçildi. Hastalara 12. aya gelene kadar gece gündüz abdüksiyon ortezi kullanıldı. 12. aydan sonra yarı zamanlı (sadece uyku sırasında) abdüksiyon ortezine geçildi. 18.aya kadar abdüksiyon ortezi yarı zamanlı olarak kullanıldı ve 18.ayda abdüksiyon ortezi sonlandırıldı.

Tedaviye abduksiyon ortezi ile başlanan hastalar aylık kontrollere çağırıldı. Rutin kontrollerde radyolojik ve stabil kalça elde edilememişse ileri tedavi metotlarına (kapalı reduksiyon ya da açık reduksiyon) geçildi. Hastalara 12. aya gelene kadar gece gündüz abduksiyon ortezi geçildi. 12 aydan sonra yarı zamanlı (sadece uyku sırasında) abduksiyon ortezine geçildi. 18.aya kadar abduksiyon ortezi yarı zamanlı olarak kullanıldı ve 18.ayda abduksiyon ortezi sonlandırıldı.

Rezidüel asetabular displazi için abduksiyon ortezi takılan hastalar 2 ay ara ile kontrole çağırıldı. Bu hastalara 12. aya kadar gece gündüz abduksiyon ortezi takıldı.12 aydan sonra yarı zamanlı (sadece uyku sırasında) abduksiyon ortezine geçildi. 18.aya kadar abduksiyon ortezi yarı zamanlı olarak kullandı ve 18.ayda abduksiyon ortezi sonlandırıldı.

3.7. Pavlik Bandajı ve Abduksiyon Ortezi Uygulama

Pavlik bandajı göğüs kayışı, omuz kayışı, ön ve arka üzengi kayışları olmak üzere 3 kayıştan oluşmaktadır. Bandaj içinde kalçalar human pozisyonunda (abduksiyon ve fleksiyon) tutularak kalçanın yerine yerleşmesini ve asetabulumun gelişmesini sağlar.

Bandaj uygulanırken ilk olarak arkada birbirini çaprazlayan iki omuz bandı önde bağlanan göğüs bandı ile birleştirilir. Omuz bantlarının çocuğun ensesine bası yapmamasına dikkat edilmelidir. Omuz bandıyla göğüs bandının birleşmesi meme hizasında olmalıdır.

İkinci aşamada; bacak üzengi kayışları takılır. Bu bantların proksimal kısmı hemen popliteanın altına yerleşmelidir. Bacak üzengi kayışları dizi sabitler ve dizi kontrol ederken ön ve arka üzengi kayışlarının burulmasını engeller. Arka kayışın burulması kalçada sıklıkla iç rotasyona ve addüksiyona neden olur.

Üçüncü aşamada ise ön üzengi kayışları göğüs bandına tutturulur. Bu bantlar kalça fleksiyonunu sağlarlar ve ön tarafta meme hattında göğüs bandıyla birleşmelidir. Eğer göğüs bandıyla çok fazla medialde birleşirse fleksiyona ek olarak kalçanın addüksiyonuna da sebep olur ki bu istenmeyen bir durumdur.

Son olarak; arka üzengi kayışları takılır. Bu bantlar kalçayı abdüksiyonda tutmak ve addüksiyona engel olmakla görevlidir (Şekil 10).

Pavlik bandajı takılırken kalçaya 90-110 derece fleksiyon ve 50 derece abdüksiyon verilmesi önerilmektedir(81).



Şekil 10: Pavlik bandaj uygulama şematik görünümü

Kliniğimizde kullandığımız abdüksiyon ortezi, Denis Brown orteziye benzer şekilde bir metal birleşen üzerine yerleştirilmiş iki adet ortopedik bottan oluşmaktadır. Metal birleşenin uzunluğu bebek sırtüstü yatar pozisyondayken medial malleol ile göbek mesafesi arasındaki uzunluk kadardır. Kalçayı yaklaşık olarak 30-45 derece abdüksiyonda tutmaktadır. Ortopedik botlar yaklaşık 5 derece iç rotasyonda metal aparata tespit edilmektedir. Bu da kalçaya 5 derece kadar iç rotasyon vermektedir. Kalça fleksiyonu serbest bırakılmaktadır. (Şekil 11)



Şekil 11: Kliniğimizde kullandığımız abduksiyon ortezinin görünümü

İstatistiksel analiz SPSS 23 yazılım kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikî yöntemlerden oran, ortalama, standart sapma, yüzde kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılıma uygunluk Kolmogorov 21 Simirnov testi ile yapıldı. Gruplar arası karşılaştırmada normal dağılıma uyan değerler Ki-kare testi ile normal dağılıma uymayan değerler Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık değeri olarak $p < 0,05$ alındı. Karşılaştırmada bu değerin altındaki değerler istatistikî olarak anlamlı, üzerindeki değerler ise istatistiki olarak anlamsız kabul edild

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasında retrospektif tarama sonucu 261 GKD hastasının 361 kalçası çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 224 (%85,8) kız, 37 (%14,2)'si erkekti. (Tablo 5)

Tablo 5: Cinsiyet dağılımı

Cinsiyet	Hasta sayısı	Yüzde
Kadın	224	85,8
Erkek	37	14,2
Total	261	100

101 (%38,7) hastada bilateral, 93 (%35,7) hastada sol, 67 (%25,6) hastada sağ GKD mevcuttu. (Tablo 6)

Tablo 6: Taraf dağılımı

Taraf	Hasta sayısı	Yüzde
Bilateral	101	38,7
Sağ	67	25,6
Sol	93	35,7
Total	261	100

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 0-6 ay arası Pavlik bandajı başlanan hastalar Grup 1 (%43,2) olarak, 0-6 ay arası abduksiyon ortezi başlanan hastalar Grup 2 (%29,6) olarak, 6 aydan sonra RAD nedeniyle abduksiyon ortezi başlanan hastalar Grup 3 (%27,1) olarak sınıflandırıldı. (Tablo 7)

Tablo 7: Çalışmaya dahil edilen grupların hasta dağılımı

	Hasta sayısı	Kalça sayısı	Yüzde
Grup 1(Pavlik)	115	156	43,2
Grup 2(Ortez)	76	107	29,6
Grup 3(Displazi)	70	98	27,1
Total	261	361	100

Grup 1'deki 115 hastanın, 156 kalçası incelendi. Bu hastaların 104 (%90,4)'ü kız, 11 (%9,6)'i erkekti. 41 (%35,7) hastada bilateral, 41 (%35,7) hastada sol, 33 (28,6) hastada sağ GKD mevcuttu. (Tablo8)

Tablo 8: Grup 1'deki hastaların taraf dağılımı

	Taraf	Yüzde
Bilateral	41	35,7
Sağ	33	28,6
Sol	41	35,7
Total	115	100

Grup 1'deki kalçaların, USG raporlarına göre 27 (%17,3)'si Graf tip 2A, 63 (%40,4)'ü Graf tip 2B, 39 (%25)'u kalça Graf tip 2C, 24 (%15,4)'ü kalça Graf tip D olarak sınıflandırıldı. USG' si olmayan 3 (%1,9) kalça ise radyolojik olarak sublukse olarak sınıflandırıldı. (Tablo 9)

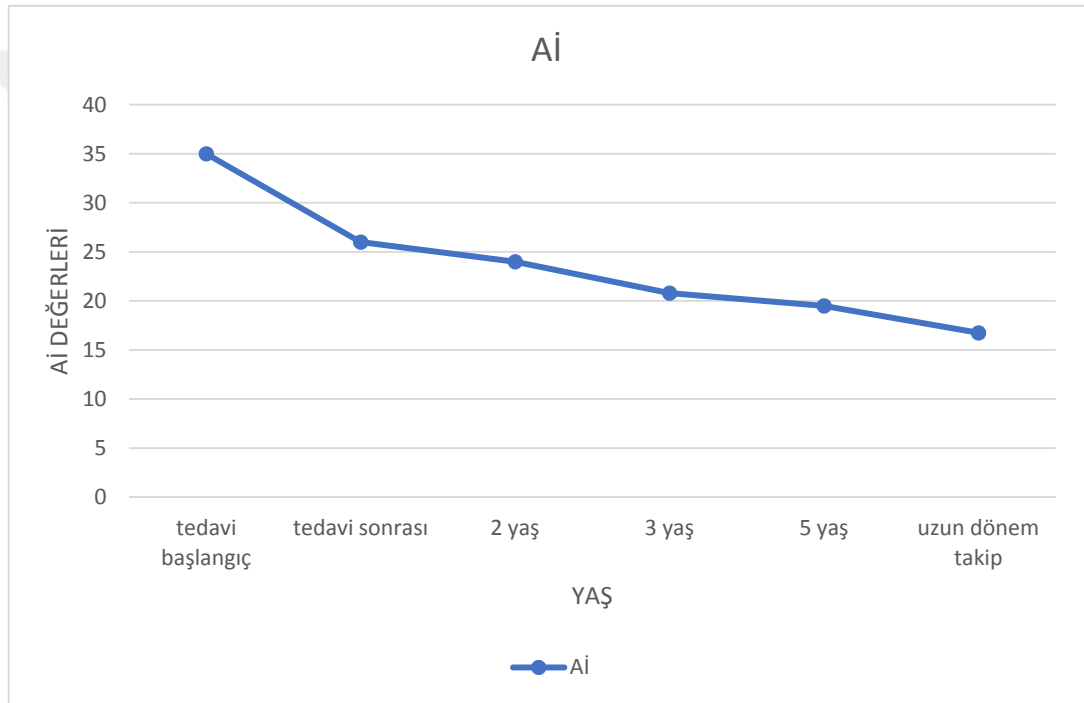
Tablo 9: Grup 1'deki hastaların ultrasonografik ve radyolojik dağılımı

Ultrasonografik ve radyolojik sınıflama	GKD'li kalça sayısı	Yüzde
Tip 2a	27	17,3
Tip 2b	63	40,4
Tip 2c	39	25,0
Tip d	24	15,4
Sublukse	3	1,9
Total	156	100

Grup 1' deki hastaların ortalama Pavlik bandajı başlangıç süresi $3\pm0,8$ (1-6) ay, ortalama Pavlik bandajı kullanım süresi $3\pm1,1$ (1-7) ay, abduksiyon ortezi başlangıç süresi ortalama 6 ± 1 (4-9) ay, abduksiyon ortezi kullanım süresi ortalama $12\pm1,3$ (4-16) ay, tedavi süresi ortalama $14\pm1,9$ (8-21) ay, takip süresi ortalama $40\pm22,8$ (21-132) ay olarak tespit edildi.

Hastaların ilk başvuru anındaki çekilen pelvis grafisine göre; ilk Aİ değerleri ortalama $35\pm4,3$ (28-50) derece olarak ölçüldü. Tedavi sonlandırıldığında çekilen

pelvis grafisinde ölçülen Aİ değerleri ortalama $26 \pm 2,91$ (20-36) derece, 2 yaşta çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değerleri ortalama 24 ± 3 (18-33) derece olarak ölçüldü. 3 yaş takibi olan 77 kalçanın, üç yaşında çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değerleri ortalama $20,8 \pm 3,63$ (14-30) derece, 5 yaş takibi olan 29 kalçanın, beş yaşında çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değerleri ortalama $19,5 \pm 4,2$ (12-27) derece olarak ölçüldü. 4 yaş ve üzeri takipleri olan 56 kalçanın, son kontrolünde çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değerleri ortalama $16,75 \pm 2,1$ (12-26) derece olarak ölçüldü. (Grafik 1). Yine 4 yaş ve üzeri takibi olan 56 kalçanın, son çekilen pelvis grafisinde Sharp açısı ortalama $46 \pm 3,74$ (40-55) derece olarak ölçüldü.

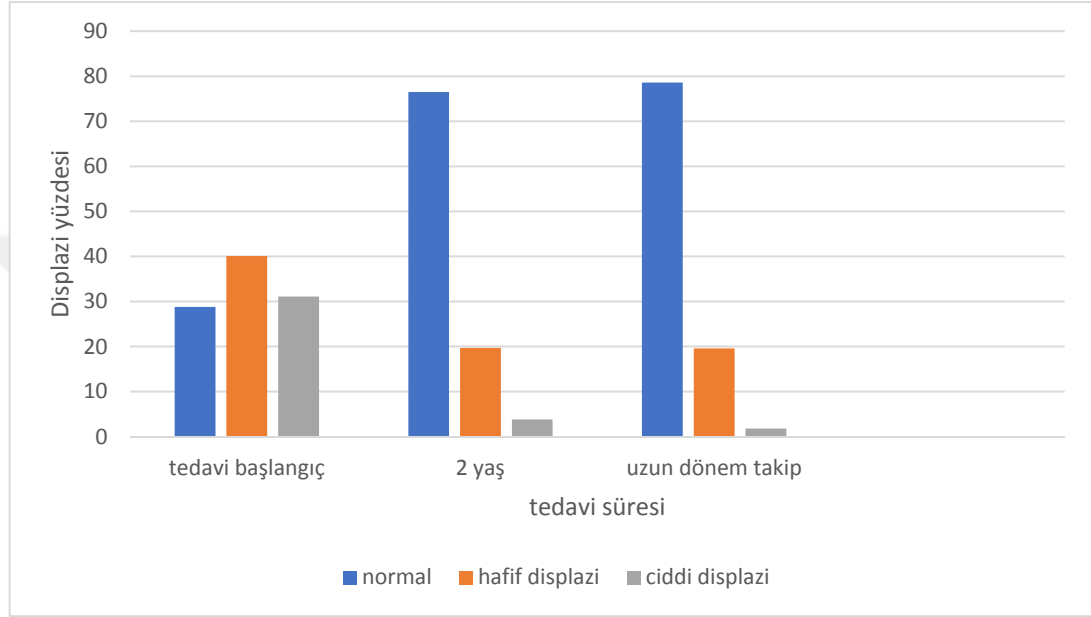


Grafik 1: Grup 1’deki hastaların yaşa göre Aİ değerleri

İlk Aİ değerleri Tönnis’ in yaşa göre belirlediği Aİ tablosuna göre değerlendirildi ve 38 (%28,8) kalça normal, 53 (%40,1) kalça hafif displazik, 41 (%31,1) kalçanın ciddi displazik olduğu görüldü. 2 yaşında ölçülen Aİ değerlerine göre 101 (%76,5) kalçanın normal, 26 (%19,7) kalçanın hafif displazik, 5 (%3,8) kalçanın ciddi displazik olduğu görüldü. 3 yaş ve üzeri takip edilen 77 kalçanın, son yapılan kontrollerinde ölçülen Aİ değerlerine göre 60 (%78) kalçanın normal, 16 (%20,8) kalçanın hafif displazik, 1 (%1,2) kalçanın ciddi displazik olduğu tespit edildi. 4 yaş ve üzeri takibi olan 56 kalçanın, yapılan son kontrollerinde ölçülen Aİ

değerlerine göre 44 (%78,6) kalçanın normal, 11 (%19,6) kalçanın hafif displazik, 1 (%1,8) kalçanın ciddi displazik olduğu görüldü.

Grup 1'deki hastaların tedavi başlangıcında %71,2'sinde hafif ve ciddi derecede displazi mevcuttu, 2 yaş kontrolde bu oran %23,5'e, uzun dönem kontrollerde (4 yaş ve üzeri) ise %21,4'e gerilemiş olduğu görüldü. (Grafik 2)



Grafik 2: Grup 1'deki hastaların Aİ değerlerinin Tönnis'in yaşa göre Aİ tablosuna göre displazi dereceleri

2 yaş kontrolündeki 5 ciddi displazik kalçanın, 3 (%2,2) tanesine periasetabular osteotomi uygulandı. 2 hastanın takibi devam etmektedir.

Grup 1'deki 156 kalçanın, yapılan tedavi ve takiplerinde 132 (%84,6)'sinde, klinik ve radyolojik olarak stabil kalça eklemi elde edildi. 24 (%15,4) kalçada ise Pavlik bandajı ile istenen redüksiyonun sağlanamadığı görüldü. Klinik olarak başarılı olunamayan hastalara, ikinci aşamada kapalı redüksiyon ya da açık redüksiyon uygulandı. 14 kalçaya kapalı redüksiyon 10 kalçaya ise açık redüksiyon uygulandı. Bu grupta tedavi edilen hastaların klinik başarı oranı %84,6 olarak tespit edildi. Klinik olarak başarılı sağlanamayan kalçaların ultrasonografik sınıflamasında, 5 kalçanın Graf tip 2b, 6 kalçanın Graf tip 2c, 13 kalçanın ise Graf tip D olduğu görüldü.

Grup 1'deki Pavlik bandajı ile takip edilip, başarı redüksiyon sağlanan 132 kalçanın, 2.yıl kontrolünde çekilen pelvis grafisine göre, 101 (%76,5) kalçada istenen Aİ değerlerine ulaşıldığı, 31 (%23,5) kalçada ise istenen Aİ derecesine ulaşamadığı görüldü. Grup 1'deki hastaların 2.yılındaki radyolojik başarı oranı %76,5 olarak bulundu.

4 yıl ve daha uzun süre takip edilen 56 kalçanın son kontrolünde çekilen pelvis grafisinde 44 (%78,6) kalçanın istenen Aİ seviyesine ulaşmış olduğu, 12 (%21,4) kalçanın ise halen istenen Aİ seviyesine ulaşmamış olduğu görüldü. Grup 1'deki hastaların uzun dönem radyolojik başarı oranı %78,6 olarak tespit edildi.

Grup 1'deki hastaların tedavi sırasında yapılan takiplerinde 3 hastanın 4 (%3) kalçasında avasküler nekroz (AVN) geliştiği görüldü. Bu hastaların 2'sinde Kalamachi McEwen grade 2, diğer 2 hastada ise grade 1 AVN olduğu görüldü. Ancak son kontrollerinde çekilen grafilerinde AVN' a ait görünüm saptanmadı ve tamamen düzelmiş olduğu görüldü.

Grup 1'deki hastaların klinik sonuçlarının değerlendirilmesinde Modifiye Mc Kay sınıflaması kullanıldı. 123 (%93,2) hastada mükemmel, 9 (%6,8) hastada iyi sonuç olduğu görüldü. Son kontrollerinde yapılan fizik muayenede 29 (%22) hastada yürüme sırasında içe basma mevcuttu.

Grup 2 'deki 76 hastanın 107 kalçası incelendi. Bu hastaların 62 (%81,6)' si kız 14(%18,4)'ü erkekti. 32 (%42,1) hastada bilateral, 24 (%31,6) hastada sol, 20 (%26,3) hastada sağ GKD mevcuttu. (Tablo 10)

Tablo 10: Grup 2'deki hastaların taraf dağılımı

	Taraf	Yüzde
Bilateral	32	42,1
Sağ	20	26,3
Sol	24	31,6
Total	76	100

Grup 2 ‘deki hastaların USG raporlarına göre 22 (%20,6)’si Graf tip 2A, 29 (%27,1)’u Graf tip 2B, 18 (%16,8)’i Graf tip 2C, 17 (%15,9)’si Graf tip D olarak sınıflandırıldı. USG ‘si olmayan 21 (19,6) kalça radyolojik olarak sublukse ve displazik olarak sınıflandırıldı. (Tablo 11)

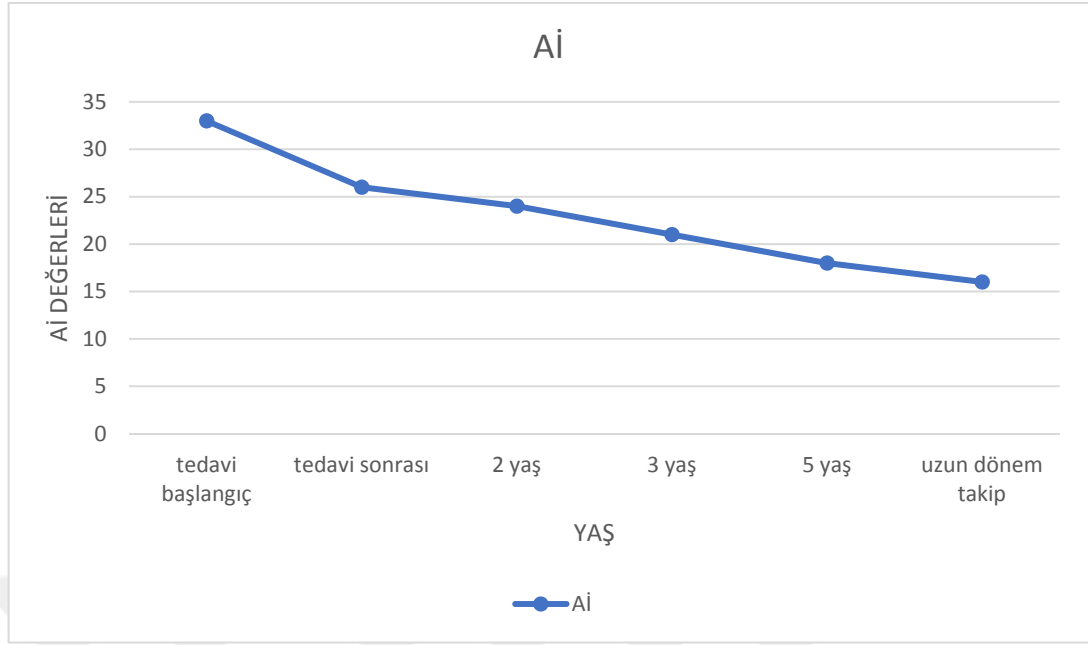
Tablo 11: Grup 2’deki hastaların ultrasonografik ve radyolojik sınıflanması

Ultrasonografik ve radyolojik sınıflama	GKD’li kalça sayısı	Yüzde
Tip 2a	22	20,6
Tip 2b	29	27,1
Tip 2c	18	16,8
Tip D	17	15,9
Sublukse ve Displazik	21	19,6
Total	107	100

Grup 2’deki hastaların ortalama abduksiyon ortezi başlangıç zamanı $4\pm0,8$ (2-5) ay, tam zamanlı abduksiyon ortezi kullanım süresi ortalama $6\pm0,6$ (5-7) ay, yarı zamanlı abduksiyon ortezi kullanım süresi ortalama $6\pm1,6$ (1-10) ay, toplam abduksiyon ortezi kullanım süresi ortalama $12\pm4,74$ (1-18) ay, takip süresi ortalama 36 ± 33 (22-156) ay olarak tespit edildi.

Hastaların ilk başvuru anında çekilen pelvis grafisinde ölçülen ortalama Aİ değerleri $33\pm3,7$ (26-45) derece ölçüldü. Tedavi sonlandırıldığında ölçülen ortalama Aİ değerleri $26\pm2,8$ (21-39) derece, 2 yaş kontrolünde çekilen pelvis grafisine göre ölçülen ortalama Aİ değerleri 24 ± 3 (18-35) derece olarak ölçüldü. 3 yaş takibi olan 53 kalçanın, üç yaşında çekilen pelvis grafisine göre ölçülen ortalama Aİ değerleri $21\pm2,3$ (17-27) derece, 5 yaş takibi olan 30 kalçanın, beş yaşında çekilen pelvis grafisine göre ölçülen ortalama Aİ değerleri $18\pm2,26$ (13-22) derece olarak ölçüldü. 4 yaş ve üzeri takibi bulunan 36 kalçanın, son takibinde çekilen pelvis grafisinde ölçülen ortalama Aİ değerleri $16\pm2,1$ (11-24) derece olarak ölçüldü. (Grafik 3)

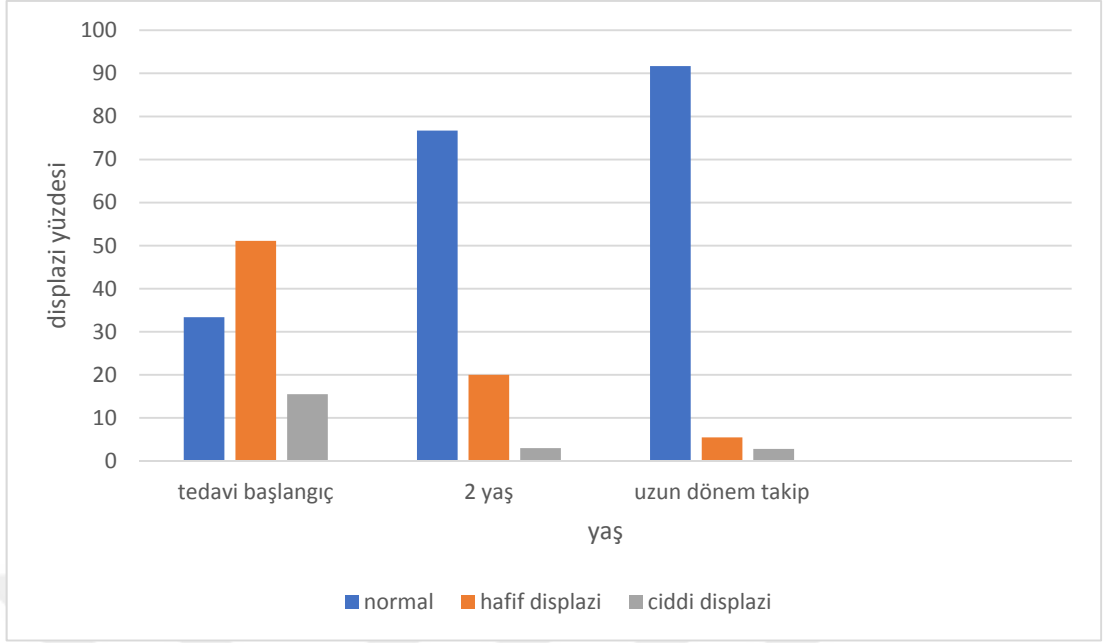
4 yaş ve üzeri takibi olan 36 kalçanın, son çekilen pelvis grafisinde Sharp açıları ortalama $48\pm3,2$ (42-53) olarak ölçüldü.



Grafik 3: Grup 2 ‘deki hastaların yaşa göre Aİ değerleri

Grup 2’deki hastaların ilk Aİ değerleri Tönnis’ in yaşa göre belirlediği Aİ tablosuna göre değerlendirildi ve 30 (%33,4) kalçanın normal, 46 (%51,1) kalçada hafif displazi, 14 (%15,5) kalçada ciddi displazi olduğu görüldü. 2 yaşında ölçülen Aİ değerlerine göre 69 (%76,7) kalçanın normal, 18 (%20) kalçanın hafif displazik, 3 (%3,3) kalçanın ciddi displazik olduğu görüldü. 3 yaş ve üzeri takibi olan 53 kalçanın, son kontrolünde çekilen pelvis grafisindeki Aİ değerlerine göre 47 (%88,7) kalçanın normal, 5 kalçanın (%9,5) hafif displazik, 1 (%1,8) kalçanın ise ciddi displazik olduğu görüldü. 4 yaş ve üzeri takibi olan 36 kalçanın, son çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değerlerine göre 33 (91,7) kalçanın normal, 2 (%5,5) kalçanın hafif displazik, 1 (%2,8) kalçanın ise ciddi displazik olduğu görüldü.

Grup 2’deki hastaların tedavi başlangıcında %66,6 oranında hafif ve ciddi displazi mevcuttu. Bu oran 2 yaş kontrolde %23,3’e, uzun dönem kontrolde ise %8,3 e gerilemiş olduğu görüldü. (Grafik 4)



Grafik 4: Grup 2’deki hastaların Tönnis’in belirlediği yaşa göre AI tablosuna göre displazi dereceleri

2 yaş kontrolündeki 3 ciddi displazik kalçanın 2 (%2,2) tanesine periasetabular ossetotomi uygulandı. 1 hastanın takibi devam etmektedir.

Grup 2’deki 107 kalçanın 90 (%84,1)’nin de yapılan tedavi ve takiplerinde klinik ve radyolojik olarak stabil bir kalça eklemi elde edildi. 17 (%15,9) kalçanın ise abduksiyon ortezi tedavisi ile istenen redüksiyonun sağlanamadığı görüldü. Klinik olarak başarılı olunamayan hastalara ikinci aşamada kapalı redüksiyon ya da açık redüksiyon uygulandı. 12 kalçaya kapalı redüksiyon 5 kalçaya ise açık redüksiyon uygulandı. Bu grupta tedavi edilen hastaların klinik başarı oranı %84,1 olarak tespit edildi. Klinik olarak başarılı sağlanmayan hastaların ultrasonografik sınıflamasında, 1 kalçanın Graf tip 2b, 5 kalçanın Graf tip 2c, 6 kalçanın Graf tip D, 5 kalçanın ise radyolojik olarak sublukse olduğu görüldü.

Grup 2’deki abduksiyon ortezi ile takip edilip, başarı redüksiyon sağlanan 90 kalçanın, 2. yıl takiplerinde çekilen pelvis grafilerinde ölçülen AI derecelerine göre; 69 (%76,7) kalçanın istenen AI değerlerine ulaşıldığı, 21 (%23,3) kalçanın ise istenen AI derecesine ulaşamadığı görüldü. Grup 2’deki hastaların 2. yılındaki radyolojik başarı oranı %76,7 olarak hesaplandı.

4 yıl ve daha uzun süre takip edilen 36 kalçanın son kontrolünde çekilen pelvis grafisinde 33 (%91,7) kalçanın istenen Aİ seviyesine ulaşmış olduğu, 3 (%8,3) kalçanın ise halen istenilen asetabular indeks seviyesine ulaşmamış olduğu görüldü. Grup 2'deki hastaların uzun dönem radyolojik başarı oranı %91,7 olarak tespit ölçüldü.

Grup 2'deki hastaların tedavi sırasında yapılan takiplerinde 1 (%1,1) hastada AVN geliştiği görüldü. Bu hastanın takibinde hastada Kalamachi McEwen grade 2 AVN olduğu görüldü. Ancak son kontrollerinde çekilen grafilinde AVN 'a ait görünüm saptanmadı ve tamamen düzelmiş olduğu görüldü.

Grup 2'deki hastaların klinik sonuçlarının değerlendirilmesine Modifiye McKay sınıflaması kullanıldı. 85 (%95,5) hastada mükemmel, 5 (%4,5) hastada iyi sonuç olduğu görüldü. Son kontrollerinde yapılan fizik muayenede 23 (%25,8) hastada yürüme sırasında içe basma mevcuttu.

Grup 3' deki 70 hastanın 98 kalçası incelendi. Bu hastalardan 58 (%82,9)'i kız 12 (%12,2)'si erkekti. 28 (%40) hastada sol, 28 (%40) hastada bilateral, 14 (%20) hastada sağ GKD mevcuttu. (Tablo 12)

Tablo 12: Grup 3' deki hastaların taraf dağılımı

	Taraf	Yüzde
Bilateral	28	40
Sağ	14	20
Sol	28	40
Total	70	100

Grup 3' deki hastaların başvuru anındaki Aİ değerleri Tönnis' in yaşa göre belirlediği Aİ tablosuna göre değerlendirildi. 50 (%51) kalça ciddi displazik, 48 (%49) kalça, hafif displazik olarak sınıflandırıldı. (Tablo 13)

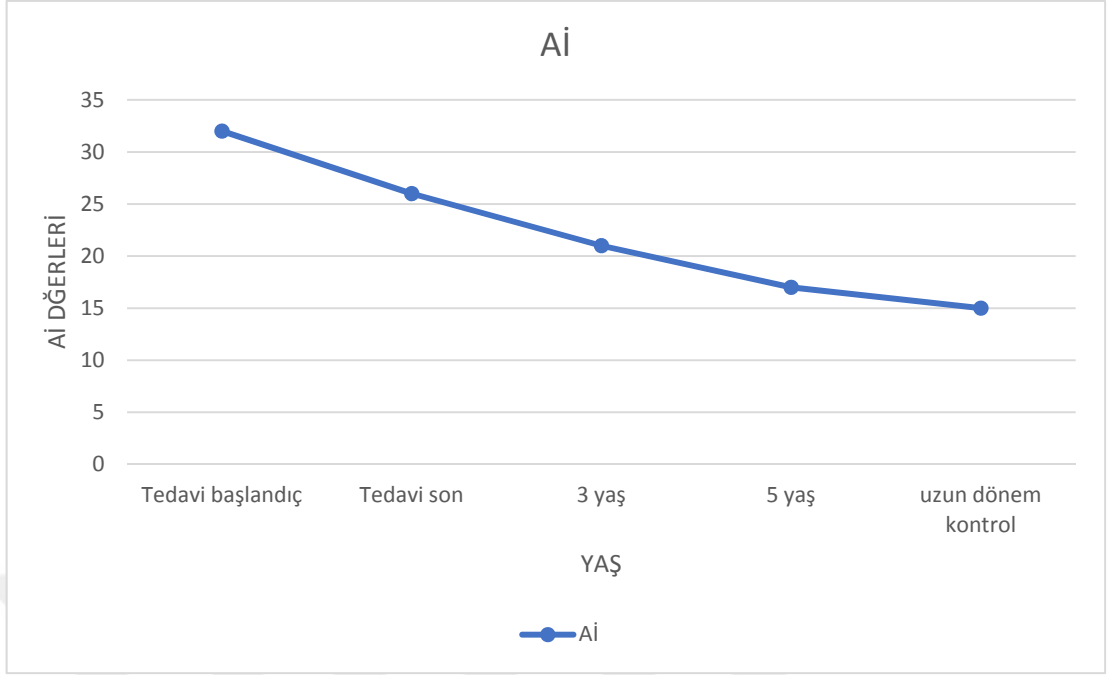
Tablo 13: Grup 3' deki hastaların displazi derecesi sınıflaması

Tönnis Aİ sınıflaması	Displazik kalça sayısı	Yüzde
Hafif displazi	48	49
Ciddi displazi	50	51
Total	98	100

Grup 3' deki hastaların ortalama abduksiyon ortezi başlangıç zamanı $8\pm2,6$ (6-17) ay, tam zamanlı abduksiyon ortezi kullanım süresi $5\pm0,5$ (4-6) ay, yarı zamanlı abduksiyon ortezi kullanım süresi ortalama $6\pm2,2$ (3-12) ay, toplam abduksiyon ortezi kullanım süresi ortalama $11\pm2,4$ (5-16) ay, takip süresi ortalama 55 ± 33 (23-168) ay olarak tespit edildi.

Grup 3' deki hastaların ilk başvuru anında çekilen pelvis grafilerinde ölçülen ortalama Aİ değerleri $32\pm4,3$ (27-48) derece olarak ölçüldü. Tedavi sonlandırıldığında ölçülen ortalama Aİ değerleri $26\pm3,3$ (20-43) derece, 2 yaş kontrolünde çekilen pelvis grafisine göre ölçülen ortalama Aİ değerleri $24\pm3,6$ (16-38) derece olarak ölçüldü. 3 yaş takibi olan 72 kalçanın, üç yaşında çekilen pelvis grafisine göre ölçülen ortalama Aİ değerleri $21\pm3,4$ (14-32) derece, 5 yaş takibi olan 45 kalçanın, beş yaşında çekilen pelvis grafisine göre ölçülen ortalama Aİ değerleri $17\pm3,1$ (13-29) derece olarak ölçüldü. 4 yaş ve üzeri takibi bulunan 57 kalçanın, son takibinde çekilen pelvis grafilerinde ölçülen ortalama Aİ değerleri $15\pm2,1$ (10-29) derece olduğu görüldü. (Grafik 5)

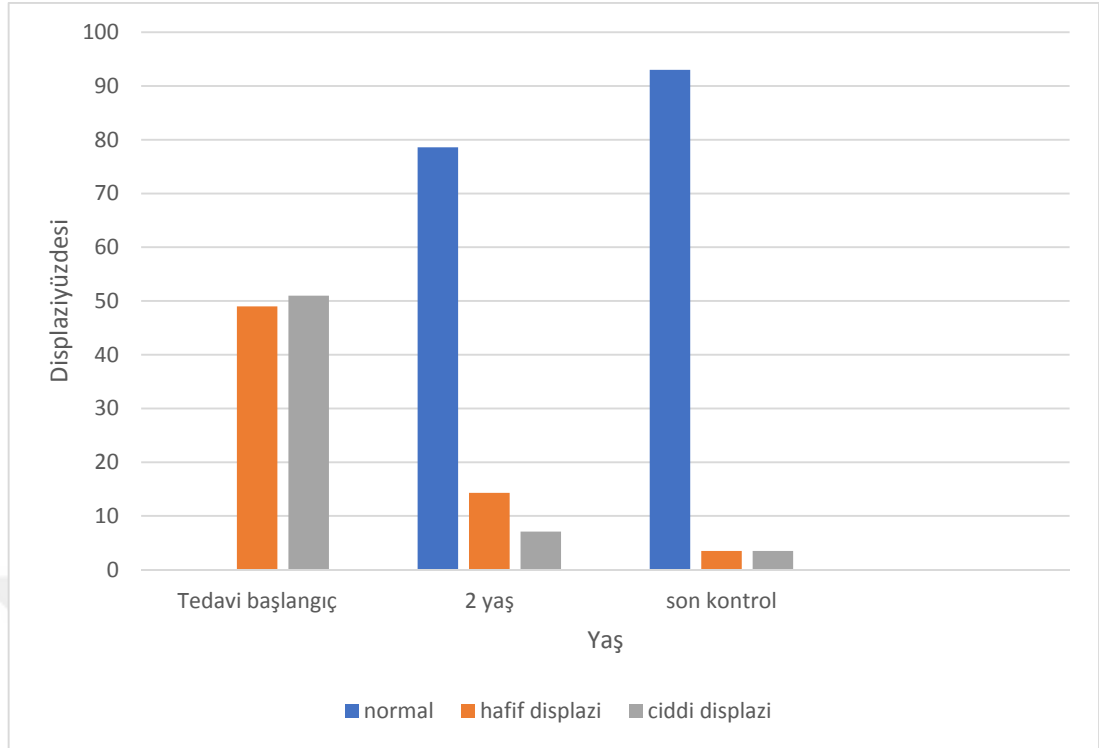
4 yaş ve üzeri takibi olan 57 kalçanın, son çekilen pelvis grafisinde Sharp açısı ortalama $47\pm3,3$ (40-53) olarak ölçüldü.



Grafik 5: Grup 3’ deki hastaların yaşıa göre Aİ değeri

Grup 3’ deki hastaların ilk Aİ değeriinin Tönnis’ in yaşıa göre Aİ tablosuna göre değeriendirildi. 50 (%51) kalçada ciddi displazi, 48 (%49) kalçada hafif displazi olduğu görüldü. 2 yaşıında ölçülen Aİ değeriine göre; 77 (%78,6) kalça normal, 14 (%14,3) kalça hafif displazi, 7 (%7,1) kalçada ciddi displazi olduğu görüldü. 3 yaşı ve üzeri takibi olan 72 kalçanın, son kontrolünde çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değeriine göre; 65 (%90,2) kalçanın normal, 5 (%6,9) kalçanın hafif displazik, 1 (%2,9) kalçanın ciddi displazik olduğu görüldü. 4 yaşı ve üzeri takibi olan 57 kalçanın, son kontrolünde çekilen pelvis grafisinde ölçülen Aİ değeriine göre; 53 (%93) kalçanın normal, 2 (%3,5) kalçanın hafif displazik, 2 (%3,5) kalçanın ciddi displazik olduğu görüldü.

Grup 3’ deki hastaların tedavi başlangıcında tamamında hafif ve ciddi displazi mevcuttu. Bu oran 2 yaşı kontrolde %21,4 e, uzun dönem takipte ise bu oranın %7’e gerilemiş olduğu görüldü. (Grafik 6)



Grafik 6: Grup 3’ deki hastaların Tönnis’in belirlediği yaşı göre AI tablosuna göre displazi dereceleri

2 yaş kontrolünde ciddi displazisi olan 7 kalçanın 3 (%3) tanesine periasetabular osteotomi uygulandı. 1 hastanın takibi devam etmekte, 1 hastanın 84 ay son kontrolünde ciddi displazinin hafif displaziye dönüştüğü görüldü. 1 hastanın bilateral kalçası 66 aylık son takibinde ciddi displazik seyrettiği görülmüştür.

Grup 3’ deki abduksiyon ortezi ile tedavi uygulanan 98 kalçanın, 2.yıl takiplerinde çekilen pelvis grafilerinde ölçülen AI değerlerine göre; 77 (%78,6) kalçada istenen AI derecesine ulaşıldığı, 21 (%21,4) kalçada ise istenen AI derecesine ulaşılamadığı görüldü. Grup 3’ deki hastaların 2. yılındaki radyolojik başarı oranı %78,6 olarak hesaplandı.

4 yıl ve daha uzun süre takip edilen 57 kalçanın son kontrolünde çekilen pelvis grafilerinde 53 (%93) kalçanın istenen AI dercesine ulaşmış olduğu, 4 (%7) kalçanın ise halen istenilen AI seviyesine ulaşmamış olduğu görüldü. Grup 2’ deki hastaların uzun dönem başarı oranı %93 olarak ölçüldü.

Grup 3' deki hastaların takibinde AVN' a rastlanmadı. Grup 3' deki hastaların klinik sonuçlarının değerlendirilmesine Modifiye McKay sınıflaması kullanıldı. 90 (%91,8) hastada mükemmel, 8 (%8,2) hastada iyi sonuç olduğu görüldü. Son kontrollerinde yapılan fizik muayenede 25 (%25,5) hastada yürüme sırasında içe basma mevcuttu.

Grup 1 ve Grup 2 arasında yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda; her iki grubun klinik başarı oranlarına bakıldığında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p:1,00) Her iki grubun 2 yaş ve uzun dönem radyolojik başarı oranlarına bakıldığında istatistiki olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p:1,00, p:1,17). (Tablo 14)

Tablo 14: Grup 1 ve 2 arasında klinik ve radyolojik başarı oranlarının istatistiki karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2		
	Kalça sayısı(n)	Başarı oranı	Kalça sayısı(n)	Başarı oranı	P değeri
Klinik başarı	156	%84,6	107	%84,1	p:1,00
2 yaş radyolojik başarı	132	%76,5	90	%76,7	p:1,00
Uzun dönem radyolojik başarı (4 yaş ve üzeri takibi olan)	56	%78,6	36	%91,7	p:1,17

Her iki grubun abdüksiyon ortezi kullanım süresi, takip süresi, tedavi sonrası Aİ, 2 yaş Aİ, 3 yaş Aİ, 5 yaş Aİ, son kontrol Aİ, Sharp açıları arasında yapılan istatistiki çalışmada anlamlı bir fark tespit edilmedi. (p:0,15, p:0,68, p:0,58, p:0,54, p:0,23, p:0,15, p:0,2, p:0,21). Her iki grubun ilk kontrol Aİ değerleri arasında anlamlı bir fark mevcuttu(p:0,001). (Tablo 15)

Tablo 15: Grup 1 ve 2'nin abdüksiyon ortezi kullanım süresi, takip süresi, ilk Aİ, tedavi sonrası Aİ, 2 yaş Aİ, 3 yaş Aİ, 5 yaş Aİ ve uzun dönem takip sonucu ölçülen Aİ ve sharp açı değerlerinin istatistiki verileri

	Grup 1		Grup 2		
	Kalça sayısı(n)	Ortalama±SD	Kalça sayısı(n)	Ortalama±SD	P değeri
Abdüksiyon ortezi kullanım süresi	132	12±1,3	90	12±4,74	p:0,15
Takip süresi	132	40±22,8	90	36±33	p:0,68
İlk Aİ	132	35±4,3	90	33±3,7	p:0,001
Tedavi sonrası ACİ	132	26±2,91	90	26±2,8	p:0,58
2 yaş Aİ	132	24±3	90	24±3	p:0,54
3 yaş Aİ	77	20,8±3,63	53	21±2,3	p:0,23
5 yaş Aİ	29	19,5±4,2	30	18±2,26	p:0,15
Uzun dönem sonucu ölçülen Aİ (4 yaş ve üzeri)	56	16,75± 2,1	36	16±2,1	p:0,2
Son kontrol sharp açısı	56	46±3,74	36	48±3,2	p:0,21

Her iki grubunu ilk muayenede ölçülen Aİ değerlerinin istatistiki olarak farklı olmasına rağmen, 2 yaş ve uzun dönem takiplerinde Aİ değerleri arasında istatistiki fark olmaması çalışmamızda ilk Aİ değerinin asetabular displazi gelişimi ile ilişkili olmadığını göstermiştir.

Her iki grup arasında ilk başvuruda, 2. yaşta ve son kontrolde ölçülen Tönnis'in yaşa göre Aİ tablosuna göre displazi oranları arasında yapılan istatistiki çalışmada ilk başvuru displazi oranları arasında anlamlı fark bulundu(p:0,03). 2 yaş ve uzun dönem kontrol displazi oranları arasında anlamlı fark bulunamadı. (p:0,97, p:0,11).(Tablo 16)

Tablo16: Grup 1 ve grup 2 arasındaki tedavi başlangıcında 2. yaşta ve uzun dönem takipte Tönnis’ in asetabular indeks tablosuna göre displazli dereceleri arasındaki istatistiki ilişki

	Grup 1			Grup 2			
	Kalça sayısı	Hafif displazi	Ciddi displazi	Kalça sayısı	Hafif displazi	Ciddi displazi	P değeri
İlk başvuruda Tönnis’in yaşa göre displazi derecesi	132	%40,1	%31,06	90	%51,1	%15,5	p:0,03
2 yaş kontrolde Tönnis’in yaşa göre displazi derecesi	132	%19,7	%3,8	90	%20	%3,3	p:0,97
Uzun kontrolde Tönnis’in yaşa göre displazi derecesi	56	%19,6	%1,8	36	%5,5	%2,8	p:0,11

Her iki grup Modifiye McKay klinik skorları, AVN oranları ve içe basma oranları açısından karşılaştırılmış ancak anlamlı bir fark bulunamamıştır. (p:0,66, 0,65, p:0,61). (Tablo 17)

Tablo17: Grup 1 ve grup 2 arasındaki AVN, klinik değerlendirme ve içe basma sonuçlarının istatistiki karşılaştırması

	Grup 1		Grup 2		
	Kalça sayısı(n)	Yüzde	Kalça sayısı(n)	Yüzde	P değeri
AVN	132	%3	90	%1,1	p:0,65
Modifiye McKay klinik skora (Mükemmel)	132	%93,2	90	%95,5	p:0,66
İçe basma	132	%22	90	%25,8	p:0,61

Grup 2 ve Grup 3 arasındaki istatistiki analiz sonucunda; 2. yılda bakılan radyolojik başarı oranları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır(p:0,89). Uzun dönem takipleri sonrası bakılan radyolojik başarı oranları arasında istatistiki olarak anlamlı sonuca ulaşılmamıştır. (p:0,67) (Tablo 18)

Tablo 18: Grup 2 ve Grup 3 arasındaki 2 yaş ve uzun dönem radyolojik başarı oranlarının karşılaştırılması

	Grup 2		Grup 3		P değeri
	Kalça sayısı(n)	Başarı oranı	Kalça sayısı(n)	Başarı oranı	
2 yaş radyolojik başarı	90	%76,7	98	%78,6	p:0,89
Uzun dönem başarı oranı (4 yaş ve üzeri)	36	%91,7	57	%93	p:0,67

Bu istatistiki verinin sonucu olarak tedavi başlangıç yaşının (6 aydan önce ortalama $4\pm0,8$ (2-5) ay ve 6 aydan sonra ortalama $8\pm2,6$ (6-17) ay) rezidüel asetabular displazi gelişimi üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Grup 2 ve Grup 3 ‘ün abdükasyon ortezi kullanım süresi, takip süresi ve ilk Aİ değerleri arasında yapılan istatistiki çalışmada anlamlı fark bulunmuştur. (p:0,01, p:0,01, p:0,03). Tedavi sonrası Aİ, 2 yaş Aİ, 3 yaş Aİ, 5 yaş Aİ, uzun dönem sonu Aİ ve Sharp açıları arasında yapılan istatistiki çalışmada anlamlı bir fark tespit edilmediği görüldü. (p:0,95, p:0,7, p:0,93, p:0,3, p: 0,05 p:0,09) (Tablo 19)

Tablo 19: Grup 2 ve 3’ün abdüksiyon ortezi kullanım süresi, takip süresi, ilk Aİ, tedavi sonrası Aİ, 2 yaş Aİ, 3 yaş Aİ, 5 yaş Aİ ve uzun dönem takip sonucu ölçülen Aİ değerlerinin istatistiki verileri

	Grup 2		Grup 3		P değeri
	Kalça sayısı(n)	Ortalama $\pm$ SD	Kalça sayısı(n)	Ortalama $\pm$ SD	
Abdüksiyon ortezi kullanım süresi	90	$12\pm4,74$	98	$11\pm2,4$	p:0,01
Takip süresi	90	36 ± 33	98	55 ± 33	p:0,01
İlk Aİ	90	$33\pm3,7$	98	$32\pm4,3$	p:0,003
Tedavi sonrası Aİ	90	$26\pm2,8$	98	$26\pm3,3$	p:0,95
2 yaş Aİ	90	24 ± 3	98	$24\pm3,6$	p:0,7
3 yaş Aİ	53	$21\pm2,3$	72	$21\pm3,4$	p:0,93
5 yaş Aİ	30	$18\pm2,26$	45	$17\pm3,1$	p:0,3
Uzun dönem sonucu ölçülen Aİ(4 yaş ve üzeri)	36	$16\pm2,1$	57	$15\pm2,1$	p:0,05
Son kontrol Sharp açısı	36	$48\pm3,2$	57	$47\pm3,3$	p:0,09

Grup 2 ve Grup 3 arasında ilk başvuruda ölçülen Tönnis' in yaşa göre asetabular indeks tablosuna göre displazi oranları arasında istatistiki olarak anlamlı fark mevcuttu. (p:0,001) 2 yaş ve son kontrol displazi oranları arasında anlamlı fark bulunamadı. (p:0,97, p:0,88)(Tablo 20)

Tablo 20: Grup 2 ve grup 3 arasındaki tedavi başlangıcında 2. yaşta ve uzun dönem takipte Tönnis' in asetabular indeks tablosuna göre displazi dereceleri arasındaki istatistiki ilişki

	Grup 2			Grup 3			
	Kalça sayısı	Hafif displazi	Ciddi displazi	Kalça sayısı	Hafif displazi	Ciddi displazi	P değeri
İlk başvuruda Tönnis'in yaşa göre displazi derecesi	90	%51,1	%15,5	98	%49	%51	p:001
2 yaş kontrolde Tönnis'in yaşa göre displazi derecesi	90	%20	%3,3	98	%14,3	%7,1	p:0,97
Son kontrol Tönnis'in yaşa göre displazi derecesi	36	%5,5	%2,8	57	%3,5	%3,5	p:0,88

Grup 2'deki başlangıçta hafif ve ciddi displazisi olan hastalarla, Grup 3' deki hastalar arasında yapılan istatistiki çalışmada, radyolojik başarı oranları arasında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır(p:0,42).

Grup 2 ve Grup 3 arasında Modifiye McKay klinik skorları, AVN oranları ve içe basma oranları açısından karşılaştırılmış ancak anlamlı bir fark bulunamamıştır. (p:0,47, p:0,48, p:1) (Tablo 21)

Tablo21: Grup 2 ve Grup 3 arasındaki AVN, klinik değerlendirme ve içe basma oranları arasındaki karşılaştırma

	Grup 2		Grup 3		
	Kalça sayısı(n)	Yüzde	Kalça sayısı(n)	Yüzde	P değeri
AVN	90	%1,1	98	%0	P:0,48
Modifiye Mc kay klinik skoru (Mükemmel)	90	%95,5	98	%91,8	P:0,47
İçe basma	90	%25,8	98	%25,5	p:1,00

4.1. Vakalarımızdan Örnekler

4.1.1. Örnek 1



5 aylık erkek hasta sol Shenton Menard hattı kırık, sol kalça sublukse sol Aİ:38 derece abdüksiyon ortezi ile tedaviye başlandı.



Hastanın 12 ay kontrol grafisi, femur başı ossifikasyon merkezi asetabulumun santralinde ölçülen Aİ:33 derece



Hastanın 17 ay kontrol grafisi sol Aİ: 28 derece



Hastanın 2 yaş kontrolü sol Aİ:24 derece,



Hastanın 6 yaş kontrolü sol Aİ:17 derece

4.1.2. Örnek 2



3 aylık kız hasta bilateral Usg Graf tip D, Sağ Aİ:42 Sol Aİ:42 derece abdüksiyon ortezi başlandı



Hastanın abdüksiyon ortezi takıldığında çekilen pelvis grafisi



Hastanın 8 aylıkken çekilen pelvis grafisi her iki kalça redükte halde sağ Aİ:33 sol Aİ:35 derece



Hastanın 12.ayda çekilen pelvis grafisi sağ Aİ:32 derece sol Aİ:34 derece



Sağdaki hastanın 16.ay pelvis grafisi sağ Aİ:28 derece sol Aİ:29 derece



Hastanın 6.yaşta çekilen pelvis grafisi sağ Aİ:14 sol Aİ:15 derece

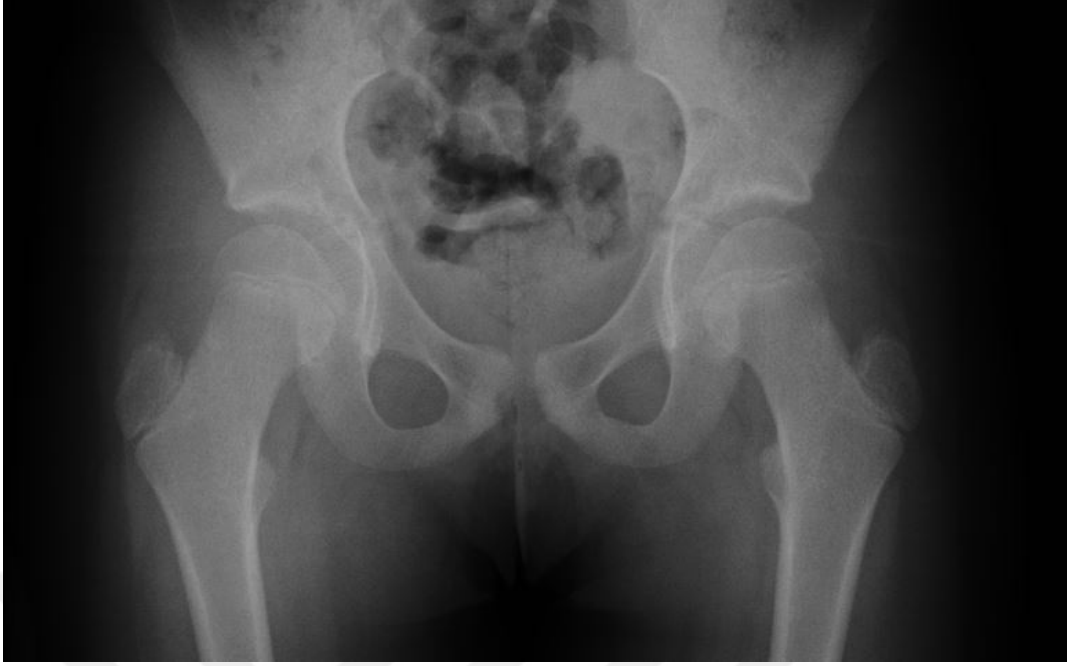
4.1.3. Örnek 3



9 aylık kız Sağ Aİ:29 derece abdüksiyon ortezi ile tedavi edildi



15 aylık kontrol grafisi Sağ Aİ:26 derece



7 yaş kontrol grafisi sağ AI:12 derece

4.1.4. Örnek 4



6 aylık kız sağ AI:40 sol AI:45 derece abdüksiyon ortezi başlandı.



12.ay kontrolde sağ Aİ:30 sol Aİ:33 derece



20.ayda çekilen pelvis grafisi Aİ:26 derece Sol Aİ:28 derece abdüksiyon ortezi sonlandırıldı



2 yaşımda çekilen pelvis grafisi Sağ Aİ:25 derece sol Aİ:26 derece



6 yaşımda çekilen pelvis grafisinde Sağ Aİ:12 derece, Sol Aİ:13 derece

5. TARTIŞMA

GKD' de tedavinin amacı, displaziyi olabildiğince erken zamanda belirlemek, en kısa sürede kalça eklemine anatomik olarak redüksiyonunu oluşturmak ve redüksiyon devamlılığını sağlamaktır. Böylece asetabulum ve proksimal femurun normal gelişimini sağlayarak, oluşabilecek kalıcı asetabuler ya da femoral displazi ve AVN riskini en aza indirmektir(5).

GKD' nin kızlarda, erkeklerden 4-8 kat daha yüksek oranda görüldüğü, sol kalçada intrauterin pozisyona bağlı olarak daha fazla olduğu bildirilmektedir(91) (92). Çalışmamıza dahil edilen 261 hastanın 224 (%85,8) kız, 37 (%14,2) 'i erkek idi. K/E oranı 6,05 olarak bulundu. Çalışmamıza dahil edilen hastaların 93(%35,7)'ünde sol kalçada, 67(%25,6)'sinde sağ kalçada ve 101(%38,7)' inde bilateral kalçada GKD saptandı.

GKD, ailede displazi öyküsü ve eklem gevşekliliği öyküsü gibi pek çok faktör sonucunda oluşabilmektedir. Yine makat doğum öyküsü GKD için önemli risk faktörlerindendir(93).Tedavi edilmediği takdirde erken osteoartirite neden olmaktadır. Literatüre bakıldığından en sık karşılaşılan risk faktörünün pozitif aile öyküsü olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur(94).

Ülkemizde alışlagelmiş alışkanlıklardan olan kundaklama GKD' yi belirgin olarak artıran bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Kutlu ve ark. tarafından yapılan çalışmada GKD 'nin kundak uygulananlarda daha fazla görüldüğü gösterilmiştir (95).

Pavlik bandajı, GKD'nin tedavisinde kullanılan güncel bir araçtır. Litararatürde Pavlik bandajının redüksiyon oranlarının %80-%99 arasında olduğu söyleyen yayınlar mevcuttur(96)(97)(98)(99). GKD' nin şiddeti tedavideki başarı oranlarını etkileyebilmektedir.

Uçar ve arkadaşları tarafından 2004 yılında yayınlanan bir çalışmada Pavlik bandajı ile tedavi edilen 18 hastanın 22 si kalçası değerlendirilmiş ve sadece 1

hastada başarısız olduğunu göstermiştir. Başarı oranı %95,4 olarak bulunmuş. 2 hastada AVN rastlanmıştır. Bu çalışma sonucunda; GKD tedavinde pavlik bandajı kullanımının güvenli ve etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir(100).

Pavlik bandajı kalça fleksiyonunu arttırırken çocuğun addüksiyon yapmasını engelleyecek kadar abdüksiyona destek olan ve bu şekilde kalça redüksiyonunu hedefleyen dinamik bir cihazdır(101). Harekete izin veren dinamik bir yapıya sahiptir(102).

Makat doğum öyküsü, bilateral dislokasyon, başlangıç muayenesinde redükte edilemeyen kalçalar, uygulama yaşı, yanlış uygulama ve tedavide uyumsuzluk gibi durumların sonucu olarak pavlik bandajı tedavisinde başarısızlıklar bildirilmiştir(103) (104)(105).

Pavlik bandajın olası komplikasyonlarına baktığımızda AVN, femoral sinir paralizisi, dizde subluksasyon, cilt lezyonları gibi komplikasyonları görmekteyiz (106). Literatürde pavlik bandajı tedavisi ile % 0 ile %8 arasında AVN oranları bildirilmiştir(99)(107)(108).

Genel olarak pavlik bandajı ile redüksiyonda başarısız olunan kalçalar kapalı redüksiyon ve alçı uygulama tedavi edilmektedirler. Alternatif olarak traksiyon, addüktör tenotomi ve abdüksiyon ortezi ile devam eden invaziv olmayan tedaviler önerilmiştir(109).

Çalışmamızda 0-6 ay arası pavlik bandajı başlanıp sonrasında abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen 115 hastanın 156 kalçası ile sadece abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen 76 hastanın 107 kalçası değerlendirildi. Tedavi sonuçlarının klinik ve radyolojik açıdan birbirine üstünlüğünün olup olmadığına bakıldı.

Ayrıca 6 aydan sonra RAD tespit edilen ve abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen 70 hastanın 98 kalçası incelendi ve abdüksiyon ortezinin RAD’ deki etkinliği ve uzun dönem tedavi sonuçları değerlendirildi.

Pavlik bandajı ile takip edilen hastalarda klinik başarı oranı %84,6 olarak, abdüksiyon ortezi ile tedaviye başlananlarda klinik başarı oranı %84,1 olarak

bulundu. İki grup arasında yapılan istatistiki analizde klinik başarı oranları arasında fark bulunamadı. (p:1,00). Yine pavlik bandajı ile tedavi edilen hastaların radyolojik başarı oranı %76,5, abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen hastaların radyolojik başarı oranı %76,7 olarak bulundu. İki grup arasında radyolojik başarı oranları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi. (p :1,00)

Rezidüel asetabular displazi tedavinde abdüksiyon ortezi kullanımı sonrası başarı oranı %78,6 olarak bulundu. 4 yıl ve daha uzun takip edilen hastalarda uzun dönem başarı oranı %93 olarak tespit edildi.

GKD ‘nin tanısında ilk 6 aylık dönemde USG altın standart teknik olarak karşımıza çıkmaktadır(46). 6 aylık dönmeden sonra GKD takip ve tedavisi pelvik grafileri ile yapılmaktadır.

Atlar ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, GKD’ nin belirlenmesinde ultrasonografi referans alınarak radyografinin spesifitesini ve sensitivitesini belirlemeyi amaçlamışlar. Çalışmanın sonucunda GKD’ nin belirlenmesinde ultrasonografi ve radyografi benzer olarak anlamlı bulunmuş, ancak ultrason düşük dereceli displaziyi göstermekte daha etkin olduğu gösterilmiş(110).

Bizim çalışmamızdaki tüm hastalar hem usg hem de radyolojik olarak değerlendirilmiştir.

GKD ‘de başlangıç tedavisi olarak Pavlik bandajı ve benzer amaçla tasarlanmış cihazlar kullanılmaktadır. Pavlik bandajı yerine geçen ve GKD’ de redüksiyonu sağlamak ve devam ettirmek için kullanılan pek çok farklı cihaz mevcuttur.

Literatüre bakıldığında sert abdüksiyon ortezi daha önce pavlik bandaj takımının başarısız olduğu bebekler için uygun bir seçenek olarak tanımlanmıştır (111)(112)(113). GKD tedavinde abdüksiyon ortezi kullanımı ile alakalı literatürü taradığımızda tedavi başarı oranları farklılık göstermektedir.

Wahlen ve Zambelli tarafından 2015 yılında yayınlanan bir çalışmada 6 aydan daha önce tanı alan GKD’ li çocukların abdüksiyon ortezi ile tedavisini

incelemişler ve sonuçlarını, literatürde pavlik bandajı kullanımı ile karşılatırmışlardır. Kriterleri karşılayan 33 hastanın 40 kalçası incelenmiş. Tüm hastalar 1 yıl takip edilmiş. 28 hasta 3-4 yıl takip edilmiş. GKD tanısı konan hastalar kendilerinin tasarladığı, kalçaya 90°-100° arası fleksiyon ve bir miktar abdüksiyon pozisyonu veren esnek bir malzemeden yapılmış abdüksiyon ortezi kullanmışlar. 4 aya kadar hastalar USG ve fizik muayene ile 1 ay arayla takip edilmiş. 23 saat cihaz takılmış. Yalnızca banyo ve beslenme zamanlarında cihaz çıkartılmış. 4 aydan sonra pelvik radyografiler ile AI' leri takip edilmiş. Redüksiyon sağlanıp olumlu yanıt elde edilen hastalarda 2 ay boyunca cihazı sadece geceleri takmak üzere yarı zamanlı tedaviye geçilmiş. Başarısız olunan hastalar kapalı redüksiyon ve alçılama ile tedavi edilmiş. Hastaların 1 yaşında ve 3-4 yaşında çekilen grafileri redüksiyon ve AVN açısından değerlendirilmiş. 33 hastanın 28'i (%85) başarılı şekilde tedavi edilmiş. 5 hasta kapalı redüksiyon ve alçılama uygulanmış. Hiçbir hastada AVN ya da başka bir komplikasyona rastlanmamış. Bu çalışma sonunda tasarladıkları abdüksiyon ortezinin pavlik bandajı kadar etkili ve aynı zamanda daha basit ve konforlu olduğunu bildirmişlerdir(114).

Bizim çalışmamızda Pavlik bandajı ile tedavi ettiğimiz bir kontrol grubumuz mevcuttu. Abdüksiyon ortezi ile tedavi ettiğimiz hastalarda klinik başarı oranı %84,1 olarak bulundu. Bu sonuç Pavlik bandajı ile tedavi ettiğimiz grupla benzerdi. Ancak bizim çalışmamızda Graf tip 3 ve Graf tip 4 kalçalar çalışma dışında bırakılmıştı

Kliniğimizde kullandığımız abdüksiyon ortezi; Denis Brown orteziye benzer şekilde bir metal birleşen üzerine yerleştirilmiş iki adet ortopedik bota oluşmaktadır. Metal birleşenin uzunluğu bebek sırtüstü yatar pozisyonunda yatarken medial malleol ile göbek mesafesi arasındaki mesafe kadardır. Kalçayı yaklaşık olarak 30-45 derece abdüksiyonda tutmaktadır. Ortopedik botlar yaklaşık 5 derece iç rotasyonda metal aparata tespit edilmektedir. Bu da kalçaya 5 derece kadar iç rotasyon vermektedir. Kalça fleksiyonu serbest bırakılmaktadır.

Eberle tarafından yapılan bir çalışmada 113 hastalık bir seride plastroz abdüksiyon ortezi ile takip ettiği hastalarda başarılı sonuçlar bildirmiş ve yine aynı çalışmada pavlik bandajı ile posterior dislokasyon gelişen 13 hastayı başarılı bir şekilde tedavi ettiğini bildirmiştir. Bunun sonucu olarak plastroz abdüksiyon

ortezinin GKD tedavisinde etkin kullanılabilir ve güvenli bir metot olduğunu belirtmiştir(113)

Uraş ve arkadaşları ülkemizde yaptıkları 2014 yılında yayınlanan bir çalışmada Graf tip 2b ve daha şiddetli GKD' li hastalarda semirijit ortezin kullanımını değerlendirmişler. 75 hastanın 98 kalçası incelenmiş. 8 hastaya erken tedavi (5 haftalıktan önce) ve 67 hastada gecikmiş tedavi (5 haftadan sonra) uygulanmış. Ortalama takip süresi $49.9 \pm 27,9$ ay (12-86 ay) olmuş. Erken tedavi başlanan grupta tüm hastalar başarılı bir şekilde tedavi edilmiş. Gecikmiş gruptaki 3 hastanın tedavisi başarısız olmuş. Bu 3 kalçanın da hepsinin graf tip 4 olduğu görülmüş. Başarı oranı %96 olarak bulunmuş. Femoral sinir felci ve AVN görülmemiş. Bu çalışmanın sonucunda 6 aydan küçük çocuklarda tip 4 kalça haricindeki GKD durumunda ilk basamak tedavi yöntemi olarak tubungen ortezinin kullanılabileceği belirtilmiş. Başarı oranının yüksek olmasının nedeni arasında çalışma grubundaki graf tip 2b hasta sayısının çokluğu olarak gösterilmiştir(115).

Bizim çalışmamızda graf tip 2b hasta sayısı diğer tiplere göre daha fazlaydı. Ancak başarı oranı %84,6 olarak bulundu.

Abdüksiyon ortezi ile yapılan çalışmalarda literatürde AVN' a rastlanmadığı görülmektedir.(114)(115)(116)(117). Bizim çalışmamızda abdüksiyon ortezi kullandığımız grupta 1 hastamızda AVN bulguları görüldü. Ancak uzun dönem takiplerinde tamamen normal olarak iyileştiği görüldü.

GKD tedavisinde abdüksiyon ortezinin birincil tedavi olarak kullanımının yanı sıra pavlik bandajı kullanımında başarısız olunan durumlarda da kullanımını öneren yazarlar mevcuttur.

Hedequist ve arkadaşları tarafından 2003 yılında yayınlanan bir çalışmada Pavlik bandajının başarısız olduğu hastalarda abdüksiyon bracesinin kullanımı retrospektif olarak değerlendirmişler. Pavlik bandajı ile tedavide başarısız olunan 15 hastanın 13'ü abdüksiyon ortezi ile başarılı bir şekilde tedavi edilmiş. Başarılı tedavi edilen hiçbir hastada AVN ya da başka bir komplikasyon gelişmemiş. Bu çalışmanın sonucunda pavlik tedavisinde başarısız olan, redükte olabilen kalçalara sahip

çocuklarda kapalı redüksiyon denenmeden önce abduksiyon cihazı uygulanmasını önermişler(116).

Daha sonra 2013 yılında İbrahim ve arkadaşları tarafından benzer bir çalışma yayınlanmış. Bu çalışmada Pavlik bandajının başarısız olduğu durumlarda abduksiyon ortezi kapalı redüksiyon ve alçılama alternatif mi? diye incelemişler. Çalışma da Pavlik bandajı tedavisinde başarısız olunan ve sonrasında abduksiyon ortezi kullanılan hastalar incelenmiş. Kriterleri karşılayan 7 kalça incelemeye alınmış. Bu hastalarda Pavlik bandajı ile yeterli redüksiyona ulaşılamamış ve sonrasında ortalama 1,3 ay süre ile abduksiyon ortezi tedavisi denenmiş. Tüm hastalarda abduksiyon ortezi başarısız olmuş. 4 hastaya kapalı redüksiyon ve alçılama, 3 hastaya açık redüksiyon uygulanmış. Bu çalışmanın sonunda, Pavlik bandajının başarısız olduğu durumlarda abduksiyon ortezi kullanımının gereksiz yere ve tedavi süresini uzatabileceği belirtilmiştir(118).

İbrahim ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma 2003 yılında Hedequist ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma birbirine tamamen zıt sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

Sankar ve arkadaşlarının 2015 yılında yayınladığı bir çalışmada; Pavlik bandajı ile tedavide başarısız olan hastalarda İlfeld abduksiyon ortezini kullanmışlar ve sonuçlarını kapalı redüksiyon ve alçılama tedavisini karşılaştırmışlardır. 28 kalça İlfeld abduksiyon ortezi kullanılmış. 22 kalça da ise kapalı redüksiyon ve alçılama uygulanmış. Çalışma sonucunda İlfeld abduksiyon ortezi kullanılan grupta 28 kalçanın 23' ünde (%82) başarılı redüksiyon sağlanmış. Kapalı redüksiyon ve alçı uygulanan grupta ise 22 kalçanın 20 (%90)' sinde stabil redüksiyon sağlanmıştır. Bir yıl sonunda ortalama asetabuler indeks, abduksiyon bracesi kullananlarda 27 ± 6 iken kapalı redüksiyon ve alçılama yapılanlarda 27 ± 5 olarak bulunmuştur. Kapalı redüksiyon grubunda 3 hastada AVN gelişirken, İlfeld ortezi grubunda hiçbir hastada AVN olmamıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak pavlik bandajı tedavisinde başarısız olan bebeklerde ilfeld abduksiyon ortezi kullanılabileceği belirtilmiştir(117).

Bizim çalışmamızda Pavlik bandajı ve abduksiyon ortezi ile tedavide başarısız olunan hastalarda tedaviye kapalı redüksiyon ve alçılama ya da açık

redüksiyonla devam edildi. Yine çalışmamızda abdüksiyon ortezi ilk tedavi metodu olarak seçildi ve abdüksiyon ortezi ile tedavi başarı oranımız %84,6 olarak bulundu. Abdüksiyon ortezi kullanılan grupta tedavi sonrası Aİ $26\pm2,8$ olarak ölçüldü. Pavlik bandajı ile tedavi edilenlerde ise tedavi sonrası Aİ $26\pm2,9$ olarak ölçüldü.

Pavlik bandajın olası komplikasyonlarına arasında AVN, femoral sinir paralizisi, dizde subluksasyon, cilt lezyonları gibi komplikasyonları görmekteyiz. Pavlik bandajı tedavisi ile %0-%8 arasında AVN oranları bildirilmiştir.

Femoral sinir felci Pavlik bandajının tedavisinde olası bir komplikasyon olarak tanımlanmıştır. Ramsey ve arkadaşları yayınladığı makalede inguinal ligaman altında femoral sinirin zorlu fleksiyon sırasında tuzaklandığını ileri sürmüşlerdir(119). Yapılan başka bir çalışmada femoral sinir felci geçiren bir hastanın kalça fleksiyonunun kademeli azaltıldığında iki hafta içinde kendiliğinden iyileştiğini tanımlamışlardır(120). Her kontrolde bebeğin kuadriceps fonksiyonun dikkatli değerlendirilmesi gerektiği ve aşırı fleksiyondan kaçınılması gerektiği önerilmiştir (120).

Mübarek ve arkadaşları femoral sinir paralizisi olmaması için kalça fleksiyonunu 120° üzerinde sadece 2-3 hafta kaldıktan sonra $90-100^\circ$ ye düşürülmesi gerektiğini belirtmişlerdir(121).

Bizim çalışmamızda Pavlik bandajı ve abdüksiyon ortezi kullandığımız gruplarda femoral sinir paralizisi tespit edilmedi.

Pavlik bandajı ile tedavi sonrası AVN görülme sıklığı birçok yazar tarafından incelenmiştir. Grill ve arkadaşları etkilenen kalçaların %2.38'inde(122), Iwasaki % 7. 2 oranında(123) ve Suzuki ve arkadaşları %8 oranında AVN' ye rastlamışlar(124). Grill ve arkadaşları pavlik tedavisinin 3 ay altında başlananlarda AVN onarının 3-6 ay arası tedavi başlananların %50 si kadar olduğunu belirtmişler(122). Kruczynski ve arkadaşları, eğer tedaviye 6. aydan sonra başlanırsa, etkilenen kalçada AVN görülme oranı 6 aydan önce başlananlardan daha yüksek olduğunu bulmuşlar(125).

Bizim çalışmamızda pavlik bandajı ile tedavi edilen grupta 2 hastada, abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen grupta 1 hastada AVN görülmüştür. Bu hastaların takiplerinde AVN bulgularının tamamen düzelmiş olduğu görüldü.

GKD 'de tedavide başarıyı etkilen pek çok etken mevcuttur. Literatüre baktığımızda Upasani ve arkadaşları tarafından 2016 yılında yapılan bir çalışmada Kuzey Amerika, Avrupa ve Avustralya'da 7 kurum çalışmaya dahil edilerek; GKD' de breys kullanımı incelemişler. Pavlik bandajı kullanımı ile statik breys (Denis Browne, Von Rosen ve Plastozone breys) breysler gruplandırılarak karşılaştırılmışlar ve başarısızlık nedenleri araştırılmıştır. Veriler prospektif olarak toplanmış 159 hastanın 204 kalçası incelenmiş. 6 aydan küçük bebekler USG veya direk grafilerle kalça çıkığı tanısı olan bebekler çalışmaya dahil edilmiş.

204 kalçanın 162 (%79) tanesi başarılı tedavi olmuş. 42 (%21) breys tedavisi başarısız olmuş. Bu hastaların 190 kalçası, Pavlik bandajı ile tedavi edilmiş. 14 kalça statik bracerle tedavi edilmiş. Pavlik bandajı ile tedavide %83 başarı oranı elde edilmiş. Statik orteze kullanılan 14 hastanın 9 unda başarısız olunmuş. Başarıyla tedavi edilen kalçaların tedaviye başlama yaş ortalaması 35 ± 34 gün, başarısız olan kalçaların 54 ± 40 gün olarak bulunmuş. Bu çalışmada 204 kalçanın 10'unda (%5) radyolojik olarak AVN tespit edilmiş. Hiçbir risk faktörü olmayan kalçaların %3'ü, 4 veya 5 risk faktörüne sahip kalçaların %100'ü breys tedavisinde başarısız olduğu saptanmış(126).

Bu çalışmanın sonucunda başarısızlık nedeni olarak 6 faktör bulunmuştur: Tedavisi süresinde femoral sinir palsisi gelişimi, statik brace ile tedavi, başlangıçta irreduktibl kalça, 7 hafta sonrasında tedaviye başlanması, sağ kalça dislokasyonu ve graf tip 4 kalça başarısızlık nedeni olarak bulunmuştur(126).

Murnaghan ve arkadaşları pavlik bandajı ile GKD tedavisinde femoral sinir paralizisi gelişen hastaların başarısız olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu gösteren bir çalışma yapmışlar. Displazi şiddeti arttıkça femoral sinir paralizisi görülme ihtimalide arttığı bildirilmişlerdir(127).

Van de Sande ve arkadaşlarının 2012 yılında yayınladığı bir çalışmada geç tanı GKD tedavisinde, Pavlik bandajının başarısını değerlendirmişler. 5 ay ve üzerinde tanı konulmuş 31 GKD' li hastayı Pavlik bandajı ile tedavi etmişler. Hastaların %61'i Tönnis tip 2, %32' si Tönnis tip 3, %7' si Tönnis tip 4 olarak sınıflandırılmış. 31 hastanın 20'sinde (%65) başarılı bir şekilde tedavi sağlanmış. Pavlik tedavisi ortalama 7 (3-12) hafta sürdürülmüş. Takiplere abduksiyon ortezi ile devam edilmiş. Nihai tedavi ortalama 19 ay (12-28) sürmüştür. Bu çalışma sonucunda farklı Tönnis tipleri karşılaştırıldığında farklı başarı oranları bulunmuştur. Tönnis tip 2 çıkık kalçaların 17'si (%81) başarılı bir şekilde redükte olurken, Tönnis 3 ve 4 kalçalarda sadece 2 tanesi (%25) başarılı tedavi edilebilmiştir. Teşhis anındaki klinik muayene bulgularının (abduksiyon kısıtlılığı, pozitif Ortolani, Barolow ya da Galeazzi bulgusu) Pavlik tedavisinin başarısını etkilediği gösterilmiştir. Ortalama Aİ başlangıçta 36,5 iken Pavlik tedavisi sonrası 30,5 son izlemde (4,1 yıl) 22,3 dereceye düşmüştür. Tönnis tip <3 bebeklerde Pavlik bandajı güvenli ve başarılı ve tedavi seçeneği olduğunu bildirmişler. Yine bu çalışma sonucunda Aİ değerlerinin abduksiyon ortezi ile azalmış olduğu gösterilse de, abduksiyon ortezi kullanılmayan bir kontrol grubu olmadığından asetabular indeksteki düzelmenin abduksiyon orteziye bağlı olarak mı geliştiği yoksa normal çocuk gelişimine bağlı olarak mı düzeldiğini belirleyememişlerdir(128).

Walton ve arkadaşları 2010 yılında yayınladığı bir çalışmada GKD tarama programıyla tanı koydukları hastaların Pavlik bandajı ile tedavisini incelemişler. Hastaları instabilitesi olmayan displazik, sublukse kalça, çıkık ancak redükte edilebilen kalça ve redükte edilemeyen kalça olarak dört gruba ayırmışlar. Konsantrik redüksiyon sağlanamaması veya konsantrik redüksiyon elde edilse bile asetabulumun gelişmemesi başarısız kabul edilmiştir. Bandaj çıkarılan bebekler en az 2 yıl takip edilmiştir. 123 kalçanın 111'inde (%90) Pavlik bandajı ile başarılı tedavi edilmiştir. Çıkığı olmayan ancak displazi veya subluksasyon teşhis edilen tüm kalçalar Pavlik bandajında başarıyla tedavi edilmiştir. Disloke ancak redükte edilebilen 46 kalçanın 31'i başarılı tedavi edilmiştir. Disloke ve irredüktabl olan 4 kalçanın hepsinde başarısız olunmuştur. Bu çalışma sonucunda disloke ve irredüktabl kalçaların tedavisinde Pavlik bandajı uygulamasının yetersiz olduğunu göstermişlerdir(129).

Bizim çalışmamıza da Graf tip 3 ve Graf tip 4 hastalar çalışmaya dahil edilmediği için instabil veya irredüktabl kalçaların tedaviyi nasıl etkilediği değerlendirilememiştir. Bizim tedavide başarısız olduğumuz hastalarda daha çok tedaviye uyumsuzluk nedeniyle başarısız olduğunu gördük. Pavlik bandajı ile tedavi edilen grupta tedavi başlangıcında ortalama Aİ 35 derece iken, tedavi sonrası 26 dereceye, son kontrolde ise (5,2 yıl) 16,75 dereceye gerilemiş olduğu görüldü. Abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen grupta tedavi başlangıcında ortalama Aİ 33 derece iken tedavi sonrası 26 dereceye, uzun dönem takibinde (6,6 yıl) 16 dereceye gerilemiş olduğu görüldü. Yine çalışmamızda abdüksiyon ortezi kullanılmayan bir grup olmadığından Aİ değerlerindeki gelişim abdüksiyon ortezi mi yoksa normal çocuk gelişimine mi bağlı olarak düzeldiği anlaşılamadı.

Pavlik yöntemi kullanılarak başarılı redüksiyon sonrası geç acetabular displazi oranları %2,4-%7 arasında değişmektedir(130)(131)(132).Bununla birlikte, yeniden müdahale ihtiyacı ve geç asetabular displazinin tanımlanmasıyla ilgili olduğu için tedavi süresi, Pavlik bandajının bırakılma zamanı ve radyografik takip süresiyle ilgili tartışmalar devam etmektedir. Pavlik bandajı ve abdüksiyon ortezlerinin kullanım süreleri açısından literatürde belli bir protokol yoktur.

Adam ve arkadaşları tarafından 2019 da yapılan bir çalışmada günlük pavlik bandajı kullanım süresinin ve takip sıklığının disloke ancak redükte edilebilir kalçalarda klinik ve radyolojik başarı üzerine etkisi araştırmışlar. 53 hastanın 76 kalçası prospektif olarak incelenmiş. Ortalama 23 ± 28 günde tedaviye başlamışlar ve ortalama takip $33,2 \pm 18,4$ ay hastaları takip etmişler. Klinik başarı oranları ve 2 yaşındaki radyolojik başarı oranları değerlendirmiş. 28 hasta dört hafta içinde 2 ve daha az kontrole çağırılmış. 46 hasta ise haftalık olarak görülmüş. Yine 28 hastaya 23 saat pavlik bandajı takılmış, 44 hastaya ise 24 saat pavlik bandajı takılmış. Yapılan istatistikî çalışma sonucunda 23 saat pavlik takılanlarda klinik başarı oranı %96,4, radyolojik başarı oranı %86,4 olarak bulunmuş. 24 saat pavlik bandajı takan grupta ise klinik başarı oranı %93,2 radyolojik başarı oranı %81,8 olarak bulunmuş(p:0,99)

Bunun sonucunda 23 saat ya da 24 saat pavlik kullanımı arasında bir fark bulunmamış yine ilk 4 hafta içindeki kontrol sıklığının radyolojik ve klinik başarı oranlarını etkilemediği görülmüş(133).

Larson ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada instabil ya da disloke kalçalarda pavlik bandajı ile tedavi de başarı oranı %78,4 olarak bulunmuş. Yine bu çalışmada pavlik başlangıç yaşının (30 günden önce, 30-60 gün arası ve 60 günden sonra) tedavi sonuçları üzerine etkisi olup olmağı değerlendirilmiş ancak istatistiki olarak anlamlı bir sonuç bulunamamış(134).

Pavlik bandajı ve diğer abdüksiyon bracerleri ile tedavi sonrası değişik oranlarda geç asetabular displazi görülmektedir.

Literatüre bakıldığı zaman GKD nedeniyle erken tanı konan ve tedavi edilen hastalar üzerinde yapılan bir derlemede hastaların %5 - % 20' sinin uzun izlem süresi boyunca radyolojik olarak rezidüel displazi bulguları olduğunu bulmuşlardır (135).Uzun dönemde radyografik incelemesinde dirençli asetabüler displazi olduğunu bildirmişlerdir(130).

Aaron shaw ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada başarı Pavlik bandajı kullanım sonrası geç asetabular displazi oranları ile alakalı yaptıkları bir derlemede tedavide Pavlik bandajı kullanılan 17 çalışmayı incelemişlerdir. Tarama sonu 6029 kalça retrospektif olarak taranmış ve bu 6029 kalçadan %9,49'unda geç asetabular displazi kanıtı olduğu, %4,14 hastanın ise displazi gidermek için ek cerrahi geçirdiğini bulmuşlar. Standart bir tedavi protokolü olan çalışmalarda asetabular displazi oranın önemli ölçüde düşmüş olduğu görülmüş. Tedaviye başlama yaşının geç asetabular displazi üzerinde bir etkisi olup olmadığı ile alakalı kesin bir yorum yapılamamış(136).

Bizim çalışmamızda abdüksiyon ortezi kullandığımız grupta uzun dönem takip ettiğimiz (6,6 yıl) 36 hastanın son kontrolünde %91,7 oranında istenen Aİ derecelerine ulaşılmış olduğu, %5,5 hastada hafif dizplazi, %2,8 hastada ciddi displazi olduğu görüldü. Pavlik bandajı ile tedavi ettiğimiz grupta uzun dönem takip ettiğimiz (5,2 yıl) 56 hastanın %78,6'sında istenen Aİ derecelerine ulaşılmış olduğu,

%19,6 hastada hafif displazi, %1,8 hastada ciddi displazi olduğu görüldü. İki grup arasındaki uzun dönem sonuçları istatistiki olarak karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamadı. (p:0,17)

Ayrıca tedaviye Pavlik bandajı başlanan grupta ilk başvuru anında ortalama Aİ $35\pm4,3$ (28-50) derece idi. Tedaviye abduksiyon ortezi ile başladığımız grupta ise başvuru anında ortalama Aİ $33\pm3,7$ (26-45) derece idi. Başlangıç Aİ değerlerini istatistiki olarak karşılaştırdığımızda anlamlı farklılık mevcuttu. (p: 0.001) Ancak hastaların 2 yaş ve uzun dönem takiplerinde ölçülen Aİ dereceleri arasında istatistiki olarak farklılık tespit edilemedi.

Literatüre baktığımızda hastalarda redüksiyon sonrası radyografik indekslerin tam olarak ne zaman normale döneceğini belirten optimal bir tedavi süresi ile alakalı yeterli çalışma mevcut değildir.

2017 yılında yapılan bir çalışmada GKD nedeniyle başarılı bir şekilde tedavi edilmiş ve 2 yaşında normal x-ray görüntüleri mevcut olan hastalarda daha uzun takip gerekip gerekmediği incelenmiş ve bu çalışmanın sonucunda pavlik bandajı ile başarılı tedavi edilmiş ve 2 yaşında normal X ray' i olan hastalarda uzun süreli takibe gerek olmadığı görülmüştür(137).

Bizim çalışma grubumuzdaki hastalarda redüksiyon sağlandıktan sonra asetabuler displazi gelişmemesi için tedavi sürelerimiz daha uzun tutuldu.

Ultrasonografik görüntüleme programları GKD için kapalı/açık redüksiyon gerekliliğini azaltmasında rağmen halen RAD' nin erken tanı ve tedavisinde yeterli bilgiyi vermemektedir(138)(139). Ultrasonografik değerlendirme 6 aydan sonraki Aİ değerleri ile daima korelasyon göstermez ve hatta ultrasonografik başarı sağlanan bazı hastalarda RAD oluşabilir(109). Bazen normal radyolojik takiplere ve erken tedaviye rağmen RAD gelişebilir(93). 6-12 ay arası RAD tedavisi tartışmalıdır. 6 aydan büyük hastalarda RAD tedavisinde abduksiyon ortezi bir tedavi seçimi olarak kullanılabilir (3)(111).

Gans ve arkadaşları tarafından 2013' de yayınlanan bir çalışmada GKD nedeniyle tedavi edilen, stabil olan ancak asetabular indeksi 30 derece ve üzerinde

olan 6 ay ile 1 yıl arasındaki RAD'li kalçalarda yarı zamanlı abdüksiyon ortezi kullanımı incelemişler ve breys kullanmayan grupla karşılaştırmışlar. Çalışmaya 6 aylıkken çekilen radyografilerde asetabuler displazi bulunan 52 hastanın 76 kalçası dahil edilmiş. 39 kalçaya breys uygulanmamış. 31 kalçaya breys uygulanmış. Breys uygulanan hastalara 1 yaşına kadar geceleri ve gündüz uykusunda abdüksiyon ortezi takılmış. Her iki grubun 6 ay ve 1 yıllık Aİ değerleri değerlendirilmiş ve breys kullanan grupta asetabuler indekste 5,3 derece düzelme bulunurken, breys kullanmayan grupta 1,1 derece düzelme tespit edilmiş. Abdüksiyon ortezinin yarı zamanlı kullanımı ile bebeklerin rezidüel asetabuler displazisini iyileştirmeye yönelik değerli ve etkili bir müdahale olduğu görülmüştür(3)

Bizim çalışmamızda 6 aydan sonra RAD tedavisi için abdüksiyon ortezi başlanan hastalara 1 yaşına kadar tam zamanlı olarak abdüksiyon ortezi takıldı. 1 yaşından sonra istenen asetabular indeks değerine ulaşana kadar yarı zamanlı olarak ortez kullanıldı. Abdüksiyon ortezi kullandığımız hastalarda tedavi sonrası %78,6 oranında radyolojik başarı elde edildi. İlk başvuru anındaki ortalama Aİ değeri 32 derece iken tedavi sonrasında 26 dereceye, uzun süreli takibi olan hastalarda ise ortalama Aİ değerlerinin 15 dereceye gerilemiş olduğu görüldü.

Ülkemizde Yılmaz ve arkadaşları tarafından 2019 da yapılan bir çalışmada rezidüel asetabular displazili hastalarda tam zamanlı abdüksiyon ortezinin etkinliği ve önceki Pavlik bandaj kullanımının abdüksiyon ortezi ile tedavi sonuçları üzerine etkinliğini karşılaştırmışlar. GKD' si olan 80 hastanın 119 displazik kalçası retrospektif olarak değerlendirilmiş. Aİ ölçümü 30 derece ve üzerinde olan ve altı ay tam zamanlı abdüksiyon ortezi kullanan hastalar çalışmaya dahil edilmiş. Asetabular indeks değerleri tedavinin başlangıcında, üçüncü ve altıncı ayında ölçülmüş ve abdüksiyon ortezinin etkinliği değerlendirilmiş. Hastalar geçmiş pavlik bandajı uygulamasının abdüksiyon ortezi tedavisi üzerindeki etkisi açısından analiz edilmiş. Displastik kalçaların ortalama Aİ değeri $33.4^{\circ} \pm 2.6^{\circ}$ olup, tedaviden sonra $28.5^{\circ} \pm 2.6^{\circ}$ 'ye düştüğü görülmüş. İlk üç aylık dönemdeki Aİ iyileşmesi, ikinci üç aylık dönemden anlamlı olarak daha hızlı iyileşmiş olduğu görülmüş. Geçmiş Pavlik tedavisi olan ve olmayan hastalar arasında Aİ gelişiminde farklılık gözlenmemiş. Tek taraflı displazisi olan hastalarda, displastik kalçalar normal kalçalardan anlamlı

olarak daha hızlı iyileşmiş. Tönnis ölçütleri temel alındığında, ortez tedavisinin başlangıcı itibariyle ortalama 20.2 ± 9.8 aylık takip süresi sonucunda, 32 (32%) kalça normal, 49 (48%) kalça hafif displazik ve 22 (20%) kalça şiddetli displazik olarak gruplandırılmış (140).

Bu çalışmanın sonucunda 6-12 ay arası RAD olan hastalarda abduksiyon ortezinin etkin olduğu görülmüş. Geçmiş Pavlik kullanımının abduksiyon ortezinin etkinliğini değiştirmedığı görülmüş. Tedavi sonucunda hala %20 hastada ciddi displazi mevcutmuş. Abduksiyon ortezi kullanmayan bir kontrol grubunu olmaması ve uzun süre takipli hastaların olmaması bu çalışmanın eksikliği olarak gösterilmiştir (140).

Bizim çalışmamızda RAD olan hastaların 2. yıl takiplerinde %78,6 sinin Tönnis'in yaşa göre asetabular indeks kriterlerine göre normal sınırlara gelmiş olduğunu ve %7,1 hastada ciddi displazinin devam ettiğini gördük, yine 4 yaş üzeri takip ettiğimiz 57 hastanın son kontrolünde, %93 hastanın istenen AI değerlerine ulaşmış olduğunu gördük. %3,5 hastada hafif, %3,5 hastada ise ciddi displazi olduğunu gördük. Çalışmamızda abduksiyon ortezi kullanılmayan bir kontrol grubu olamadığından AI'deki gelişimin abduksiyon ortezine mi yoksa normal çocuk gelişimine mi bağlı olduğu anlaşılamamaktadır.

Çalışmamızda 6 aydan önce (ortalama $4 \pm 0,8$ ay) abduksiyon ortezi başlanan hastalarla, 6 aydan sonra (ortalama $8 \pm 2,6$ ay) abduksiyon ortezi başlanan hastaların, 2. yılında ve uzun dönem takip sonucunda RAD açısından karşılaştırdığımızda istatistiki olarak anlamlı bir sonuç elde edemedik. ($p:0,89$, $p:0,67$) Bunun sonucu olarak çalışmamızda yukarıda belirtilen ortalama abduksiyon ortezi başlanan aylarda abduksiyon ortezi başlanmasının, abduksiyon ortezi tedavisinin etkinliğini değiştirmedığını gördük.

Pollet ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılan bir çalışmada stabil kalça displazisi olan (graf tip 2b ve tip 2c) hastaların Pavlik bandajı ile tedavisinin, asetabular gelişim üzerine katkısı olup olmadığı incelenmiş. Hastalar 6 haftalık ve 12 haftalık takiplerinde usg ile değerlendirilmiş. 3 aylık, 9 aylık ve 2 yaşında x-ray'leri değerlendirilmiş. 55 hastaya Pavlik bandajı tedavisi başlanmış, 49 hastaya herhangi

bir tedavi başlanmayıp izlem yapılmış. Gözlem grubunda 6. hafta çekilen usg ye göre 3 hastaya Pavlik bandajı kullanımına geçilmiş. 12 haftalık takiplerinde ise 7 hastaya Pavlik bandajı uygulanmış. Her iki grubun 6 haftalık ve 12 haftalıkken çekilen usg lerinde alfa açıları karşılaştırıldığından istatistiki bir anlam görülememiş. Her iki grupta ortalama 10 aylık iken ve 1 yaşında iken ölçülen asetabular indeks değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamış. Bu çalışma sonucunda 4 aydan küçük bebeklerde ultrasonografik olarak stabil (graf tip 2b ve tip 2c) ancak displazik olan kalçaların tedavisinde gözlemin yeterli olabileceği önerilmiştir(141).

Bizim çalışmamızda da öncesinde pavlik bandajı kullanılan grupta, sadece abduksiyon ortezi kullandığımız grubun 2. yıl ve uzun dönem radyolojik başarı oranlarını karşılaştırdığımızda istatistiki olarak anlamlı sonuca ulaşamadık. (p:1, p:0,17) Bunun sonucu olarak öncesinde pavlik bandajı kullanımının abduksiyon ortezinin etkinliği değiştirmedeği görüldü.

Çalışmamızda rezidüel asetabular displazi tedavinde abduksiyon ortezi kullanımının etkin olduğunu gördük. Literatürle karşılaştırdığımızda sonuçlarımızın başarılı olduğunu gördük. Ayrıca uzun dönem (6,6 yıl) sonuçlarının olması bu çalışmanın farklılığını öne çıkarmaktadır.

Yine yapılan bir çalışmada abduksiyon ortezinin GKD‘ nin tedavisinde çocuğun lokomotor gelişimini önemli ölçüde etkilemediği ve düşük riskli bir müdahale olduğu görülmüştür (142).

Rezidüel asetabuler displazi takibinin ve cerrahi zamanlamanın ne zaman yapılması gerektiği ile alakalı yapılan çeşitli çalışmalar mevcuttur

Literatüre bakıldığında asetabular gelişim ve remodelizasyonun beş yaşına kadar devam ettiğini bildiren yayınlar mevcuttur(143).

Bos ve ark tarafından yapılan bir çalışmada asetabulumun periferindeki kondroepifizyel kırıkdağın 8 yaşında hala ossifiye olmadığını MR ile göstermişler bu da asetabular remodelizasyonun bu yaşa kadar devam edebileceğini yansıtmaktadır(144).

Direkt MR gibi ya da indirekt artrogram gibi görüntüleme yöntemleri kıkırdak asetabulum tarafından örtülen femoral başının daha iyi görüntülenmesini sağlar bu yöntemler pelvik grafilere göre asetabular remodelizasyonun tahmin edilmesinde daha etkilidir(145). Bu yeni görüntüleme tekniklerinin temelinde, RAD için ikincil prosedürlerin optimal zamanlamasını ve doğasını belirlemek yatmaktadır ancak bunun için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Son yapılan bir çalışmada rezidüel asetabular displazi tanısının sadece radyografide görülen anormal Aİ değerleri ile değil aynı zamanda labrumun durumun anlaşılması için MR' ında kullanılması gerektiğin belirtilmiş ve algoritma oluşturulmuştur. Yapılan algoritmada eğer Aİ derecesi 3 yaşında 25 dereceden yüksekse MR ile labrum değerlendirilmelidir. Labrum normalse hasta 5- 8 yaşına kadar takip edilmeli, eğer takip sırasında Aİ değeri yaşa göre normal sınırlara gelmiyorsa cerrahi düşünülmelidir. Ancak 3 yaşında çekilen MR' da anormal labrum mevcutsa doğrudan cerrahi önerilmektedir(145).

GKD' nin tanı ve tedavisinde halen çalışmalar devam etmektedir. Özellikle RAD' nin önlenmesi ve tedavi algoritması oluşturulması için pek çok yeni çalışmaya ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

1. Abduksiyon ortezinin ultrasonografik olarak Graf tip 2a, Graf tip 2b, Graf tip 2c, Graf tip D ve radyolojik olarak sublukse ve displazik olan kalçalarda, redükte stabil bir kalça elde edilmesinde pavlik bandajı kadar etkin bir tedavi metodu olduğunu gördük.
2. Abduksiyon ortezi ile tedavi ettiğimiz hastaların radyolojik başarı oranı %76,5 olarak tespit ettik, bu oran pavlik bandajı ile tedavi ettiğimiz grupta %76,7 olarak tespit edildi. Sonuç olarak asetabular gelişim açısından iki grup arasında fark görülmedi.
3. Öncesinde pavlik bandajı kullanımının abdüksiyon ortezi etkinliğinin üzerine katkısının olmadığını gördük.
4. Rezidüel asetabular displazi tedavisinde abdüksiyon ortezi kullanımının etkin bir tedavi metodu olduğunu gördük ve başarı oranlarının literatürle uyumlu olduğunu gördük.
5. Rezidüel asetabular displazi nedeniyle takip ettiğimiz hastalarının uzun dönem radyolojik takip sonuçlarının %93 lük oranla oldukça yüksek olduğunu tespit ettik
6. 6 aydan önce (ortalama $4\pm0,8$ ay) abdüksiyon ortezi başlanan hastalarla, 6 aydan sonra (ortalama $8\pm2,6$ ay) hastaların radyolojik başarı oranları açısından birbirine üstün olmadığını gördük. Bunun sonucu olarak çalışmamızda yukarıda belirtilen ortalama abdüksiyon ortezi başlanan aylarda abdüksiyon ortezi başlanmasının, abdüksiyon ortezi tedavisinin etkinliğini değiştirmedini gördük
7. Pavlik bandajı ve abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen her iki grubun modifiye MCKay klinik muayene sonuçlarının birbirine benzer oranda olduğunu gördük.

8. Bu çalışmada abdüksiyon ortezi kullanılmayan bir kontrol grubu olmaması nedeniyle AI' deki düzelmenin abdüksiyon ortezinden mi yoksa normal çocuk gelişimine mi bağlı olduğunu tespit edilememesi bu çalışmanın eksikliği olduğunu düşünmekteyiz.
9. Pavlik bandajı ile tedavi edilen grupla, abdüksiyon ortezi ile tedavi edilen grup arasında AVN oranları arasında fark olmadığını gördük. Bunun nedeni olarak Graf tip 3 ve Graf tip 4 hastaların çalışmaya dahil edilmemesi olduğunu düşünmekteyiz



7. KAYNAKLAR

1. Gulati V, Eseonu K, Sayani J, Ismail N, Uzoigwe C, Choudhury MZ, et al. Developmental dysplasia of the hip in the newborn: A systematic review. Vol. 4, World Journal of Orthopaedics. 2013. p. 32–41.
2. Ertürk C, İstanbul S, Sultan K, Eğitim S, Hastanesi A, Ve O, et al. Cemil Ertürk Halil Büyükdogan ID.
3. Gans I, Flynn JM, Sankar WN. Abduction Bracing for Residual Acetabular Dysplasia in Infantile DDH. J Pediatr Orthop. 2013 33(7):714–718.
4. Canale ST S. T, Beaty JH, Campbell WC Willis C. Campbell's operative orthopaedics. Elsevier/Mosby; 2013.
5. Herring JA, Tachdjian MO, Texas Scottish Rite Hospital for Children. Tachdjian's pediatric orthopaedics : from the Texas Scottish Rite Hospital for Children. p.146
6. Ponseti I V. Non-surgical treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1966 Oct;48(7):1392–403
7. Köse N, Ömeroğlu H, Dağlar B. Gelişimsel Kalça Displazisi Ulusal Erken Tanı ve Tedavi Programı 2013
8. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental. American Academy of Pediatrics 2000 Apr;105(4 Pt 1):896-905
9. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. J Bone Jt Surg - Ser A. 1979;61(1):15–23.
10. Lorenz A. My life and work: the search for a missing glove. 1936;
11. Putti V, Early treatment of congenital dislocation of the hip. JBJS: January 1933 - Volume 15 - Issue 1 - p 16-21
12. Tönnis D (Dietrich). Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. Springer Berlin Heidelberg; 1987
13. Pavlik A, To the question of originality of treatment of congenital hip dysplasias by active movement in the stirrups. J Pediatr Orthop. 1989 Mar-Apr;9(2):157-9.
14. Doğuştan kalça çıkığı ve tarihçesi. Kalça cerrahisi ve Sorunları Ankara, 1994. (ED) R.Ege S:180–388

15. Bailey J, Chiari medial displacement osteotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*: January-February 1974 - Volume 98 - Issue – p:146-150
16. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip *J Bone Joint Surg Br*. 1961 Aug;43-B(3):518–39.
17. Perlik P, Westin G,. A combination pelvic osteotomy for acetabular dysplasia in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1985 Jul;67(6):842-50.
18. Cohen M, Roman A, Ayres M, Freedline A. The crescentic shelf osteotomy. *J Foot Ankle Surg*. 1993];32(2):204–26.
19. Demircay E, Karatoprak O,Doğuştan kalça çıkığıında radikal cerrahi girişim. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*; Vol 32, No 1 (1998); 32-36
20. Graf R. Classification of hip joint dysplasia by means of sonography. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1984 Feb;102(4):248–55.
21. Kalamchi, MD.t and G.Dean MacEwen .Avascular necrosis following treatment of hip dislocation *J Bone Joint Surg Am* 1980 Sep;62(6):876-88.
22. L. D'souza, D.Hynes F.Mcmanus Radiological screening for congenital hip dislocation in the infant 'at risk' ,DH-J of bone and joint, *J Bone Joint Surg [Br]* 1996;78-B:319-20
23. Peled E, Eidelman M, Katzman A, Bialik V. Neonatal incidence of hip dysplasia: Ten years of experience. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Springer New York; 2008. p. 771–5.
24. Lehmann H, Hinton R, Morello P, Pediatrics JS-,Developmental dysplasia of the hip practice guideline: technical report. *Am Acad Pediatr. Pediatrics* April 2000, 105 (4) e57
25. Roper A. Hip dysplasia in the African Bantu. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 1976;58(2):155–8.
26. Hoaglund FT, Kalamchi A, Poon R, Chow SP, Yau ACMC. Congenital hip dislocation and dysplasia in southern Chinese. *Int Orthop*. 1981 Mar;4(4):243–6.
27. Canale ST S. T, Beaty JH, Campbell WC Willis C. *Campbell's operative orthopaedics*. Elsevier/Mosby; 2013.
28. Müller Gm, Seddon HJ. Late Result Of Treatment Congenital Dislocation Of The Hip *J Bone Joint Surg Br* 1953; 35:342
29. Ömeroğlu H, Koparal S. The role of clinical examination and risk factors in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip: A prospective study in 188 referred young infants. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2001;121(1–2):7–11.

30. Watanabe Rs: Embryology Of The Human Hip. Clin Orthop . 1974; .98:8-26
31. Carter CO, Wilkinson JA. Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop 1964 ;33:119–28.
32. Strayer LM. Embryology of he human hip joint. Clin Orthop Relat Res. 1971 Jan;74:221–40.
33. Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. J Bone Jt Surg - Ser B. 1970 Nov;52(4):704–16.
34. Jensen BA, Reimann I, Fredensborg N. Collagen type III predominance in newborns with congenital dislocation of the hip. Acta Orthop. 1986 Aug ;57(4):362–5
35. E.Gardner DJ.Gray Prenatal development of the human hip joint. Am J Anat 1950 Sep 87(2):163–211.
36. Gelişimsel kalça displazisi, katkı pediatri dergisi, cilt 19, sayı 6, 2007, s611-617
37. Kliegman Robert M. Nelson textbook of pediatrics. 2016; chapter 678 - page 3274-3278
38. Thompson GH. Gelişimsel kalça displazisi ‘Textbook of pediatrics’ (eds) Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. 18th ed. Philadelphia WB Saunders, 2007:273-275.
39. Dunn PM. The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop 1976 Sep ;(119):23–7.
40. Rosen S von. Treatment of Congenital Dislocation of the Hip in the Newborn. Proc R Soc Med. 1963;56(9):801.
41. Ege R. Pelvik osteotomilere genel bakış. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994:313-29
42. Tönnis D (Dietrich). Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. Springer Berlin Heidelberg; 1987.
43. Raducan V. Developmental Hip Dysplasia. In: Orthopedic Surgery Clerkship. Springer International Publishing; 2017. p. 541–4.
44. J.L Cook,J.L Tomlinson,G.M.Constantinescu 1996 Pathophysiology, diagnosis, and treatment of canine hip dysplasia.
45. Kerrigan A, Ayeni OR, Kishta W. Developmental Dysplasia of the Hip in Patients with Connective-Tissue Disorders. JBJS Rev. 2019 Apr 1;7(4).

46. Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. Vol. 369, Lancet. Elsevier; 2007. p. 1541–52.
47. Weinstein, Stuart L. MD; Mubarak, Scott J. MD; Wenger, Dennis R. MD 2003 The Journal of Bone & Joint Surgery: September - Volume 85 - Issue 9 - p 1824-1832
48. Roposch A, Stöhr KK, Dobson M. The effect of the femoral head ossific nucleus in the treatment of developmental dysplasia of the hip: A meta-analysis. J Bone Jt Surg - Ser A. 2009 Apr 1;91(4):911–8.
49. Jacobsen S. Adult hip dysplasia and osteoarthritis. Acta Orthop. 2006 Jan ;77(sup324):2–37.
50. Haddad FS, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. Primary total replacement of the dysplastic hip. Vol. 49, Instructional course lectures. 2000. p. 23–39.
51. Olson T. “Anatomy is the foundation for the language of medicine: the language health-care professionals use for communication about patients.” . 2018
52. Callaghan J, Rosenberg A, Rubash H. The adult hip. 2007 p.829-850
53. J. Waschke, Friedrich P , Sabine HK, Thomas K , Jason P, .Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy 2019.
54. Dogruel H, Atalar H, Yavuz OY, et al. Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasia of the hip. Int Orthop 2008;32:415-9.
55. Kliegman R. Nelson Textbook of Pediatrics, 2-Volume Set. 2016
56. Artz TD, Lim WN, Wilson PD, Levine DB, Salvati EA Neonatal diagnosis, treatment and related factors of congenital dislocation of the hip 1975 01 Jul 1975, (110):112-136
57. Jones D. An assessment of the value of examination of the hip in the newborn. J Bone Jt Surg - Ser B. 1977;59(3):318–22.
58. Tredwell SJ, Bell HM Efficacy of neonatal hip examination. 01 Jan 1981,1(1):61-65
59. Coleman, Sherman. Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. Clinical Orthopaedics and Related Research. January/February 1968 - Volume 56 - Issue - p 179-194
60. Kamath S, Orthopaedics. Does developmental dysplasia of the hip cause a delay in walking? GB-J of P, 2004.

61. N. M. Clarke Diagnosing congenital dislocation of the hip. BMJ. 1992 Aug 22; 305(6851): 435–436.
62. R. Graf . The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Comboud treatment. Archives of orthopaedic and traumati surgery.1980 volume 97 pages117–133
63. H. Theodore HarckeMD *Leslie E. Grissom MD* Pediatric hip sonography: diagnosis and differential diagnosis. Elsevier Volume 37, Issue 4, 1 July 1999, Pages 787-796
64. Harcke, H. T., Paltiel, H., Rosenberg, H. K., Barr, L. L., Ruzal-Shapiro, C., Wolfson, B. J., Paushter, D. M., Angtuaco, T. L., Ackerman, S., Crino, J., De Lange, M., Greenbaum, L. D., Gregory, K. D., Hertzberg, B. S., Hoffenberg, S. R., Hyde, C., Jaffe, R., Kurtz, A. B., Mastrobattista, J. M., ... Wen, T. S. (2009). AIUM practice guideline for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip. Journal of Ultrasound in Medicine, 28(1), 114-119.
65. İC Tuncay. Yenidoğan Kalça Ultrasonografisinin Değerlendirilmesi Totbid Derg, 2004 - dergi.totbid.org.tr
66. Graf R, Lercher K, Baumgartner F, Benaroya A. Hip Sonography Diagnosis and Management of Infant Hip Dysplasia With the collaboration of S . 2006 p:1-9
67. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. Clin Orthop. September 1976 - Volume 119 - Issue - ppg 39-47
68. Coleman S, at al.The classic: Diagnosis of congenital dysplasia of the hip in the newborn infant. Clinical Orthopaedics and Related Research: October 1989 - Volume 247 - Issue - p 3-12
69. Scoles P, Boyd A, Roentgenographic parameters of the normal infant hip. Orthopaedics . Journal of Pediatric Orthopaedics: November-December 1987 - p 656-663
70. Andren L, Von Rosen S. The diagnosis of dislocation of the hip in newborns and the primary results of immediate treatment. Acta radiol. 1958 Feb 1;49(2):89–95.
71. İncesu M, Songür M, Sonar M, Uğur GS. Çocuklarda kalça radyografisinin değerlendirilmesi. Totbid. 2013;12(1):54-61
72. Harcke HT, Clarke NMP, Lee MS. Examination of the infant hip with real-time ultrasonography. J Ultrasound Med. 1984;3(3):131–7.

73. Murphy S, Ganz R, . The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. JBJS MM-, 1995 vol. 77.A, N. 7. .p985-89
74. Ömeroğlu H, Ağuş H, Biçimoğlu A, Tümer Y, Gelişimsel Kalça Displazisi Radyolojik İzlenimde Acetabulum ve Proksimal Femurun Değerlendirilmesi;Asetabulum açısı ve Trokanter-Baş İlişkisi Değerlendirmenin Güvenilirliği. Artroplasti Artroskopik Cer der. 2001, 12(2):120-4
75. Mitchell GP. Arthrography in Congenital Displacement of The Hip. J Bone Joint Surg Br. 1963 Feb;45-B(1):88–95.
76. Aytaç Ö, Çakmak M, Bilgisayarlı tomografi ile asetabulum torsiyon açısının saptanması.2000 totbid.org.tr
77. Aubert B, Barate R, Boutigny D, Gaillard JM, Hicheur A, Karyotakis Y, et al. Evidence for the rare decay $B \rightarrow K^* \ell + \ell^-$ and measurement of the $B \rightarrow K \ell + \ell^-$ branching fraction. Phys Rev Lett. 2003 Nov 28;91(22).
78. McCarthy JJ, Scoles P V., MacEwen GD. Developmental dysplasia of the hip (DDH). Curr Orthop. 2005;19(3):223–30.
79. Ramsey P, Lasser S, Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life. J Bone Joint Surg Am. 1976 Oct;58(7):1000-4.
80. Von Rosen S. Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip Joint in the New-Born. Bone Joint Surg Br. 1962 May;44-B(2):284–91.
81. Tibrewal S, , Vivek G, Manoj R, The Pavlik method: a systematic review of current concepts. J Pediatr Orthop B 2013 Nov;22(6):516-20
82. Jain Professor R, Patel S, Jain Professor CR, Jain R. Developmental dysplasia of hip-An overview. ~ 42 ~ Int J Orthop Sci. 2017; 3(4):42–9.
83. C Race, J A Herring. Congenital dislocation of the hip: an evaluation of closed reduction. J Pediatr Orthop. 1983 May;3(2):166-72
84. Weinstein S, Mubarak S,R Wenger D,. Developmental hip dysplasia and dislocation: part II. Instr Course Lect. 2004;53:531-42.
85. A B Ferguson Jr Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. J Bone Joint Surg Am. 1973 Jun;55(4):671-89.
86. Staheli LT, Coleman SS, Hensinger RN, Ogden JA, Salter RB, Tachdjian MO. Congenital hip dysplasia. Instr Course Lect. 1984;33:350–63.

87. Klisic P, Jankovic L. Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children. Clin Orthop Relat Res. 1976 Sep;(119):60-9.
88. Galpin R D, Roach JW, Wenger DR, Herring JA, J G Birch G One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children, including femoral shortening. J Bone Joint Surg Am. 1989 Jun;71(5):734-41.
89. Wenger D, Lee C, Kolman B.. Derotational femoral shortening for developmental dislocation of the hip: special indications and results in the child younger than 2 years. J Pediatr Orthop. Nov-Dec 1995;15(6):768-79
90. McKay DWA comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res. Jan-Feb 1974;(98):124-32.
91. Robert B Cady¹ Developmental dysplasia of the hip: definition, recognition, and prevention of late sequelae. 2006 Feb;35(2):92-101
92. Pollet V, Percy V, pediatrics. Relative risk and incidence for developmental dysplasia of the hip. The Journal of Pediatrics Volume 181, February 2017, Pages 202-207
93. Wenger DR. Is There a Role for Acetabular Dysplasia Correction in an Asymptomatic Patient? J Pediatr Orthop. 2013 Jul Journal of Pediatric Orthopaedics 33:S8-S12
94. Köse N, Ömeroğlu H, Özyurt B, Akcar N. Üç-dört haftalık bebeklerde yürütülen ultrasonografik kalça taraması programında üç yıllık deneyimimiz. AÖ-AOT, 2006
95. Kutlu A, Memik R, Mutlu M, Kutlu R, Arslan A. Congenital dislocation of the hip and its relation to swaddling used in Turkey. J Pediatr Orthop. Sep-Oct 1992;12(5)
96. Malkawi H Sonographic monitoring of the treatment of developmental disturbances of the hip by the Pavlik harness. Journal of Pediatric orthopedics. Part B, 01 Apr 1998, 7(2):144-149
97. Iwasaki K. Treatment of congenital dislocation of the hip by the Pavlik harness. Mechanism of reduction and usage. J Bone Joint Surg. 1983 65A:760–767, (July),
98. Atar D, Lehman WB, Tenenbaum Y, Grant AD. Pavlik harness versus Frejka splint in treatment of developmental dysplasia of the hip: bicenter study. Journal of Pediatric Orthopedics, 01 May 1993, 13(3):311-313
99. Bialik V. Pavlik's method in developmental dysplasia of the hip. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 01 Jan 2007, 41 Suppl 1:19-24

100. Uçar, D. Hakan I., Uğur Z.¹:. Treatment of developmental dysplasia of the hip with Pavlik harness: prospective study in Graf type IIc or more severe hips. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*: March 2004 - Volume 13 - Issue 2-p 70-74
101. Jones Greg T. M.D.; Schoenecker, Perry L. M.D.; Dias, Luciano S. M.D. Developmental hip dysplasia potentiated by inappropriate use of the Pavlik harness. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: November-December 1992 - p 722-726
102. Wahlen R, and Zambelli PY. Treatment of the developmental dysplasia of the hip with an abduction brace in children up to 6 months old. *Clinical Study | Open Access* Volume 2015 |Article ID 103580
103. Hangen D, Kasser J, Emans JB, Millis MB. The Pavlik harness and developmental dysplasia of the hip: has ultrasound changed treatment patterns? *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 01 Nov 1995, 15(6):729-735
104. Harding M, Harcke H, Bowen, J. et al. Management of dislocated hips with Pavlik harness treatment and ultrasound monitoring. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: March-April 1997 - Volume 17 - Issue 2 - p 189-198
105. Ramsey, PL; Lasser, S; MacEwen, GD. Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness. *JBJS*: October 1976 - Volume 58 - Issue 7 - p 1000-1004
106. Senaran H, Bowen J, Bowen, J. Harcke, H.. Avascular necrosis rate in early reduction after failed Pavlik harness treatment of developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: March 2007 - Volume 27 - Issue 2 - p 192-197
107. Atalar H, Sayli U, Yavuz OY, Uraş I, Dogruel H. Indicators of successful use of the Pavlik harness in infants with developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop*. 2007 Apr;31(2):145–50.
108. Grill F, Bensahel H, Cañadell J, Dungal P, Matasovic T, Vizkelety T. The Pavlik Harness in the Treatment of Congenital Dislocating Hip: Report on a Multicenter Study of the European Paediatric Orthopaedic Society. *Orthopaedic Society J Pediatr Orthop*. 1988 Jan-Feb;8(1):1-8
109. Ibrahim D, Skaggs D, David A. David L. Paul D. Abduction bracing after Pavlik harness failure: an effective alternative to closed reduction and spica casting? *Journal of Pediatric Orthopaedics*: July/August 2013 - Volume 33 - Issue 5 - p 536-539
110. Atalar H, Dogruel H, Selek H. et al. A comparison of ultrasonography and radiography in the management of infants with suspected developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop. Belg.*, 2013, 79, p:524-529

111. Hedequist D, Kasser J, et al. Use of an abduction brace for developmental dysplasia of the hip after failure of Pavlik harness use. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: March-April 2003 - Volume 23 - Issue 2 - p 175-177
112. Swaroop VT, Mubarak SJ. Difficult-to-Treat Ortolani-Positive Hip. *J Pediatr Orthop* 2009 Apr ;29(3):224–30.
113. Eberle, Charles F. MD. Plastazote abduction orthosis in the management of neonatal hip instability. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: September-October 2003 - Volume 23 - Issue 5 - p 607-616
114. Wahlen R, and Zambelli PY. Treatment of the developmental dysplasia of the hip with an abduction brace in children up to 6 months old. , *Advances in Orthopedics*, vol. 2015, Article ID 103580, 6 pages,
115. Uras I, Yavuz O, Uygun M, et al. The efficacy of semirigid hip orthosis in the delayed treatment of developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*: July 2014 - Volume 23 - Issue 4 - p 339-342
116. Hedequist D, Kasser J, Use of an abduction brace for developmental dysplasia of the hip after failure of Pavlik harness use. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: March-April 2003 - Volume 23 - Issue 2 - p 175-177
117. Sankar W, Nduaguba A, et al. . Ilfeld abduction orthosis is an effective second-line treatment after failure of Pavlik harness for infants with developmental dysplasia of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery*: February 18, 2015 - Volume 97 - Issue 4 - p 292-297
118. Ibrahim D, Skaggs D, I, David A. David L. Paul D. Abduction bracing after Pavlik harness failure: an effective alternative to closed reduction and spica casting? *Journal of Pediatric Orthopaedics*: July/August 2013 - Volume 33 - Issue 5 - p 536-539
119. Ramsey PL, Lasser S, Dean Macewen G. Congenital Dislocation of the Hip Use of the Pavlik Harness in the Child During the First Six Months of life Congenital Dislocation of the Hip. Appeared in *JBJS*, Vol. 58-A, No. 7, pp. 1000-1004, October 1976
120. Kalamchi A,. The Pavlik harness: results in patients over three months of age. *Journal of Pediatric Orthopaedics*: *Journal of Pediatric Orthopaedics*: 1982 - p 3-8
121. Mubarak S, Garfin S, Vance R, McKinnon B, Sutherland D. Pitfalls in the Use of the Pavlik Harness for Treatment of Congenital Dysplasia, Subluxation, and Dislocation of the Hip . *Journal of Bone and Joint Surgery*. Vol. 63, 1981 Vol. 63-A, No. 8, pp. 1239-1248

122. Grill F, Bensahel H, Cañadell J, Dungal P, Matasovic T, Vizkelety T. The Pavlik Harness in the Treatment of Congenital Dislocating Hip: Report on a Multicenter Study of the European Paediatric Orthopaedic J Pediatr Orthop. 1988 Jan-Feb;8(1):1-8.
123. Iwasaki K. Mechanism of reduction and usage Treatment of congenital dislocation of the hip by the Pavlik harness. 1983 J Bone Joint Surg. 65A:760–767,
124. Suzuki S, Kashiwagi N, Kasahara Y, Selo Y, Futami T. Avascular Necrosis And The Pavlik Harness. The Incidence Of Avascular Necrosis In Three Types Of Congenital Dislocation Of The Hip As Classified By Ultrasound. 1996 The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume Vol. 78-B, No. 4
125. Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip: incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1996;67(sup268):3-48
126. Ömeroglu H. Treatment of developmental dysplasia of the hip with the Pavlik harness in children under six months of age: indications, results and failures. J Child Orthop. 2018 Aug;12(4):308–16.
127. Murnaghan ML, Browne RH, Sucato DJ, Birch J. Femoral nerve palsy in Pavlik harness treatment for developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am. 2011;93(5):493-9.
128. Van De Sande MAJ, Melisie F. Successful Pavlik treatment in late-diagnosed developmental dysplasia of the hip. Int Orthop. 2012 Aug;36(8):1661–8.
129. Walton MJ, Isaacson Z, McMillan D, Hawkes R, Atherton WG. The success of management with the Pavlik harness for developmental dysplasia of the hip using a United Kingdom screening programme and ultrasound-guided supervision. J Bone Jt Surg - Ser B. 2010 Jul;92(7):1013–6.
130. Alexiev V, Harcke H. Residual dysplasia after successful Pavlik harness treatment: early ultrasound predictors. Journal of Pediatric Orthopaedics: January-February 2006 - Volume 26 - Issue 1 - p 16-23
131. Cashman JP, Round J, Taylor G, Clarke NMP. The natural history of developmental dysplasia of the hip after early supervised treatment in the Pavlik harness. J Bone Joint Surg Br. 2002 Apr;84-B(3):418–25.
132. Tucci J, Kumar S, James T., Ernest R. .Late acetabular dysplasia following early successful Pavlik harness treatment of congenital dislocation of . Journal of Prosthetics and Orthotics: July-August 1991 - p 502-505

133. Hines A, Neal D, Beckwith T, Jo, C, Kim K.W.⁴ A comparison of Pavlik harness treatment regimens for dislocated but reducible (Ortolani+) hips in infantile developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, Volume 39, Number 10, November/December 2019, pp. 505-509
134. Larson J, Patel A, Weatherford B, Janicki J Timing of Pavlik Harness Initiation: Can We Wait? *Journal of Pediatric Orthopaedics*: August 2019 - Volume 39 - Issue 7 - p 335-338
135. Sibiński M, Adamczyk E, Higgs ZCJ, Synder M. Hip joint development in children with type IIb developmental dysplasia. *Int Orthop*. 2012 Jun;36(6):1243–6.
136. Shaw K, Moreland C, Olszewski D,. Late acetabular dysplasia after successful treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik method: A systematic literature review. *Journal of Orthopaedics* Volume 16, Issue 1, January–February 2019, Pages 5-10
137. Allington N, Successful Pavlik harness treatment for developmental dysplasia of the hip and normal x-ray at the age of 2 years: is a longer follow-up necessary? *Journal of Pediatric Orthopaedics*: July/August 2017 - Volume 37 - Issue 5 - p 328-331
138. Wirth T, Stratmann L, Hinrichs F. Evolution of late presenting developmental dysplasia of the hip and associated surgical procedures after 14 years of neonatal ultrasound screening. *J Bone Jt Surg - Ser* 86(4):585–9.
139. Kries R von, Ihme N, Oberle D, Lorani A, Lancet RS-T,. Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. *The Lancet*. Volume 362, Issue 9399, 6 December 2003, Pages 1883-1887
140. Hastalik E, Yılmaz G, Bakırcıoğlu S, Çetik RM. Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi Joint Diseases and Related Surgery Original Article / Özgün Makale Effectiveness of abduction orthosis for the treatment of acetabular dysplasia Asetabular displazi tedavisinde abduksiyon ortezinin etkililiği. *Cerrahisi* 2019 ;30(1):32–7.
141. Pollet V, Castelein R, van de Sande at.al M,. Abduction treatment in stable hip dysplasia does not alter the acetabular growth: results of a randomized clinical trial. *Scientific Reports* 15 June 2020 volume 10, Article number: 9647
142. Zgoda M, Wasilewski P, Wasilewska I, Golicki D. Influence of the treatment of developmental dysplasia of the hip by the abduction brace on locomotor development in children. 2020 *Journal of Children's Orthopaedics* Vol. 4, No. 1
143. Brougham DI, Broughton NS, Cole WG, Menelaus MB. The predictability of acetabular development after closed reduction for congenital dislocation of the hip. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 1988;70(5):733–6.

144. Bos C, Bloem J,. Magnetic resonance imaging in acetabular residual dysplasia. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 01 Apr 1991, (265):207-217
145. Mansour E, Eid R, Romanos E, Ghanem I The management of residual acetabular dysplasia: updates and controversies. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*: July 2017 - Volume 26 - Issue 4 - p 344-349

