



Gelişimsel kalça displazisinde ultrasonografi

The use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip

Reinhard GRAF

Allgemeines und Orthopädisches Landeskrankenhaus Stolzalpe

Kalça ultrasonografisi (USG), muayene yöntemlerinin değişmesine bağlı olarak Avrupa ve ABD'de farklı biçimde değerlendirilmektedir. Bu yüzden, sonuçlar da farklılık göstermektedir. Avusturya, İsviçre, Almanya ve diğer ülkelerde uygulanan yöntem, kesin kurallarla standarda bağlanmış, yenilenebilir, deneyim ve yetenekten bağımsızlaştırılmış bir yöntemdir. Avusturya'da kalçaya açık reduksiyon uygulama oranı 0.13/1000 canlı doğuma düşürülmüştür. Bu oran Almanya'da 0.26/1000'dir. Bunlar, tüm dünyada bildirilen en düşük oranlardır. Sonografi öncesi döneme göre masraflar da üç kat azalmıştır. Bu gelişmelerin nedeni, eğitimin deneyimli kişiler tarafından verilmesi, USG incelemesinin doğumdan sonraki altı hafta içinde yapılması ve tedavinin sonografi tiplerine göre planlanmasıdır.

Approach to hip sonography in Europe differs considerably from that in the USA, with different examination techniques and, therefore, discrepant results. The method used in Austria, Switzerland, Germany, and other countries is strictly standardized, reproducible, and out of the experience and skill of the examiner. Open reductions have been reduced to 0.13/1000 newborn babies in Austria, and to 0.26/1000 in Germany. This is the lowest rate which ever has been reported in the world. Costs for screening and treatment are three times lower than in the presonography era. These improvements result from training given by authorized teachers, implementation of ultrasonography screening program within the first six weeks of life, and planning treatment according to the sonography types.

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) çok eski zamanlardan beri bilinmektedir ve özellikleri Hipokrat tarafından tanımlanmıştır. Pediatri ve ortopedi tarihinde, tanının en erken dönemde konulması ve tedavinin başlanması konusunda yoğun çalışmalar yapılmıştır. Tanı konulmamış kalçaların uzun dönem sonuçları bebekler için felakettir. Geç tanı konulan olgularda en uygun tedavi uygulansa bile kalıcı hasar olabilmekte ve erken osteoartrit gelişebilmektedir.

Tahminlere göre günümüzde kalça protezi uygulanan hastaların %10'unda birincil neden olarak kalça displazisi ve dislokasyonu^[1] bulunmaktadır. Ortolani^[2] tarafından tarif edilen klinik instabilite muayene yöntemi yaygın olarak kullanılmasına karşın, 1971 yılında Viyana'da yapılan bir sempozyumda

disloke kalçaların %47'sinin bir yaş dolarken tespit edildiği belirtilmiştir.^[3] Bu dönemdeki yazarlar, gelişmelerin kalça displazisininin tanısı ve tedavisinin geliştirilmesi konusunda çok az umut vaat ettiğini belirtmişlerdir.

Ancak kalçadaki patolojinin kompleks olmasına karşın, ultrasonografinin (USG), direkt radyografiye göre daha tanımlayıcı olması nedeniyle, displazide kullanılmaya başlanması ve standardizasyonun sağlanmasıyla^[1,4] ciddi gelişim elde edilmiştir.

Orta Avrupa'da USG'nin patolojik kalça eklemi- nin erken tanısında tarama yöntemi olarak kullanılması fikri kabul görmektedir.^[5-9] Amerikalı yazarlar ise sonografik taramaya direnç göstermekte,^[10] ancak öyküde ya da klinik muayene sonucunda şüpheli bulunan olgularda önermektedirler.^[11-13]

Bu tartışmanın nedenleri arasında, profesyonel yaklaşımın yanında değişik sosyal sağlık sistemleri, endemik sıklığı belirleyen yerel etkenler ve adaletsiz tıbbi bakım sayılabilir. Mükemmel işleyen sağlık sistemleri bulunan, kalça displazisinin yüksek oranlarda görüldüğü ülkelerde, ultrasonografik taramanın yapılması zaten mevcut olan tarama mekanizmalarıyla beraber yürütülebilir.^[1] Diğer yandan bu sistemin bulunmadığı ülkelerde sonografik taramanın yapılması için ciddi bir organizasyona ve finans desteğine gereksinim vardır. Böylece sonografik tarama ile diğer medikal önceliklere de fırsat sağlanmış olur. Avrupa'da ve ABD'de sonografiden alınan sonuçlar, yapan kişiye bağımlı olarak farklı biçimde tartışılmaktadır. Teknikte, 1980'li yıllarda^[1] instabilite ve bebeğin yaşına göre kemik ve kırıkdağ çatı muayeneyi yapanın deneyim ve yeteneğinden bağımsız olarak tanımlanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde tarif edilen yöntemde ise^[14] dinamik olarak instabilitenin tanımı keskin ölçütlere bağlanmamıştır ve kemik ve kırıkdağ çatının tanımlanması için standart plan bulunmamaktadır.

Avusturya'daki bebeklerde sonografik kalça taraması sonuçları

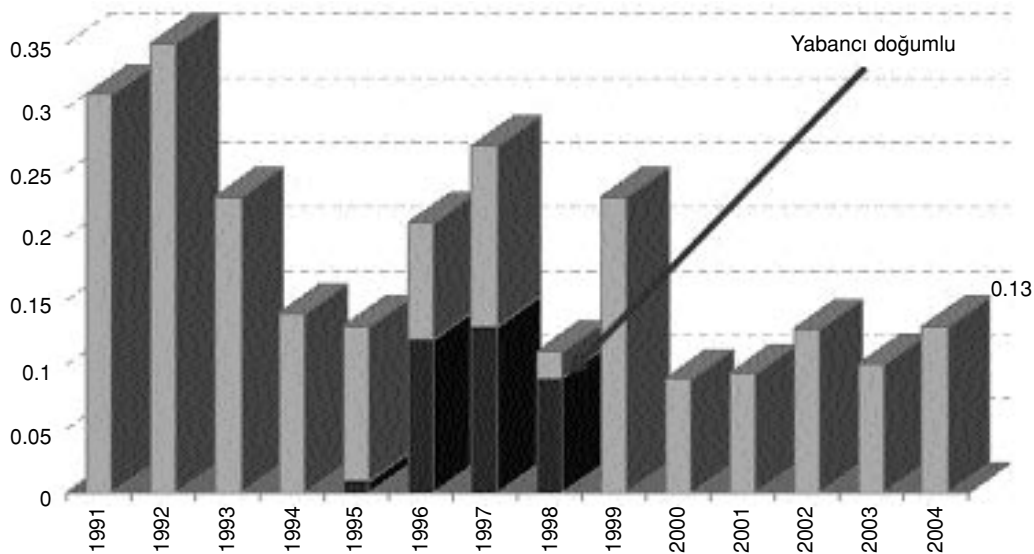
Avusturya'da 1991 ve Almanya'da 1996 yılından beri uygulanan kalça sonografik taramasının ülke genelindeki tedavi sonuçları açıklanmıştır. Ayrıca tarama programları Polonya ve Çek Cumhuriyeti'nde de uygulanmaktadır. Grill ve Müller^[15] tarafından kalça taramasının istatistikleri yayınlanmıştır.

Sonografi öncesi dönemde, 1985 yılında konvansiyonel yöntemlerle tedavi edilen bebeklerin oranı %13.6 bulunmuştu, 1992 yılında bu oran %6.57'ye düştü. Bu nedenle kalça taramasının aşırı tedaviye neden olacağı tezi destek bulmamaktadır. Ancak tedavi oranı, Orta Avrupa'daki büyük çalışmalarda belirtilen %4.69 oranına göre %2 daha fazladır.^[15] Bu uyumsuzluğun nedeni, sadece klinik ve direkt radyografi kullanılarak tanı konulması displazi oranını düşük göstermekte, ancak sonografik tarama ile teşhis edilmesi zor olan sessiz displazi olgularının da yakalanması ile oran yükselmektedir. Bu sessiz olgular ergen döneme gelince tespit edilebilmekte ve cerrahiye aday olmaktadır (asetabüloplasti, osteotomi).

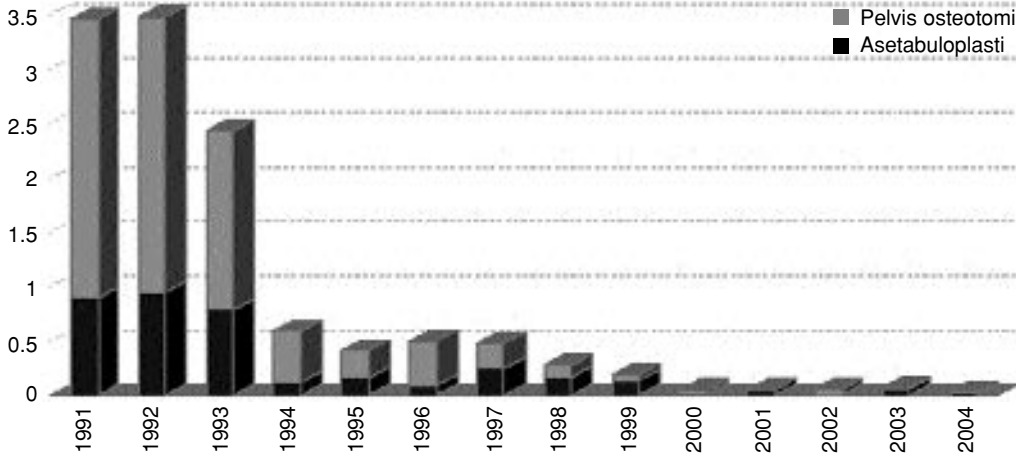
Sonografik tarama ile sessiz displazi olgularının tespit ve tedavi edilmesi ile ergen dönemde gereken cerrahi işlem miktarı azaltılmaktadır. Daha etkili olanı ise bebeklerde cerrahi girişim oranı 0.24/1000'e kadar azaltılmıştır. Avusturya'da 2006 yılındaki son değerlendirme^[12] bu bulguyu desteklemekte, 2004 yılında açık redüksiyon oranının 0.13/1000 olduğunu belirtmektedir (Şekil 1). Bu değer dünya literatüründeki en düşük değerdir. Ayrıca, pelvis osteotomi ve asetabüloplasti oranı da azalmıştır (Şekil 2).

Tarama için en uygun dönem

Riskli bebeklerde ve klinik şüphe durumlarında doğar doğmaz sonografi yapılması gerekliyse de rutin taramanın 4-6. haftalarda yapılması önerilmektedir.^[12,15]



Şekil 1. 1991-2004 yılları arasında geç olgularda 1000 yenidoğan başına düşen açık redüksiyon oranları.



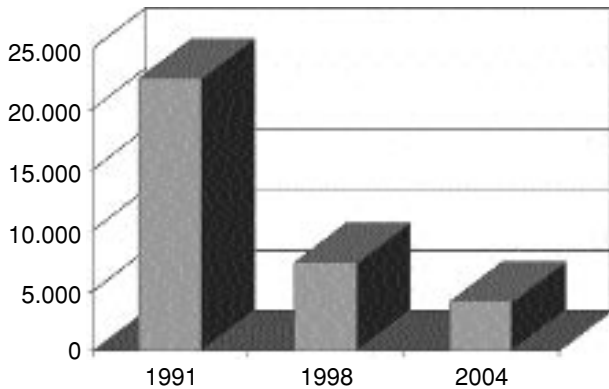
Şekil 2. Avusturya'da 1991-2004 yılları arasında iki yaşına kadar 1000 yenidoğan başına düşen cerrahi girişim (pelvis osteotomi, asetabuloplasti) oranları.

Giderler

Birçok açıdan değerlendirildiğinde, giderlerde azalma tespit edilebilir (Şekil 3). Cerrahi girişimlerin ve hastaneye yatışların azaltılması masrafları direkt olarak azaltmaktadır. Sonografi öncesi dönemdeki tedavi giderleri ile sonografi sonrası dönemin giderleri karşılaştırıldığında 1/3 gibi bir oran bulunmaktadır.^[12,15] Bu değerlere koksartroz nedeniyle takip masrafları, erken emeklilik masrafları gibi giderler dahil değildir.

Geç dönem sonuçları

1980-1986 yılları arasında erken sonografi ile tanı konmuş 40 GKD hastası (51 kalça) ortalama 23.1 yıl takip sonucunda değerlendirildi. Sadece iki açık redüksiyon ve üç asetabuloplasti uygulandığı görüldü. Geç dönemde femoral ya da pelvik osteotomi gerekmedi. Otuz bir hasta bebeklik döneminde kalça sorunu yaşadığını bile bilmiyordu.



Şekil 3. Avusturya'da her bin yenidoğan için iki yaşına kadar gelişimsel kalça displazisi için harcanan tedavi giderleri (Euro olarak).

Almanya tarama sonuçları

Almanya'da genel sonografik taramanın etkinliği yakın zamanda yayınlandı^[16] ve yazarlar bu çalışmaları ile 2004 Hufeland ödülünü kazandı. 1997 ve 2002 yılları arasında hastaneye yatırılarak tedavi edilen çocuklar kayıt ve soru formları ile değerlendirildi. Hastalara %66 kapalı redüksiyon, %11 açık redüksiyon, %23 femoral ya da pelvik osteotomi uygulandı. Bu nedenle 1997 yaş grubunda birincil cerrahi tedavi uygulanma oranı 0.26/1000 olarak bulundu. Çalışma süresi boyunca birincil cerrahi tedavi gereken hastaların oranı yıllık olarak %31 azaldı, uygulanan cerrahilerin oranı değişmedi.

Almanya'da da tarama öncesi döneme göre cerrahi tedavi oranı 1/3'e geriledi.^[16] Zamanında muayene edilen ve cerrahi uygulanan çocukların %81'inin ilk USG taramasında patolojik bulguya rastlandı. Ancak bebeklerin %19'unda patolojik bulgu saptanmadı. Eğer bu bebekler altıncı haftada tarama ile değerlendirilmeseydi tanı koymada ortalama 167 gün gecikme olacaktı, eğer ilk klinik taramaları yapılmıyaydı 276 gün gecikme olacaktı. Eğer bebeklerde displazik kalçalar yanlışlıkla normal olarak değerlendirilirse, doğru tanı ortalama 277 gün sonra konulmaktadır. Aslında USG'de yanlış değerlendirilen displazilerde gerçek tanının konması, hiç USG taraması geçirmemiş çocukların tanısının konulması ile aynı zamanda gerçekleşmektedir.

Bu durum en son muayene döneminde sonografik taramanın gerekliliğini göstermektedir. Eğer bu dönemde de yanlış tanı konursa hasta onarımı imkansız kalça sorunları ile karşımıza gelebilir.

Erken sonuçlar

Kalça sonografisi klinik ve radyografi ile karşılaştırıldığında oldukça değerlidir. Hastanede yatış süresi, ve cerrahi girişim miktarı oldukça azalmıştır. Giderlerde azalma sağlanmıştır. Riskli bebekler ve doğum sonrası şüpheli klinik muayenesi olan bebekler hemen muayene edilmelidir. Rutin sonografik tarama dördüncü hafta ile altıncı haftanın başı arasında yapılmalıdır. Geç USG taramaları açık reduksiyon ve osteotomi riskini artırmaktadır.

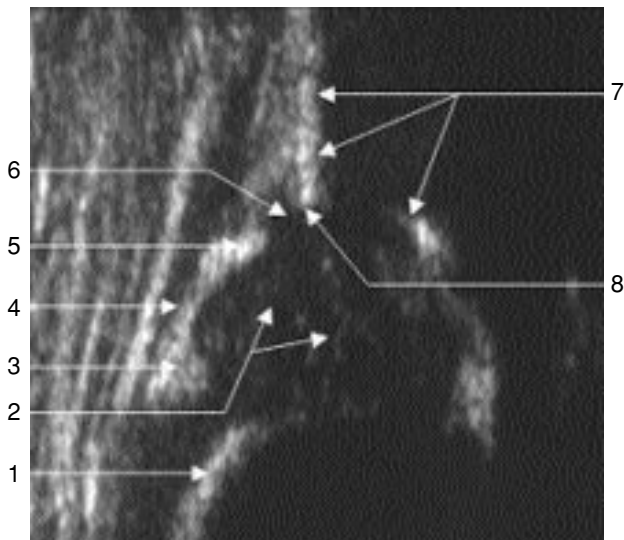
Birçok açıdan tarama sonuçları anlamlıdır: Avusturya ve Almanya tarama sonuçları hemen hemen aynıdır.^[12,16] Esas nokta bu sonuçlar belli grupların değil ülke çapında yapılan değerlendirmelerin sonucudur.^[11,14,17] Bu nedenle sağlık politikalarının belirlenmesinde bu sonuçlar oldukça değerlidir.

Kalça sonografisi ortopedistler, pediatristler ve radyolojistler tarafından yapılmakta, ancak kalça USG uzmanlarının standartları elde edilememektedir. Bu nedenle yanlış tanı riski artabilir, ancak sonografi erken tanı için vazgeçilmez bir araçtır.

Yöntemi, zamanlamayı ve organizasyonu geliştirmek amacıyla neler yapılabilir?

1. Muayene zamanlaması.

Risk faktörü bulunan bebeklerin doğumdan hemen sonra muayene edilmesi gerekirken rutin tara-



Şekil 4. Bebek sonogramında anatomik tanımlama için doğru sıralama. 1) Kondro-osseöz bileşke, 2) femur başı, 3) sinoviyal katlantı, 4) eklem kapsülü, 5) asetabuler labrum, 6) asetabuler tavanın hiyaline kıkırdığı, 7) asetabuler tavanın kemik kısmı, 8) kemik köşe: Konkavitenin konveksiteye döndüğü nokta).

manın dört ile altıncı haftalar arasında yapılması gerekmektedir. Muayenenin en geç altıncı haftada yapılması gerektiği aileye anlatılıp ailenin bilinçlenmesi sağlanmalıdır.

2. Muayene yöntemiyle ilgili teknik sorunlar

Bizim tarafımızdan geliştirilen kalça sonografi yöntemi standart ve her zaman aynı sonucu veren bir yöntemdir. Sonogramların tam tarif edilen ölçütleri sağlanması doğru tanının konulması için şarttır.

Almanya'daki taramada sonografik olarak şüpheli bulgu vermeyen ancak daha sonra kalça cerrahisi gereken %19 oranındaki hasta kabul edilemeyecek bir orandır. Bu sonuç, bizim deneyimize göre yanlış tanı konmuş ve daha sonra kalça sorunları ile karışımıza çıkan hasta oranıyla benzer bulunmaktadır.

Ailelerin doğal olarak ilk muayenede hiç patolojik bulgusu yok denen bebeklerine daha sonra cerrahi tedavi gerektiği bildirildiğinde bu durumu kabul etmeleri zordur.

Savunma mekanizması olarak kullanılan tip I kalça zamanla kötüye gidebilir deyimi doğru değerlendirilmelidir. Tip I kalça, olma sıklığına göre aşağıdaki durumlarda kötüleşebilir:

1. Yanlış tanı (zaten tip I değildi).

2. Kalça septik artriti.

3. Nöromusküler hastalıklar (SP, miyelomeningosele, sendromlar, vb).

4. Sekonder displazi^[4]

(i) Yanlış tanı konulan hastalarda benzer bulgulara rastlanır.

- Anatomik yapıların yanlış tanımlanması.

- Probun tilt etmesine bağlı yanlış sonuç alınması.

- Ölçümlerin yanlış yapılması.

(ii) Aşağıdaki anatomik yapıların tanımlanmasında yanlışlıklar yapılabilir (Şekil 4)

- Kondroosseöz sınır.

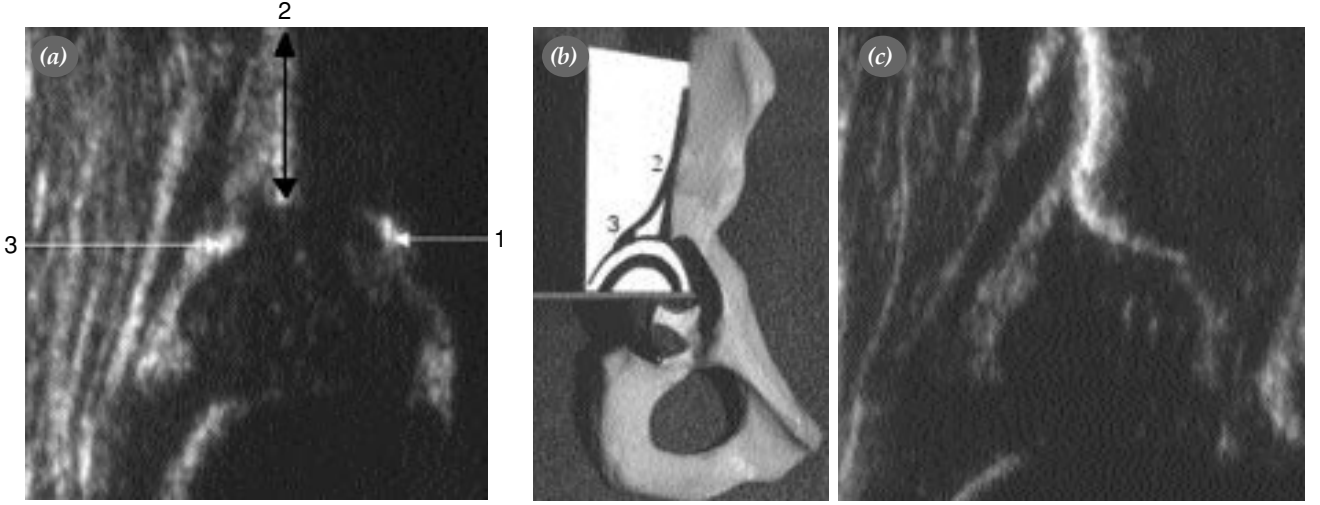
- Femur başı.

- Sinoviyal katlantı.

- Kapsül.

- Labrum-hiyalin kıkırdak tavan-kemik tavan

- Kemik köşe



Şekil 5. (a) Kontrol noktaları, 1) iliiumun alt köşesi, 2) standart plan, 3) asetabuler labrum. **(b)** Standart plan. **(c)** Posteriore tilt ettiğinde görüntü. Şekil 2a'daki standart plan ile karşılaştırın.

Yukarıdaki yapıların açıkça tanımlanmadığı sonogramların değerlendirilmemesi gerekmektedir.

(iii) Malzemelerin kontrolü

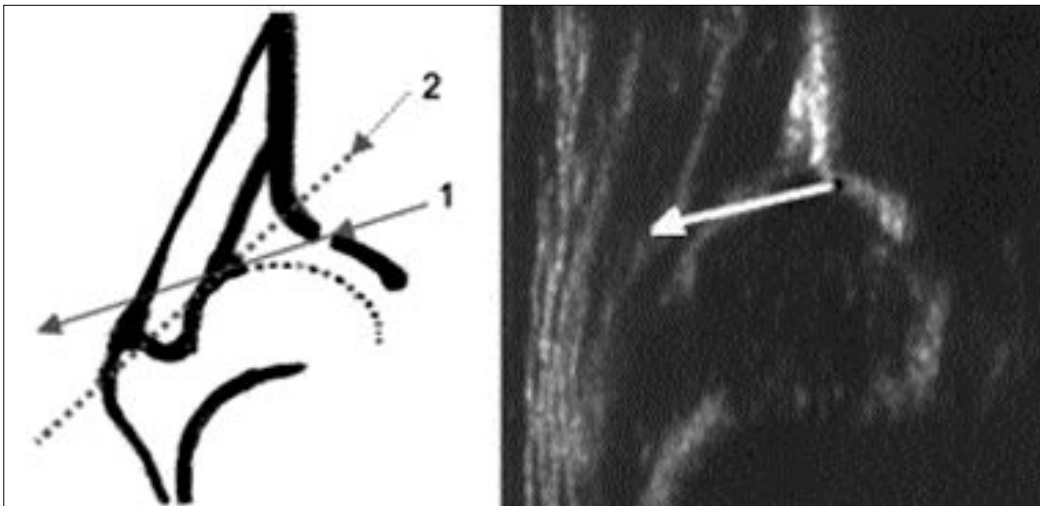
Sonogramın değerlendirilebilir olması için iliak kanadın alt köşesinin, asetabuler çatının orta planının ve labrumun beraber görülmesi gerekir (alt köşe-plan-labrum), tilte bağlı yanlışlar ekarte edilmelidir (Şekil 5a-c). Beş ya da 7 MHz lineer prob kullanılması gerekir. Ayrıca bebeğin ve sonografinin tespiti için düzene (sonoguide) kurulabilir.

(iv) Ölçüm yanlışları

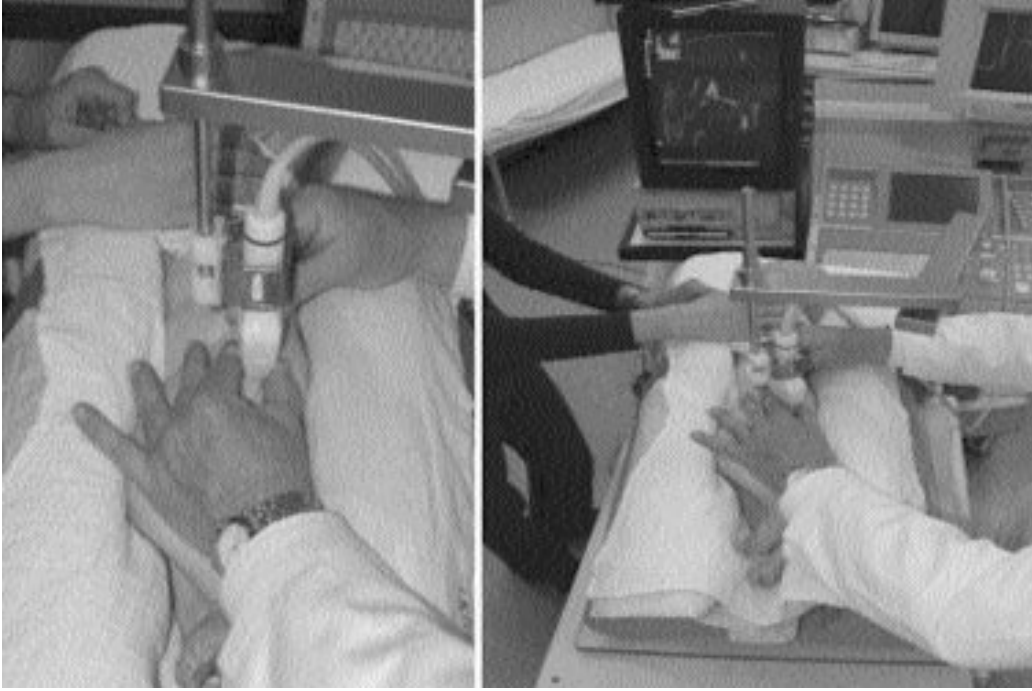
En sık yapılan hata inklinasyon çizgisinin direkt olarak kemik çatı çizgisi ile temel çizginin birleştiği noktadan geçirilmesidir. Beta açısının ölçülmesi de

şarttır. Eğer ölçülmezse tip IIc stabil kalçalar, tip IIc instabil kalçalar ve tip D kalçalar ayırt edilemez. Inklinasyon çizgisinin doğru belirlenememesi, ölçüm yapan kişinin hem labrumu hem de kemik köşeyi tam olarak tanımlayamadığı anlamına gelir (Şekil 6).

Bebeği fikse etmeden ve sonografi klavuzu kullanmadan doğru sonogram elde etmek zordur (Şekil 7). Eğer sonogramların ölçümü yanlış yapılırsa tip IIc'nin tespiti yapılamaz. Tanı konulamamış tip IIc kalçada aynı zamanda femur başının eklem merkezinde görülmesi kalça dislokasyonuna zemin hazırlar. Daha önce de bahsettiğimiz “patolojik bulguya rastlanamamış” kalçaların önemli bir bölümünün tip IIc olması muhtemeldir. Bu olgular aslında ihmal edilmiş ve zamanında tedavi edilmemiş hastalardır.



Şekil 6. 1) Doğru çizilmiş kıkırdak tavan çizgisi, 2) Yanlış çizilmiş kıkırdak tavan çizgisi.



Şekil 7. Hasta yastıkları ve prob klavuzu ile doğru muayene tekniği (sonoguide).

Sonuç

Sonuçlar değerlendirilirken, açık-kapalı redüksiyon, femoral ya da asetabuler osteotomiler gibi cerrahi tedavi uygulamalarının oranına bakmak gerekir.

Sorunu şu şekilde formüle edebiliriz.

Sonuç = Tanı + Tedavi

Kalça sonografisi sadece tanı amacıyla kullanılır. Yeterli tanı ve tedavi yöntemlerinin kullanılmasına karşın bebeklerin %47'sinde daha sonraki dönemlerde cerrahi girişim gerekiyorsa, bu alarm verici bir durumdur.^[16]

Tablo 1. Tedavi çıkarımları

Evre	Kalça tipi	Tedavi	Alternatif	Açıklama
Hazırlık evresi	III ve IV	Traksiyon; Tıbbi germe hareketleri; gerekirse addüktör tenotomi		Kalça hareketleri kısıtlı ya da addüktör gerginliği olanlarda gerekli
1. Redüksiyon fazı	D, III ve IV	Manuel redüksiyon	Redüksiyon ortezi (Pavlik ya da Hanausek tipi)	USG ile yapılan dinamik kalça muayenesi, normal redüksiyonun mümkün olacağını ya da hazırlık evresinin gerekeceğini gösterebilir
2. Redüksiyonu koruma (retansiyon) fazı	IIc instabil (istisnai yenidoğan), redükte D, III ve IV	İnsan pozisyonunda Fettweis'in modifiye ettiği alçı; yenidoğanda 2 hafta, büyüklerde 4 hafta	Retansiyon ortezi (Pavlik ya da Fettweis tipi)	Aile uyumu?
3. Gelişme evresi	IIa (-) IIb ve IIc stabil	Mittelmeier-Graf tipi abdüksiyon cihazı	Gelişim ortezi (Pavlik ya da Bernau tipi abdüksiyon ortezi)	Aile uyumu? Sonografide Tip I oluncaya kadar takip
İstisna	Yenidoğan Tip IIc instabil kalça	Mittelmeier-Graf tipi abdüksiyon cihazı 4 hafta denenebilir	a) 4 hafta sonra stabil olursa ⇒ Abdüksiyon ortezi b) Hala instabil ya da daha kötü ise ⇒ Fettweis human pozisyonunda pelvipedal alçı	

Birkaç istisna dışında günümüzde tedavi yöntemleri çok değişmemiştir. Tarihi önemi olan ve başarı sağlanmış tedavi yöntemlerinde ısrar etmek ve geliştirmek gerekmektedir (Tablo 1). Sonogramla tespit edilmiş kalçadaki patoanatomik değişiklikler düşünülmeden uygulanan splint tedavisi, erken tanı konmuş olsa bile felaketle sonuçlanabilir.

Kalça sonografisini, enfeksiyonun en etkili ve ucuz biçimde tedavi edilmesi için gerekli olan anti-biyogram uygulamasına benzetebiliriz. Her sonografik tip, mevcut patolojik anatomiye uygun olarak tasarlanmış bir tedavi protokolünü işaret etmektedir.^[1] Tanı ve tedavi için en uygun zaman olan altıncı haftanın geçirilmiş olması yanlış tedavi uygulamaları gibi kötü sonuçlara neden olabilir. Hasta büyüdükçe kendiliğinden düzelecek asetabuler displazide uzun dönemli tedavi ihtiyacı yoktur. Desantralize, temel olarak redüksiyon ihtiyacı olan kalçalar basit splint ya da abduksiyon cihazları ile tedavi edilemezler. “Böyle de olur” ya da “hep böyle tedavi edilmiş” şeklinde kalıp cümleler kullanılması cerrahın uygun tedavi yöntemini bilmediği, öğrenmeye çalışmadığı ve aynı zamanda tedavi süreci ile ilgili ciddi riskler aldığı anlamına gelir. Tedavi sürecinde en önemli basamak redüksiyonun korunmasıdır. Ailelerin kooperasyonundan bağımsız olarak hastaların pelvipedal alçı içinde immobilize edilmeleri diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında en güvenilir olanıdır.

Öneriler

Kalça sonografisi oldukça etkili bir yöntemdir. Güvenilir ve tekrarlanabilir olması için standart bir yöntem haline gelmesi gerekir. Teknik, uygulayanın deneyim ve yeteneğinden bağımsızdır. Kemik ve kırıldak çatının hastanın yaşına bağlı olarak sınıflandırılması şarttır. Zamanlama ve tarama yöntemi, organizasyon, uygulanabilirlik ve gider dengesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Kalça sonografisi, tanı için en son basamaktır. Sonografik değerlendirme uygun bir eğitim sürecinin sonunda uygulanmalıdır. Yöntemi kendine göre yorumlama çok tehlikelidir. Birçok ülkede deneyimli kişiler tarafından kurslar verilmektedir. Yatak başı eğitimi, eğitimcilerin kendi yorumlarına fırsat tanıyacağı için uygun değildir. Kalça sonografisinin geliştirilmesi için uzmanların katkıları gereklidir. Kalite ve kalite kontrolü ile ilgili ölçütler belirlenmiştir. Tıpta kalite kont-

rolü temel basamaklardan biridir ve ihmal edilmemelidir.

Teknik olarak uygun cihazlar; uygun USG cihazı, tespit yastıkları, tilti önlemek için sonografik klavuz uygulaması gereklidir. Tarihsel önemi olan abduksiyon cihazlarının tekrar değerlendirilmesi gereklidir. Sonografik erken tanının yararlarının ortadan kaybolmaması ve yanlış tedavinin önlenmesi için uygun tedavi sınıflamalarının geliştirilmesi ve uygulanması şarttır.

Teşekkür

Şekil 4-7 Graf R^[1] Hip sonography. Springer Heidelberg’den alınmıştır. Prof. F. Grill Vienna^[2] Speising’e Şekil 1-3 için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Graf R. Hip sonography. Diagnosis and management of infant hip dysplasia. 2nd ed. New York: Springer Verlag; 2006.
2. Ortolani M. Un segno poco noto e sua importanza per la diagnosi precoce de prelussazione congenita dell'anca. *Pediatria* 1937;45:129-36.
3. Meznik F, Slancar P. Ursachen für den verspäteten Behandlungsbeginn bei angeborenen Hüftdysplasien. *Österr Ärztezeitung* 1971;26:356-8.
4. Graf R. Sonographie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen. Stuttgart: Thieme; 2000.
5. Exner GU. Ultrasound screening for hip dysplasia in neonates. *J Pediatr Orthop* 1988;8:656-60.
6. Ganger R, Grill F, Leodolter S. Ultrasound screening of the hip in newborns: results and experience. *J Pediatr Orthop B* 1990;1:45-9.
7. Joller R, Waespe B. Sonographie der Säuglingshüfte -erste Ergebnisse eines Screeningprogramms im Kanton Uri. In: Schilt M (Hrsg.) Angeborene Hüftdysplasie und -Luxation vom Neugeborenen zum Erwachsenen. SGUMB-SVUPP-Eigenverlag, Zürich. 1993. p. 163-9.
8. Kathagen BD, Mittelmeier H, Becker D. Häufigkeit und stationärer Behandlungsbeginn kindlicher Hüftgelenksluxationen in der Bundesrepublik Deutschland. *U Orthop* 1988;126: 475-83.
9. Wirth T, Hinrichs F, Stratmann L. Verlaufsbeobachtungen der Inzidenz der Hüftdysplasie nach 14-jähriger Anwendung eines sonographischen Neugeborenencreenings. In: Reichel H, Krauspe R (Hrsg.). Lang zeit -ergebnisse in der Kinderorthopädie. Steinkopff Darmstadt; 2003. p. 111-22.
10. Catterall A. The early diagnosis of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76:515-6.
11. Castelein RM, Sauter AJ. Ultrasound screening for congenital dysplasia of the hip in newborns: its value. *J Pediatr Orthop* 1988;8:666-70.
12. Grill F, Müller D, Hübl M, Hexel M. Presentation at training course for pediatric orthopedic surgeons. Speising orthopedic hospital. 30 June, 2006. Vienna.
13. Lewis K, Jones DA, Powell N. Ultrasound and neonatal hip screening: the five-year results of a prospective study in high-risk babies. *J Pediatr Orthop* 1999;19:760-2.

14. Harcke HT. Screening newborns for developmental dysplasia of the hip: the role of sonography. *Am J Roentgenol* 1994;162:395-7.
15. Grill F, Müller D. Ergebnisse des Hüftultraschallscreenings in Österreich. *Orthop* 1997;26:25-32.
16. von Kries R, Ihme N, Oberle D, Lorani A, Stark R, Altenhofen L, et al. Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. *Lancet* 2003;362:1883-7.
17. Holen KJ, Tegnander A, Bredland T, Johansen OJ, Saether OD, Eik-Nes SH, et al. Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound? A prospective, randomised trial of 15,529 newborn infants. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84:886-90.