



# Gelişimsel kalça displazisi: Tedavi planlamasında radyolojik göstergeler

## Developmental dysplasia of the hip: Radiological indicators in treatment planning

Sancar Bakırcıoğlu<sup>1</sup>, Muhammed Emin Yorulmaz<sup>2</sup>, Hakan Ömeroğlu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

<sup>2</sup>TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara

<sup>3</sup>Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) kalça ekleminde anormal gelişim ve instabiliteyle karakterize yaygın bir ortopedik problemdir. Uzun dönem komplikasyonları önlemek ve tedavi sonuçlarının başarısını arttırmak için erken teşhis ve uygun tedavi gerekmektedir. Bu nedenle GKD'nin değerlendirilmesinde radyolojik göstergelerin anlaşılması, doğru yorumlanması, GKD ciddiyetinin değerlendirilmesinde ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu derleme, GKD'nin değerlendirilmesinde kullanılan; ultrasonografi, direkt grafi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülemeyi içeren temel radyografik görüntüleme yöntemlerini ve bunların tedavi kararı vermedeki önemini özetlemeyi amaçlamaktadır.

**Anahtar sözcükler:** gelişimsel kalça displazisi; ultrasonografi; radyolojik görüntüleme

Developmental dysplasia of the hip (DDH) is a common orthopedic problem characterized by abnormal development and instability of the hip joint. Early diagnosis and appropriate treatment are required to prevent long-term complications and to obtain favorable outcomes. Therefore, understanding and correct interpretation of radiological indicators in the evaluation of DDH is of great importance in the evaluation of DDH severity and in determining treatment options. The present review aims to summarize basic radiographic imaging modalities including ultrasound, direct radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging and their importance in making treatment decisions of DDH.

**Key words:** developmental hip dysplasia; ultrasound; radiological imaging

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), çocukluk çağında en sık görülen kas iskelet sistemi anomalisi olarak tanımlanmaktadır ve yenidoğan döneminde mevcut olan ya da infantil dönemde gelişen kalça anormalliklerini bünyesinde barındırır.<sup>[1]</sup> Basit bir asetabular yetmezlikten tam kalça çıkığına kadar geniş bir spektruma sahip olan GKD klinik olarak; instabil, sublukse veya çıkık kalça eklemi tarif etmektedir.<sup>[2]</sup> Bunların yanı sıra klinik bulgu vermeyen; radyolojik olarak asetabular displazi, artmış proksimal femoral valgus ve stabil kalça eklemindeki anteverسیون tanımlanmaktadır. Klinik bulgu vermeyen GKD vakaları tedavi edilmediği takdirde kalıcı deformiteler ve osteoartrit gelişebilmektedir. Bu nedenle geçmişte kullanılan “doğuştan kalça çıkığı” tanımı günümüzde

yetersiz olup radyolojik sınıflandırma daha önemli bir yere sahiptir.<sup>[1,3,4]</sup>

Ülkemizin yenidoğan popülasyonunda %0,86-17 arasında değişen oranlarda görülüyor olması nedeniyle GKD'nin erken teşhisi ve tedavisi büyük önem teşkil etmektedir.<sup>[5]</sup> Uzun bir süre boyunca erken tanıda tarama amacıyla Ortolani ve Barlow testleri gibi klinik tarama yöntemleri kullanılmış olsa da günümüzdeki çalışmalarda, GKD'nin saptanmasında bu testlerin yetersiz kaldığını göstermiştir.<sup>[6]</sup> Yine 1980'li yıllara kadar altın standart olarak kullanılan direkt grafi kırırdak dokuyu değerlendiremediğinden dolayı yerini ultrasonografiye (USG) bırakmıştır. Graf tarafından geliştirilen kalça USG görüntülemesi yıllar içerisinde geniş kabul görmüş ve günümüzde GKD tanı ve takibinde en sık kullanılan

**İletişim / Contact:** Dr. Öğretim Üyesi Sancar Bakırcıoğlu • E-posta / E-mail: bakircioglusancar@gmail.com

**ORCID ID:** Sancar Bakırcıoğlu, 0000-0001-5403-3324 • Muhammed Emin Yorulmaz, 0009-0009-3260-5710 • Hakan Ömeroğlu, 0000-0002-2523-0115

**Geliş / Received:** 11 Kasım 2023 • **Revizyon / Revised:** 24 Kasım 2023, 18 Ocak 2024 • **Kabul / Accepted:** 21 Ocak 2024

radyolojik yöntem hâline gelmiştir. Ultrasonografi ile taramanın yaygınlaşmasıyla tanı almayan vakaların sayısı azalmış ve erken tedaviye imkân sağlanmıştır.<sup>[7,8]</sup>

Bu derleme, GKD tedavisinin planlanmasında USG, direkt grafi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi görüntüleme yöntemlerinin rolünü ele almaktadır. Bu görüntüleme tekniklerinin GKD'nin doğru tanısına, ciddiyetinin değerlendirilmesine ve tedavinin izlenmesine nasıl yardımcı olduğu tartışılacaktır. Her bir görüntüleme yönteminin faydalarını ve sınırlamalarını inceleyerek, GKD tedavisindeki değerlerini ve bunların klinik uygulamada en iyi nasıl kullanılacağı daha iyi anlaşılacaktır.

### KALÇA ULTRASONOGRAFİSİ

Kalça USG'si, GKD taramasında kullanılması ve erken tanı konulması nedeniyle özellikle 1990'lardan sonra değerli bir tanı aracı hâline gelmiştir. Kalça USG'si femur başının pozisyonu, asetabulumun derinliği ve eklem stabilitesi dâhil olmak üzere kalça eklemi anatomisini değerlendirmek için kullanılabilen invaziv olmayan, düşük riskli ve uygun maliyetli bir görüntüleme tekniğidir. Sedasyon ya da radyasyona maruz kalmayı gerektirmediği için bebekleri taramak için özellikle yararlıdır. Amerikan Pediatri Akademisi, risk faktörlerine bakılmaksızın tüm yenidoğanlar için evrensel kalça USG taramasını önermektedir.<sup>[9]</sup> Bu tarama, kalça eklemine henüz olgunlaşmamış olduğu ve kolayca manipüle edilebildiği 4-6 haftalıkken yapılmalıdır. Tarama, kalçaların kısa bir ultrason muayenesini içerir; bu sırada USG uygulayan kişi femur başının asetabulumdaki konumunu, asetabulumun derinliğini ve kalça eklemine stabilitesini değerlendirecektir.

Gelişimsel kalça displazisinin kalça USG ile değerlendirilmesinde birçok teknik olmakla birlikte en yaygın kullanılan Graf'ın tekniğidir.<sup>[10]</sup> Harcke, Terjensen ve Suzuki'nin USG tekniklerinin yanında Graf tekniğinin güvenilirliği, sensitivitesi ve tekrar edilebilirliği; patoloji ve asetabular displazinin derecesini hastanın yaşıyla korele olarak incelemesi hastaya özel tanı ve tedavi yaklaşımını mümkün kılmıştır.<sup>[7,11]</sup> Graf tekniğiyle yapılan kalça USG incelemelerinin sensitivite ve spesifitesi %90'ın üzerindedir. Bu teknikte, lineer USG probu ile lateral dekubitus pozisyonda elde edilen frontal kesitler vasıtasıyla asetabulum morfolojisi incelenir. Graf'a göre teknik belli kalıplara göre uygulandığı ve referans noktaları doğru bir şekilde belirlendiğinde, görüntüler objektif bir şekilde yorumlanabilir ve teknik oldukça güvenilirdir.<sup>[12]</sup>

### GRAF YÖNTEMİYLE KALÇA ULTRASONOGRAFİ TEKNİĞİ

Graf tekniğine göre hastalığın derecesinin tayini ve buna göre tedavi tercihlerinin şekillenmesi için asıl olarak incelenmesi gereken anatomik yapı asetabulumdur.<sup>[13]</sup>

Femur başının dislokasyonu olsun ya da olmasın, displazinin derecesi femur başının anormal asetabular yapıyla ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Diğer ultrasonografik tekniklere kıyasla Graf tekniği, sonografik bulgular ve çocuğun yaşını ilişkilendirmesi açısından daha başarılıdır. Tedavi başarısı, hastanın doğru değerlendirilmesi ve doğru yaşta taramanın birleştirilmesiyle mümkündür. Anatomik yapıların tanımlanması ve morfolojik değerlendirmenin doğrulanması için çizgi ve açılar kullanılması GKD tanısını güçlendirmede önemlidir. Kısaca Graf tekniği; standardize edilmiş, tekrarlanabilir, morfolojinin doğru değerlendirilmesine imkân sağlayan, prognozun tespitini mümkün kılan bir USG görüntüleme tekniğidir.<sup>[8,14,15]</sup>

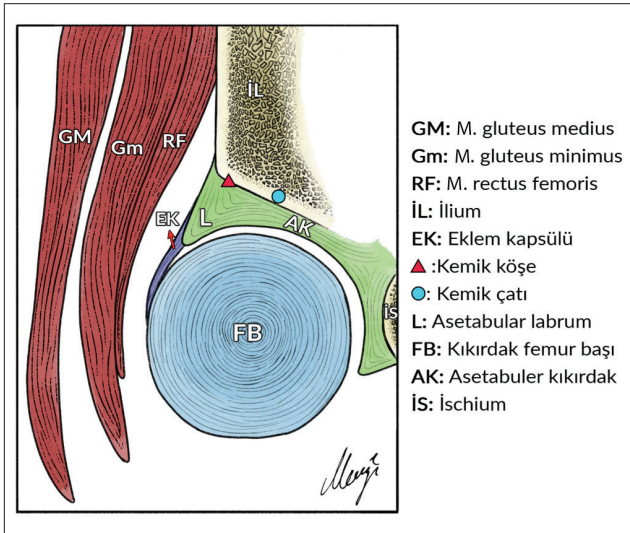
### Pozisyonlama ve Görüntüleme Tekniği

Kalça USG görüntülemesi için yüksek frekans (tercihen  $\geq 10$  MHz) ve lineer USG probu kullanılır. Ultrasonografi uygulanırken çocuğun lateral dekübit pozisyonunda yatırılması için özel muayene beşiği gereklidir. Ultrasonografi probunun eğim yapmasının ve yanlış kesitte görüntü alınmasının önüne geçmek amacıyla prob tutucu kullanılmalıdır.<sup>[13]</sup> Pozisyonlama ve cihaz ayarları yapıldıktan sonra USG uygulayıcısı, bir eliyle probu kullanırken diğer eliyle çocuğun uyluğunu  $20-30^\circ$  fleksiyon,  $5-10^\circ$  internal rotasyonda tutmalıdır. Uygun pozisyon verildikten sonra kalçada önce trokanter majör palpe edilir ve prob trokanter majör üzerine yere paralel olacak şekilde yerleştirilir. Prob hareket ettirilerek kalça görüntüsü elde edilir. Asetabulumun en derin noktası görüldüğünde, iliak kanadın görüntüsünün yakalanması amacıyla proba rotasyon yaptırılır.<sup>[5]</sup> Bu işlem her iki kalçada da sağ kalça görüntüsü olacak şekilde yapılmalıdır. Görüntüye daha kolay oryante olabilmek adına, USG görüntüsü direkt radyografi görüntüsüyle örtüşecek şekilde döndürülebilir.<sup>[5,8,11]</sup>

### Anatomik Yapıların Tayini

Elde edilen ultrasonografik görüntü üzerinde açı ölçümlerinin yapılabilmesi için öncelikle anatomik yapıların tespit edilmesi gereklidir. Bu anatomik yapıların tespit edilemediği görüntüler non-diyagnostik olarak tanımlanır.<sup>[11]</sup> Doğru çekilmiş bir kalça USG görüntüsünde; (1) osteokondroz bileşke, (2) femur başı (osseöz veya osseöz olmayan), (3) sinoviyal katlantı, (4) eklem kapsülü, (5) labrum, (6) asetabular kırık çatlak, (7) asetabular kemik çatlak, (8) asetabular kemik köşe görülmelidir (Şekil 1).

Elde edilen ultrasonografik görüntünün değerlendirme için kullanılabilir olması gereklidir. Bu sebeple standart bir görüntüye ihtiyaç vardır.<sup>[16]</sup> Standart kalça USG görüntüsünde; USG probuna paralel yerleşimli (1) iliak kanat, (2) iliumun alt ucu (asetabulumun en derin noktası) ve (3) labrumun görülüyor olması gereklidir.



Şekil 1. Standart kalça USG görüntüsüne ait şematik çizim ve anatomik yapılar.

### Morfolojik ve Açısal Değerlendirme

Elde edilen görüntü morfolojik olarak değerlendirilerek asetabulumun kemik kısmı (kemik çatı), asetabulumun kıkırdak kısmı (kıkırdak çatı) ve asetabular çatının konveks ile konkav kısımları arasındaki geçiş noktası (kemik köşe) göz önünde bulundurulur.<sup>[5,8,11,13,16]</sup> Kalça USG sonuçlarına göre morfolojik değerlendirme Tablo 1'de verilmiştir.<sup>[14]</sup>

Morfolojik değerlendirme eklem açılarının ölçümü ve yaşa göre yapılır. Açı ölçümleri birbirini kesen üç çizgi baz alınarak yapılır:

1. İliak kanata teğet olarak çizilen vertikal aks;
2. Asetabulumun en derin noktasından kemik köşeye teğet olarak çizilen hat;
3. Kemik köşeden labrumun ortasına doğru çizilen kıkırdak çatı çizgisi. Bu üç çizginin kesişmesi ile alfa ve beta açıları meydana gelir. Alfa açısı kemik çatı çizgisi ile taban çizgisi arasında iken beta açısı ise kıkırdak çatı çizgisi ile taban çizgisi arasındaki açıdır. Elde edilen açısal ölçümler göz önünde bulundurularak Graf tarafından hazırlanmış olan sonometreye göre kalça tiplendirilir.

Tip I kalçalarda alfa açısı  $60^\circ$  ve üzerindedir. Beta açısı  $55^\circ$ 'den küçük ise tip Ia, büyük ise tip Ib olarak adlandırılır ancak klinik olarak farkları yoktur. Tip Ia ve Ib kalçalar matürasyonunu normal olarak tamamlamış kalçalardır ve herhangi bir izlem ya da tedaviye gerek yoktur. Tip I kalçaların daha sonraki izlemlerde patolojik kalçaya dönüşmesinin en büyük nedeni başlangıçta konulmuş yanlış tanıdır. Bunun dışında, tip I kalça ancak nöromusküler ya da enfeksiyöz nedenlerle kalçanın instabil hâle gelmesi ya da başarılı bir tedavi sonrası sekonder displazi nedeniyle patolojik hâle gelebilir.<sup>[15]</sup> Tip IIa ve IIb kalçalarda ise alfa açısı  $50^\circ$ - $59^\circ$  arasındadır. Kalça sentrik yerleşimli ve redüktedir. Çocuğun yaşı  $<12$  hafta ise tip IIa,  $>12$  hafta

Tablo 1. Graf tekniğine göre, kemik çatı, kemik köşe ve kıkırdak çatıyı da içeren morfolojik sınıflandırma<sup>[15]</sup>

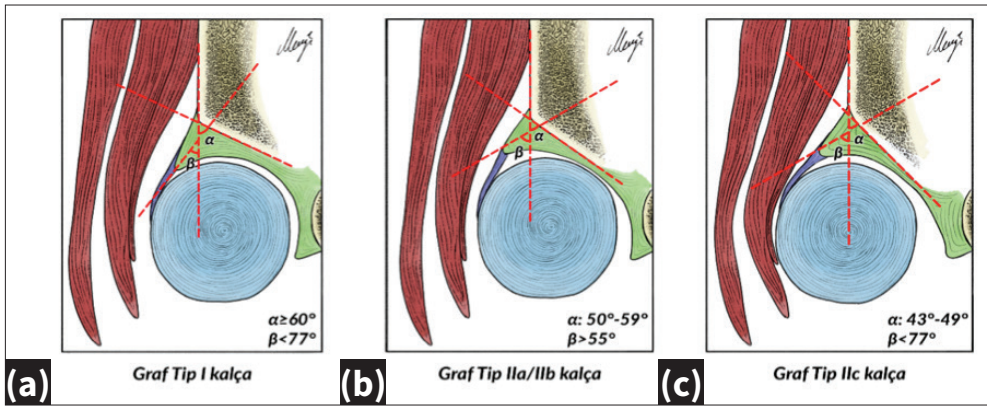
Kalça Tipi	Açıklama	Kemik Çatı	Kemik Köşe	Kıkırdak Çatı	$\alpha$ açısı	$\beta$ açısı	Alt Tip
Tip I	Matür kalça	İyi	Köşeli/künt	Femur başı örtülü	$\geq 60^\circ$	$< 77^\circ$	Ia: $\beta \leq 55^\circ$ Ib: $\beta > 55^\circ$
Tip IIa	Fizyolojik immatür (yaş $\leq 3$ ay)	Yetersiz	Yuvarlak	Femur başı örtülü	$50^\circ$ - $59^\circ$	$> 55^\circ$	IIa (+): $\alpha = 55^\circ$ - $59^\circ$ (0-12 hafta) IIa (-): $\alpha = 50^\circ$ - $54^\circ$ (6-12 hafta)
Tip IIb	Gecikmiş osifikasyon (yaş $> 3$ ay)	Yetersiz	Yuvarlak	Femur başı örtülü	$50^\circ$ - $59^\circ$	$> 55^\circ$	
Tip IIc	Kritik kalça	Ciddi yetersiz	Yuvarlak/düzleşmiş	Femur başı örtülü	$43^\circ$ - $49^\circ$	$< 77^\circ$	Stabil IIc: Baskı altında $\beta < 77^\circ$ İnstabil IIc: Baskı altında $\beta > 77^\circ$
Tip D	Desentrik kalça	Ciddi yetersiz	Yuvarlak/düzleşmiş	Deplase	$43^\circ$ - $49^\circ$	$> 77^\circ$	
Tip III	Çıkık kalça	Kötü	Düzleşmiş	Yukarı doğru deplase, perikondrium kraniyal olarak eğimli	$< 43^\circ$		IIIa: Hipoekoik kıkırdak çatı IIIb: Hiperekoik kıkırdak çatı
Tip IV	Çıkık kalça	Kötü	Düzleşmiş	Aşağı doğru deplase, perikondrium yatay veya kaudal olarak eğimli	$< 43^\circ$		

ise tip IIb olarak adlandırılır. Tip IIa kalça fizyolojik olarak immatür kalçadır ve kemik çatıyla femur başı ossifikasyonunda gecikme mevcuttur. Tip IIa kalçanın; tip IIa (+) ve tip IIa (-) olarak iki alt sınıfı bulunmaktadır. İki alt tip arasındaki fark hasta altı haftalıkken alfa açısının  $55-59^\circ$  arasında veya  $50-54^\circ$  arasında olmasına dayanarak belirlenir. Graf tip IIa kalçaları ele alan ve 312 hastanın 432 kalçasını inceleyen bir çalışmada hastalara ilk USG uygulanma yaşı ortalama olarak 27 gün iken, hastalar 6-7. haftada rutin USG kontrolüne davet edilmiştir. Sonuç olarak tip IIa kalçaların kızlarda daha fazla görüldüğü fakat erkeklerde spontan düzelmenin daha iyi olduğu vurgulanmıştır. Bir hasta hariç tüm tip IIa (+) kalçalarda spontan düzelme görülürken tip IIa (-) sınıfına giren 35 kalçanın üçüncü ayda tip IIb sınıfına gerilediği ve tedavi gerektirdiği raporlanmıştır.<sup>[17]</sup> Bu nedenle tip IIa olarak sınıflandırılan kalçaların yakından takip edilmesi gerekmektedir.

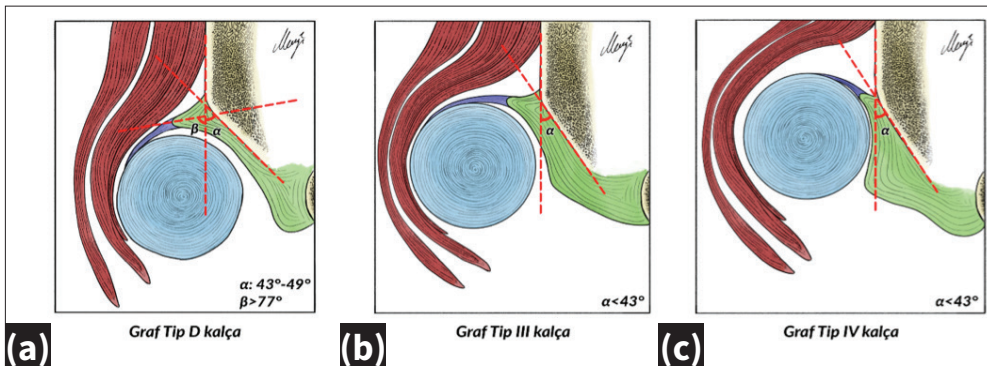
Tip IIb kalça gecikmiş immatür kalça (displastik) olup tedavi edilmelidir. Tip IIc (ağır displastik) kalçalarda ise alfa açısı  $43-49^\circ$  arasındadır. Ultrasonografik görüntüleme yapılırken uygulanan stres testi (dizden kalçaya doğru femur aksı boyunca kuvvet uygulanması) esnasında

da femur başının desentralize oluşuna göre stabil veya instabil olarak adlandırılır. Bu esnada beta açısındaki değişiklik izlenir. Kompresyon ile labrum yer değiştiriyor ve beta açısı  $77^\circ$ 'nin üzerine çıkıyor ise instabil, labrum yer değiştirmiyor ise stabil tip IIc kalça olarak tanımlanır. Displazi nedeniyle tedavi edilmelidir (Şekil 2).

Tip D (desentrik) kalçalarda ise alfa açısı  $43-49^\circ$  arasında, beta açısı  $77^\circ$  üzerindedir. Stres testi uygulanmasına rağmen femur başı desentrik pozisyonudadır ve tedavi edilmelidir. Tip III ve IV yani çıkık kalçalarda ise alfa açısı  $43^\circ$ 'den küçük, beta açısı  $77^\circ$ 'den büyüktür. Tip III kalçada kırık çatı femur başının üzerinde yer alır. Tip IV kalçada ise kırık çatı femur başının altına doğru deplase olmuştur. Ayrıca tip IV kalçada asetabulum ve femur proksimali aynı düzlemde olmadığı için, tüm anatomik yapılar aynı kesitte görülmeyebilir. Tip III ve tip IV kalçalar da mutlaka tedavi edilmelidir (Şekil 3). Daha önce yapılan çalışmalar, dört ay ve üzeri yaştaki tip 4 kalçalarda ve alfa açısının  $46^\circ$ 'den küçük olduğu çocuklarda pavlik bandaj tedavi etkinliğinin düşük olduğunu göstermişlerdir.<sup>[18]</sup> Yine bu hasta grubunda femoral sinir arazi ile avasküler nekroz gibi komplikasyonların riski de



Şekil 2. Graf'in sınıflandırmasına göre tip I (a), tip IIa ile tip IIb (b) ve tip IIc (c) kalçaların, anatomik yapıların ilişkisini gösteren çizim.



Şekil 3. Graf'in sınıflandırmasına göre tip D (a), tip III (b) ve tip IV (c) kalçaların ve anatomik yapıların ilişkisini gösteren çizim.

artmaktadır.<sup>[19]</sup> Bu nedenle, üçüncü veya dördüncü aydan sonra hâlen tip 4 olarak sınıflandırılan kalçaların asetabular yetmezlik de şiddetli ise primer konservatif tedaviden mi yoksa kapalı ya da açık redüksiyondan mı daha fazla fayda göreceğine dair daha fazla çalışma yapılması gerektiği kanaatindeyiz.

Gelişimsel kalça displazisi erken tanısında, özellikle fizik muayeneye bulgu vermeyen olgularda sessiz displazilerin tanımlanmasında ultrasonografik tarama en önemli araçtır. Ancak USG tarama konusundaki tartışmalar sıklıkla bu uygulamanın selektif veya evrensel yapılması üzerinedir. Genel tarama, yarar-maliyet açısından yetersiz olsa da cerrahi girişime olan ihtiyacı dramatik olarak azaltması dolayısıyla savunulmaktadır. Öte yandan risk faktörleri olan ve muayene bulgusu veren bebeklerin selektif olarak taranmasını daha uygun gören çalışmalar da mevcuttur.

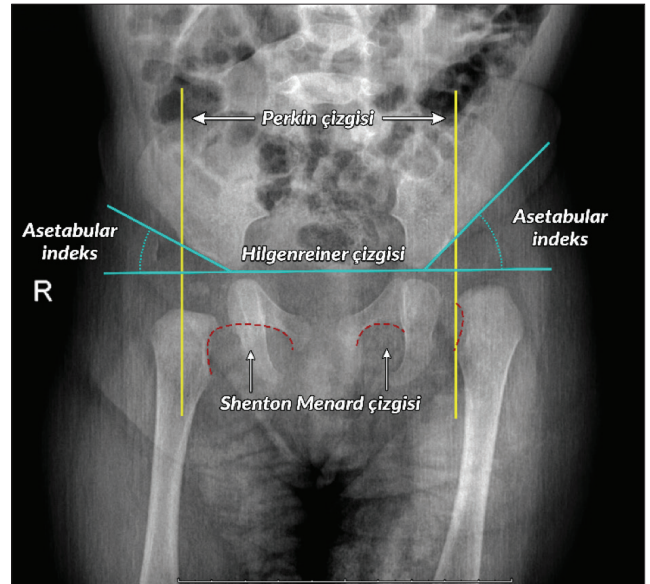
## DİREKT GRAFI

Altı aydan büyük çocukta hem tedaviye karar verme hem de tedavi sonucunu izlemek için primer olarak kullanılan görüntüleme yöntemi direkt grafidir.<sup>[4,20]</sup> Gelişimsel kalça displazisi yönetiminde tedavi öncesi direkt grafi, kalçalar nötral pozisyonda iken elde edilen pelvisin antero-posterior (AP) grafisi sayesinde femur başlarının sekonder ossifikasyon merkezlerinin ve osseöz asetabular morfolojinin görüntülenmesi için kullanılmaktadır.<sup>[20]</sup> Ayrıca asetabular örtünme, avasküler nekroz ve osteoartrit gibi geç komplikasyonları da değerlendirmek için kullanılmaktadır. Çekilen ilk radyografinin pelvik yapıları değerlendirmek adına kurşun koruma olmadan çekilmesi tavsiye edilmektedir. Ek olarak kurbağa pozisyonunda lateral görüntü de kalçanın redükte edilebilirliğini belirlemek için elde edilmektedir. Direkt grafi elde ederken hem pelvik rotasyon hem de inklinasyon yanlış pozitif ya da negatif tanıları neden olabileceği için hastanın doğru konumlandırılması çok önemlidir.<sup>[21]</sup>

Triradiat kırıkdağın ossifiye olmadığı infantlarda ve küçük çocuklarda asetabular indeks kullanılırken, merkez kenar açısı ise daha büyük çocuklarda kullanılmaktadır. Asetabular indeks, Hilgenreiner hattı ile asetabulumun inferomediali ile superolatelini birleştiren çizgiler arasında oluşan açıdır.<sup>[22]</sup> Bir yaşından küçük çocuklarda 22°'nin altında olması beklenmektedir ve Türkiye'deki altı ay ile sekiz yaş aralığındaki çocukların normal asetabular indeks dağılımları daha önceki çalışmalarda incelenmiştir.<sup>[23]</sup> Asetabular indeks yaşa ve cinsiyete göre değişiklik göstermektedir ve GKD tedavisine karar verirken bu değişkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Perkins hattı ise asetabulumların lateral kenarına ve Hilgenreiner hattına dik çizilen çizgi olarak betimlenmek-

tedir. Hilgenreiner ve Perkins hattı sayesinde kadranlar oluşmaktadır ve femur başının sağlıklı kalçada yer aldığı kadran inferomedialdedir.<sup>[22]</sup> Fakat displastik, asimmetrik ve femur başı ossifikasyonu geçikmiş kalçalarda yukarıda bahsedilen değerlendirmelerde zorluklar yaşanmaktadır.<sup>[24]</sup> Bu nedenle bazı yazarlar proksimal femoral metafizyel korteksin femur başının pozisyonu için bir referans olarak kullanılmasını önermişlerdir.<sup>[24]</sup> Shenton-Menard hattı olarak belirlenen çizgi ise femur boynunun medial korteksi ile superior pubik ramusun inferior kenarını birleştiren hat ile oluşmaktadır. Normal kalçalarda devamlılık gösteren bu hat displastik kalçalarda bozulmaktadır (Şekil 4). Ama yine de Shenton-Menard hattının duyarlılığı için optimal *x-ray* elde edilmesi çok önemlidir. Sourcil hattı ise asetabular çatının ossifiye olmuş kısmına verilen isimdir ve hayatın ilk yıllarında nispeten yukarıya meyilli bir çizgidir. Zamanla aşağıya doğru kıvrılarak asetabular örtünme hakkında fikir verir ve yukarıya eğimli kaldığında GKD tanısı hakkında fikir verebilir.<sup>[25]</sup>

Beş yaşından büyük çocuklarda merkez kenar açısı ölçülebilir ve 25°'nin altında ise GKD'den şüphelenilebilir. Daha büyük çocuklarda ise elde edilen *false profile* filmi ile femur başının anterior örtünmesi değerlendirilebilir. Genellikle GKD zemininde meydana gelen değişiklikler ve nihai osteoartrit femur başında görülen diğer deformitelere nazaran daha kötüdür. Bu durum GKD durumunda femur başının kronik olarak asetabulumu uyumsuz olarak yerleşimi nedeniyle meydana gelen ikincil displastik büyümeden kaynaklanmaktadır.<sup>[3]</sup>



**Şekil 4.** Gelişimsel kalça displazisi tanı ve tedavi takibinde kullanılan anatomik parametreler. Direkt kalça grafisinde normal sağ kalça ve anatomik ilişkiyi gösteren Shenton Menard çizgisi ile asetabular indeks bozulduğu sol kalça görülmektedir.

## BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Gelişimsel kalça displazisi yönetiminde MRG ve bilgisayarlı tomografi (BT) genellikle kapalı redüksiyon ve gövde alçısı sonrası redüksiyon kalitesini değerlendirmek amaçlı kullanılmaktadır.<sup>[4,26]</sup> Fakat daha büyük çocuklarda BT ameliyat öncesi değerlendirme amaçlı da kullanılabilir. Femoral ve asetabular versiyon ve asetabular displazi hakkında periasetabular osteotomiler için iyi fikir verebilir.<sup>[27]</sup> Yine ihmal edilmiş ve tedavi edilmiş olgularda aşırı asetabular örtünme veya femoral anteverسیون görülebilir. Fakat iyonize radyasyon maruziyeti nedeniyle tedavi öncesi kullanım yeri oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle, MRG'nin radyasyon içermemesi ve redüksiyona engel olan yumuşak doku hakkında daha iyi fikir vermesi BT'ye göre üstünlüğü olarak kabul edilmektedir.<sup>[28,29]</sup> Yine de her iki teknik de sıklıkla tedavi sonrası etkinliği ölçmek için kullanılmaktadır.

## ÇIKARIMLAR

Sonuç olarak USG ve radyografi, klinik olarak şüphelenilen GKD'yi taramak, doğrulamak ve varsa ciddiyetini belirlemek için tercih edilen ilk görüntüme yöntemleri olmaya devam etmektedir. Özellikle kalça USG yaşamın ilk altı ayında GKD kesin tanısında altın standart olarak kabul edilmelidir. Yapılan yenidoğan kalça USG taramaları ile GKD erken teşhis edilip tedavi edilebilir, bu da daha iyi sonuçlara ve uzun vadeli komplikasyon riskinin azalmasına yol açabilir. Gelişimsel kalça displazisinin yönetimi yaşla birlikte değişkenlik gösterdiği için multimodal yaklaşımla yapılan radyolojik görüntüleme iskelet maturasyonu ve cerrahi öyküye de dayanmalıdır. Daha başarılı tedavi sonuçları elde edilmesi açısından, kalça USG'nin kullanımının yaygın hâle getirilmesi hayati önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Kraus T, De Pellegrin M, Dubs B. DDH: Definition, Epidemiology, Pathogenesis, and Risk Factors. *Developmental Dysplasia of the Hip: From Early Sonographic Diagnosis to Effective Treatment*: Springer; 2022. p. 11-5. [Crossref](#)
2. American Institute of Ultrasound in Medicine; American College of Radiology. AIUM practice guideline for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip. *J Ultrasound Med* 2009;28(1):114-9. [Crossref](#)
3. Atweh LA, Kan JH. Multimodality imaging of developmental dysplasia of the hip. *Pediatr Radiol* 2013;43(Suppl 1):166-71. [Crossref](#)
4. Keller MS, Nijs EL. The role of radiographs and US in developmental dysplasia of the hip: How good are they? *Pediatr Radiol* 2009;39:211-5. [Crossref](#)
5. Orak MM, Onay T. Gelişimsel kalça displazisinde ultrasonografik inceleme. *Totbid Dergisi* 2014;381-9. [Crossref](#)
6. Placzek R, Placzek S, O'Beirne J. *Clinical examination. Developmental Dysplasia of the Hip: From Early Sonographic Diagnosis to Effective Treatment*: Springer; 2022. p. 17-27. [Crossref](#)
7. Diaz A, Cuervo M, Epeldegui T. Simultaneous ultrasound studies of developmental dysplasia of the hip using the Graf, Harcke, and Suzuki approaches. *J Pediatr Orthop B* 1994;3(2):185-9. [Crossref](#)
8. Ömeroğlu H. Use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2014;8(2):105-13. [Crossref](#)
9. Clinical practice guideline: Early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. *American Academy of Pediatrics. Pediatrics* 2000;105(4 Pt 1):896-905. [Crossref](#)
10. Graf R. New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. *J Pediatr Orthop* 1983;3(3):354-9. [Crossref](#)
11. Czubak J, Kotwicki T, Piontek T, Skrzypek H. Ultrasound measurements of the newborn hip comparison of two methods in 657 newborns. *Acta Orthop Scand* 1998;69(1):21-4. [Crossref](#)
12. Ömeroğlu H, Biçimoğlu A, Koparal S, Seber S. Assessment of variations in the measurement of hip ultrasonography by the Graf method in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2001;10(2):89-95. [Crossref](#)
13. Chlapoutakis K, Kolovos S, Tarrant A, Maizen C. Hip sonography according to graf. *Developmental Dysplasia of the Hip: From Early Sonographic Diagnosis to Effective Treatment*: Springer; 2022. p. 77-88. [Crossref](#)
14. Graf R. Classification of hip joint dysplasia by means of sonography. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;102:248-55. [Crossref](#)
15. Graf R. *Hip sonography: Diagnosis and management of infant hip dysplasia*: Springer Science & Business Media; 2006.
16. Edmonds EW, Hughes JL, Bomar JD, Brooks JT, Upasani VV. Ultrasonography in the diagnosis and management of developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Rev* 2019;7(12):e5. [Crossref](#)
17. Ömeroğlu H, Çaylak R, İnan U, Köse N. Ultrasonographic Graf type IIa hip needs more consideration in newborn girls. *J Child Orthop* 2013;7(2):95-8. [Crossref](#)
18. Ömeroğlu H, Köse N, Akceylan A. Success of Pavlik harness treatment decreases in patients  $\geq 4$  months and in ultrasonographically dislocated hips in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:1146-52. [Crossref](#)
19. Ömeroğlu 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;12(4):308-16. [Crossref](#)
20. Grissom L, Harcke H, Thacker M. Imaging in the surgical management of developmental dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:791-801. [Crossref](#)

21. Tönns D, Tönns D. General radiography of the hip joint. Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults. 1987;100-42. **Crossref**
22. Barrera CA, Cohen SA, Sankar WN, Ho-Fung VM, Sze RW, Nguyen JC. Imaging of developmental dysplasia of the hip: Ultrasound, radiography and magnetic resonance imaging. *Pediatr Radiol* 2019;49:1652-68. **Crossref**
23. İbrahim A, Songur M, Karahan S, Yılmaz G, Demirkiran HG, Tümer Y. Acetabular index values in healthy Turkish children between 6 months and 8 years of age: A cross-sectional radiological study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2013;47(1):38-42. **Crossref**
24. Narayanan U, Mulpuri K, Sankar WN, Clarke NM, Hosalkar H, Price CT, et al. Reliability of a new radiographic classification for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 2015;35(5):478. **Crossref**
25. Kim HT, Kim JI, Yoo CI. Diagnosing childhood acetabular dysplasia using the lateral margin of the sourcil. *J Pediatr Orthop* 2000;20(6):709-17. **Crossref**
26. Sankar WN, Gornitzky AL, Clarke NM, Herrera-Soto JA, Kelley SP, Mathoney T, et al. Closed reduction for developmental dysplasia of the hip: Early-term results from a prospective, multicenter cohort. *J Pediatr Orthop* 2019;39(3):111. **Crossref**
27. Fayad LM, Johnson P, Fishman EK. Multidetector CT of musculoskeletal disease in the pediatric patient: Principles, techniques, and clinical applications. *Radiographics* 2005;25(3):603-18. **Crossref**
28. Laor T, Roy DR, Mehlman CT. Limited magnetic resonance imaging examination after surgical reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 2000;20(5):572-4. **Crossref**
29. Bachy M, Thevenin-Lemoine C, Rogier A, Mary P, Ducou Le Pointe H, Vialle R. Utility of magnetic resonance imaging (MRI) after closed reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2012;6(1):13-20. **Crossref**