

Graf Tip 2a Kalçalarda Sonografik Bozulma ile İlişkili Faktörlerin İncelenmesi

Examination of Factors Associated With Sonographic Defects in Graf Type 2a Hips

Duran TOPAK¹, Kamil DOĞAN², Mustafa Abdullah ÖZDEMİR¹, Burak KUŞÇU¹, Ahmet TEMİZ¹, Ökkeş BİLAL¹

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD, Kahramanmaraş, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji AD, Kahramanmaraş, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı; gelişimsel kalça displazisi (GKD) nedeniyle sonografik tarama sırasında Tip2a kalça tespit edilen 4-8 haftalık çocuklarda, kalçanın sonografik bozulması ile ilişkili risk faktörlerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 2018-Aralık 2020 arasında, tek bir merkezde GKD taraması nedeniyle başvuran 4-8 haftalık 1746 çocuğun, 3492 kalçası retrospektif olarak incelendi. Hastanemize başvuran ve sonografik incelemesinde Tip2a GKD tespit edilen ve 4 hafta sonraki kontrolüne gelerek sonografik inceleme yapılan 195'i (%70) kadın, 84'ü (%30) erkek toplam 279 çocuğun 360 kalçası çalışmaya alındı.

Bulgular: Olguların 91'i (%32.6) sağ, 107'si (%38.3) sol, 81'i (%29) bilateral olmak üzere incelenen 360 kalçanın sonraki sonografik incelemelerinde, %85'inin (n=306) kendiliğinden düzeldiği ve %15'inin (n=54) sonografik olarak kötüleştiği görülmüştür. Makat geliş ve nörolojik hastalık (p=0.000) ile sonografik bozulma arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla; p=0.002, p=0.000). Sonografik bozulma riski makat gelişi olanlarda olmayanlara göre 5,3 kat, nörolojik hastalığı olanlarda olmayanlara göre 9,6 kat daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç: GKD nedeniyle yapılan sonografik tarama sırasında Graf Tip2a kalça tespit edilen çocuklarda, nörolojik hastalık ve makat geliş varlığı sonografik kötüleşme için bağımsız risk faktörüdür. Bu çocukların takiplerinde dikkatli olunması ve ailelerin bilgilendirilmesi önemlidir.

Anahtar kelimeler: Gelişimsel kalça displazisi (GKD), Graf Tip 2a, Sonografik tarama

Abstract

Objective: The aim of this study is to determine the risk factors associated with sonographic deterioration of the hip in children aged 4-8 weeks with Type 2a hip detected during sonographic screen due to developmental dysplasia of the hip (DDH).

Material-Methods: 3492 hips of 1746 children aged 4-8 weeks who applied for DDH screening in a single center between January 2018 and December 2020 were retrospectively examined. A total of 360 hips of 279 children, of which 195 (70%) were women and of which 84 were men (30%), who applied to our hospital and diagnosed with Type 2a in the sonographic examination and were followed up 4 weeks later and underwent sonographic examinations, were included in this study.

Results: In the subsequent sonographic examinations of 360 hips, of which 91 (32.6%) were right, of which 107 (38.3%) were left, of which 81 (29%) were bilateral hips of cases, 85% of the hips (n=306) recovered spontaneously and 15% (n=54) deteriorated sonographically. On the other hand, it was seen that there was a statistically significant correlation between breech presentation and neurological disease (p=0.000) and sonographic deterioration (p=0.002, p=0.000, respectively). The risk of sonographic deterioration was found to be 5.3 times higher in those with breech presentation than in those without, and 9.6 times higher in those with neurological disease than in those without.

Conclusion: Neurologic disease and breech presentation are independent factor for sonographic deterioration in children with Graf Type 2a hip detected during sonographic screening for DDH. It is important to be careful in the follow-up of these children and to inform the families.

Keywords: Developmental dysplasia of the hip (DD), Sonographic screening Graf Type 2a

Yazışma Adresi: Duran TOPAK, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D, Onikişubat, Kahramanmaraş, Türkiye

Telefon: +90 536 7424864, **Mail:** drdtopak@gmail.com

ORCID No (Sırasıyla): 0000-0002-1442-3392, 0000-0002-8558-6295, 0000-0002-8281-3528, 0000-0001-7837-6997, 0000-0003-1818-527X, 0000-0002-7949-5434

Geliş tarihi: 24.09.2021

Kabul tarihi: 08.11.2021

DOI: 10.17517/ksutfd.1000330

GİRİŞ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), kalça ekleminin displaziden, subluksasyona ve çıkığa kadar değişen bir dizi anormalliklerini tanımlamak için kullanılır. Kalça displazisi, femur başı, asetabulum veya her ikisinin yapısındaki anormal gelişimi tanımlar. Coğrafi bölge veya etnik kökene bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte Türkiye’de görülme sıklığı %2.5 olarak gösterilmiştir (1).

GKD, uygun zamanda ve doğru şekilde tedavi edilmediğinde kişisel ve toplumsal bir sağlık sorunudur. Çocukluk ve adolesan dönemdeki önlenilebilir engellilik nedenlerinden biridir. Total kalça protezi gerektiren, erken başlangıçlı artrit önemi nedenlerinden biridir (2). Erken teşhis kolay ve başarılı bir tedavi imkanı sağlarken, komplikasyon riskini azaltır (3). Kalça sonografisi, ilk kez Graf tarafından 1980’lerde tanımlanmasına karşın, geçen zaman içinde 6 aydan küçük çocukların kalça gelişiminin değerlendirilmesinde altın standart olmuştur (4). Dünyanın çoğu gelişmiş ülkesinde yenidoğanların kalça taramasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Graf yöntemine göre; alfa açısının 60° ve üzerinde olduğu kalçalar Tip 1 (normal) olarak değerlendirilir. Çocuk 3 aydan küçük ve alfa açısı 50° ile 59° arasında ise, Graf bu kalçaları Tip 2a (fizyolojik olarak olgunlaşmamış), aynı açılara sahip ve 3 aydan büyük çocuklarda Tip 2b (kemikleşmede gecikme), zamandan bağımsız olarak alfa açısı 43° ile 50° arasında ise Tip 2c olarak adlandırılmaktadır. 43° ve altında olan kalçalar Tip 3 (sublukse) ve açının ölçülemediği kalçalar Tip 4 (disloke) olarak adlandırılır (4, 5).

Kalça gelişimi dinamik bir olaydır, doğum sonrası iyiye veya kötüye gidebilir (6). Tip 2a kalçalar klinik olarak redükte ve stabildir (4). Bir çalışmada Tip 2a kalçaların yaygınlığının %25 olduğu gösterilmiştir (7). Tip 2a kalçaların büyük çoğunluğu kendiliğinden normale dönerken, bazı serilerde %35’e varan oranlarda asetabular displazinin devam ettiği veya kötüleştiği bildirilmiştir (8). Sonografik olarak displazi tespit edilen hangi olguların tedavi edilmesi gerektiği ile ilgili tam bir fikir birliği olmamakla birlikte, yaygın görüş Tip 2a kalçaların takibi, Tip 2b, Tip 2c, Tip 3 ve Tip 4 kalçaların ise tedavi edilmesi yönündedir (9).

Bu çalışmanın amacı; GKD nedeniyle sonografik tarama sırasında Tip2a kalça tespit edilen 4-8 haftalık çocuklarda, kalçanın sonografik bozulması ile ilişkili risk faktörlerini belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ocak 2018-Aralık 2020 arasında, tek bir merkezde GKD taraması nedeniyle başvuran 4-8 haftalık 1746 (911 kadın, 835 erkek) çocuğun, 3492 kalçası yerel etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak incelendi (Tarih: 10.08.2021, Oturum No: 2021\25, Karar No: 02).

İskelet displazisi, metabolik kemik hastalığı veya femur proksimalini ilgilendiren (konjenital koksa vara, proksimal femoral yetmezlik, konjenital kısa femur) iskelet anomalisi olan olgular çalışmaya alınmadı. Tüm sonografik incelemeler en az 5 yıllık radyoloji deneyimi olan 3 radyolog tarafından ve Graf tekniğine göre yapıldı (4). Olguların sonografik tanımlamaya göre dağılımı **Tablo 1**’de gösterilmiştir.

Hasta dosyalarından standart demografik veriler toplandı. Dışlanma kriterleri: 1- Normal (Tip 1) kalçalar, 2- Bir tarafta Tip 2a kalça olmasına karşın diğer tarafta Tip 2c, Tip D, Tip 3, Tip 4 kalça nedeniyle tedavi edilenler, 3- Tip 2a kalçaya sahip olmasına rağmen 4 hafta sonraki sonografik inceleme için kontrole gelmeyenler 4- Tip D, Tip 3, Tip 4 kalçaya sahip olanlar çalışmaya alınmadı.

GKD taraması için hastanemize başvuran ve sonografik incelemesinde Tip 2a tespit edilen ve 4 hafta sonraki kontrole gelerek sonografik inceleme yapılan 4-8 haftalık, 195’i (%70) kadın, 84’ü (%30) erkek toplam 279 çocuğun 360 kalçası çalışmaya alındı. Hasta dosyalarından cinsiyet, yön, aile öyküsü, doğum şekli, erken doğum, pili asimetrisi, makat geliş, nörolojik hastalık, oligohidramnioz, kaçınıcı çocuk olduğu gibi tanımlayıcı bilgiler hasta dosyalarında incelendi.

İlk değerlendirmede Tip 2a kalça tespit edilen ve 4 hafta sonraki değerlendirmede bozulma olan olguların hangi risk faktörleriyle ilişkili olduğu incelendi.

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel değerleri sayı ve yüzde (n, %) olarak ifade edilmiştir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde etkisini araştırmak için çok değişkenli lojistik regresyon ve Ki-kare analizi yapılmış ve p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 1. Olguların Graf sınıflamasına göre dağılımı

Tipler	Sayı (n=3492)	Yüzde (%)
Tip 1	3106	%88.9
Tip 2a	360	%10.3
Tip 2c	14	%0.04
Tip D	4	%0.011
Tip 3	6	%0.017
Tip 4	2	%0.005

BULGULAR

Olguların 91'i (%32.6) sağ, 107'si (%38.3) sol, 81'i (%29) bilateral olmak üzere incelenen 360 kalçanın sonraki sonografik incelemelerinde, %85'inin (n=306) kendiliğinden düzeldiği ve %15'inin (n=54) sonografik olarak kötüleştiği görülmüştür. Olguların demografik dağılımı **Tablo 2**'de gösterilmiştir. Sonografik kötüleşme görülen olguların %75.9'u (n=41) Tip 2b, %22.2'si (n=12) Tip 2c ve %2.2'si (n=1) Tip 3 olarak değerlendirildi.

Olguların risk faktörleri incelendiğinde; %28.1'inin ilk çocuk olduğu, %3.3'ünde aile öyküsü, %16.9'unun erken doğum, %6.1'inin nörolojik hastalık, %3.9'unun makat geliş gibi risk faktörlerine sahip olduğu görüldü.

Araştırmada kullanılan değişkenler ile takipteki sonografik bozulma değişkeni arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; cinsiyet, yön, iki taraflı olma durumu, aile öyküsü, ilk çocuk, sol kalça, doğum şekli, erken doğum, oligohidroamnioz ve pili asimetrisi ile sonografik bozulma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Makat geliş ($p=0.002$) ve nörolojik hastalık ($p=0.000$) ile sonografik bozulma arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenler ile sonografik bozulma arasındaki ilişki **Tablo 3**'te gösterilmiştir.

Çok değişkenli lojistik regresyon analizinin final model sonuçlarına göre, sonografik bozulma üzerinde, cinsiyet, yön, iki taraflı olma durumu, aile öyküsü, ilk çocuk, doğum şekli, erken doğum, oligohidroamnioz ve pili asimetrisi değişkenlerinin etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Makat geliş (Wald=7.665; $p=0.009$) ve nörolojik hastalık (Wald=22.626; $p=0.000$) değişkenlerinin katkısının önemli olduğu bulunmuştur. Sonografik bozulma riski makat geliş olanlarda olmayanlara göre 5.3 kat, nörolojik hastalığı olanlarda olmayanlara göre 9.6 kat daha yüksek bulunmuştur.

TARTIŞMA

GKD önlenabilir engelliliğin önemli nedenlerinden biridir ve erken teşhisin sonucu iyileştirdiğine dair genel bir fikir birliği vardır. Geç teşhis karmaşık tedavi ve yüksek tedavi maliyeti ile birlikte. Bu nedenle yenidoğanların erken dönemde taranması önerilmektedir. Taramanın amacı; daha karmaşık tedavilere ihtiyaç duyulduğundan, uzun dönemde daha kötü kalça fonksiyonu ile sonuçlanan geç teşhis insidansını azaltmaktır (10).

Tarama programları; risk faktörlerinin tespiti, yenidoğanın kalça muayenesi ve sonografik incelemeyi içerir. Tüm yenidoğanların sonografik olarak incelendiği evrensel ultrason taraması ve riskli grupların incelendiği seçici ultrason taraması şeklinde yapılabilir. Bulduğumuz bölgede evrensel ultrason taraması uygulanmaktadır.

Çalışmamızda rutin GKD tarama muayenesi nedeniyle hastanemize başvuran 4-8 haftalık 1746 bebeğin Graf yöntemine göre yapılan kalça sonografik çalışmaları değerlendirildiğinde, 360 (%10.3) Graf Tip 2a kalçanın takipte %85'inin kendiliğinden düzeldiği ve %15'inde ise sonografik bozulma olduğu tespit edilmiştir. Nörolojik hastalık ve makat gelişin sonografik bozulma ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Graf'ın kendi tanımına göre Tip 2a kalça, fizyolojik olarak geri kalmış ve maturasyon eksikliği olarak iki alt gruba ayrılmıştır. GKD dinamik bir süreçtir ve doğumdan sonra iyiye veya kötüye gidebilir. Yapılan çalışmalarda Tip 2a kalçaların %5-35'inin kötüleştiği ve geri kalan büyük çoğunluğun kendiliğinden iyileştiği yönündedir (8,11-13). Çalışmamızdaki sonografik bozulma oranı literatürle uyumlu bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda makat gelişin GKD için risk faktörü olduğu gösterilmiş olmasına rağmen, Graf Tip 2a kalçalarda sonografik bozulma üzerine etkisi gösterilememiştir (14,15). Çalışmamızda makat gelişin sonografik bozulmaya etki eden bağımsız değişken olduğu ve makat geliş olan çocuklarda, olmayan çocuklara göre 5.3 kat risk artışı olduğu tespit edilmiştir.

Nörolojik hastalık (meningomyelose, hidrosefali, nöral tüp defekti) varlığı GKD için risk faktörüdür (14-16). Koşar ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, merkezi sinir sistemi anomalilerinin Tip 2a kalçalardaki sonografik bozulmanın öngörücüsü olduğunu ortaya koymuştur (11). Çalışmamızda nörolojik hastalık varlığı ile, tip 2a kalçalarının sonografik bozulması arasında anlamlı ilişki olduğu ve nörolojik hastalığı olanlarda olmayanlara göre sonografik bozulma riskinin 9.6 kat arttığı ortaya konulmuştur.

GKD gelişimi multifaktöriyeldir ve çok sayıda risk faktörü tanımlanmıştır. Kadınlarda GKD görülme riski erkeklerle göre daha fazladır. GKD hastalarını %75.5'i kadındır (17, 18). İlk doğan çocuklar sonraki çocuklarla karşılaştırıldığında GKD'den daha çok etkilenir (18). Çalışmamızda Tip 2a kalçalardaki sonografik bozulma ile ilk çocuk ve kız çocuk arasında anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür.

Erken doğum ile GKD arasındaki ilişkiyi değerlendiren

Tablo 2. Olguların demografik dağılımı

Cinsiyet (n=279)	Kadın	195 (% 69.9)
	Erkek	84 (% 30.1)
Yön (n=279)	Sağ	91 (% 32.6)
	Sol	107 (% 38.3)
	Bilateral	81 (%29.1)
Sonografik Takip (n=360)	Düzelme	306 (% 85)
	Kötüleşme	54 (% 15.0)

Tablo 3. Bağımsız değişkenler ile sonografik bozulma arasındaki ilişki

		Sonografik Düzeltme		Sonografik Bozulma			Toplam	Ki-Kare
		n	%	n	%	n	%	p
Cinsiyet	Kadın	212	83.1	43	16.9	255	100.0	$X^2=2.379$
	Erkek	94	89.5	11	10.5	105	100.0	p=0.145
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Yön	Sağ	141	82.0	31	18.0	172	100.0	$X^2=2.361$
	Sol	165	87.8	23	12.2	188	100.0	p=0.141
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
İki taraflı	Yok	166	83.8	32	16.2	198	100.0	$X^2=0.466$
	Var	140	86.4	22	13.6	162	100.0	p=0.554
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Aile öyküsü	Yok	295	84.8	53	15.2	348	100.0	$X^2=0.433$
	Var	11	91.7	1	8.3	12	100.0	p=0.702
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
İlk çocuk	Yok	224	86.5	35	13.5	259	100.0	$X^2=1.600$
	Var	82	81.2	19	18.8	101	100.0	p=0.250
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Sol kalça	Yok	141	82.5	30	17.5	171	100.0	$X^2=1.653$
	Var	165	87.3	24	12.7	189	100.0	p=0.237
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Doğum şekli	Normal	126	84.6	23	15.4	149	100.0	$X^2=0.038$
	Sezeryan	180	85.3	31	14.7	211	100.0	p=0.881
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Erken doğum	Yok	259	86.6	40	13.4	299	100.0	$X^2=3.641$
	Var	47	77.0	14	23.0	61	100.0	p=0.075
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Oligohidroamnioz	Yok	270	84.6	49	15.4	319	100.0	$X^2=0.286$
	Var	36	87.8	5	12.2	41	100.0	p=0.654
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Makat geliş	Yok	299	86.4	47	13.6	346	100.0	$X^2=13.995$
	Var	7	50.0	7	50.0	14	100.0	p=0.002
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Pili asimetrisi	Yok	272	84.7	49	15.3	321	100.0	$X^2=0.163$
	Var	34	87.2	5	12.8	39	100.0	p=0.815
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	
Nörolojik hastalık	Yok	297	87.9	41	12.1	338	100.0	$X^2=35.727$
	Var	9	40.9	13	59.1	22	100.0	p=0.000
	Toplam	306	85.0	54	15.0	360	100.0	

Çok değişkenli lojistik regresyon analizi

çalışmalarda, azalmış risk ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (19,20). Çalışmamızda erken doğumun tip 2a kalçalarda sonografik bozulma ile ilişkisi ortaya konulamamıştır. Ayrıca bu çalışmada pili asimetrisi ile sonografik kötüleşme arasında ilişki bulunmamıştır. Bu durum örnek sayısının azlığından kaynaklanıyor olabilir.

Pozitif aile öyküsü GKD için güçlü bir risk faktörüdür ve birinci derece akrabasında GKD görülenlerde, görülme-yenlere göre 12 kat daha fazla risk artışı vardır (21). Birçok çalışmada aile öyküsünün GKD için önemli bir risk faktörü olduğuna vurgu yapılmaktadır (16-20). Çalışmamızda Tip 2a kalçalardaki sonografik kötüleşme ile aile öyküsü arasında ilişki gösterilememiştir.

GKD gelişimi ile anne yaşı ve doğum şeklini (normal doğum, sezeryan) araştıran çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya konulmuştur (16,17,22). Çalışmamızda doğum şekli ile sonografik bozulma arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır. Anne yaşı ise çalışmamızda değerlendirilmemiştir. Oligohid-roamnioz GKD için bir risk faktörü olmasına karşın, sonografik bozulma için risk oluşturmadığı görülmektedir.

Sol kalça GKD için risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (16-20). Koşar ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada, bilateral Tip 2a kalça varlığının sonografik bozulma için bağımsız risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir (11). Çalışmamızda farklı olarak sol kalça ve iki taraflı Tip 2a kalça varlığının sonografik bozulmayı etkileyen bağımsız değişkenler olmadığı gösterilmiştir. Bu farklılık çalışılan evrenle ilgili olabilir.

SONUÇLAR

GKD nedeniyle yapılan rutin tarama sırasında Graf Tip2a kalça tespit edilen çocukların %85'i kendiliğinden düzelirken, %15'inde sonografik bozulma görülebilir. Nörolojik hastalık ve makat geliş varlığı sonografik kötüleşme için bağımsız risk faktörü olduğu görülmüştür. Bu çocukların takiplerinde dikkatli olunması ve ailelerin bilgilendirilmesi önemlidir.

Bilimsel Sorumluluk Beyanı

Yazarlar, çalışma tasarımı, veri toplama, analiz ve yorumlama, yazma, ana metin içeriğinin bir kısmının veya tamamının hazırlanması ve bilimsel olarak gözden geçirilmesi veya nihai versiyonunun onaylanması dahil olmak üzere makalenin bilimsel içeriğinden sorumlu olduklarını beyan eder.

İnsan ve Hayvan Hakları Beyannamesi: Bu çalışmada gerçekleştirilen tüm prosedürler, kurumsal ve/veya ulusal araştırma komitesinin etik standartlarına ve 1964 Helsinki Deklarasyonu ve sonraki değişiklikleri veya karşılaştırılabilir etik standartlarına uygundur.

Çıkar çatışması: Yazarlar, aralarında çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Finansal açıklama: Maddi kaynak kullanılmamıştır.

Etik onay: Bu çalışma Sütçü İmam Üniversitesi Giri-

şimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Oturum: 2021/25, Tarih: 10.08.2021, Karar No: 02)

Yazar katkı oranı: Yazarlar çalışmaya eşit katkı sunduklarını beyan ederler

KAYNAKLAR

- Omeroğlu H. Use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop.* 2014;8(2):105-113.
- Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(213):20-33.
- Copuroglu C, Ozcan M, Aykac B, Tuncer B, Saridogan K. Reliability of ultrasonographic measurements in suspected patients of developmental dysplasia of the hip and correlation with the acetabular index. *Indian J Orthop.* 2011;45(6):553-557.
- Graf R. New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. *J Pediatr Orthop.* 1983;3(3):354-359.
- Graf R. (2006) Hip sonography. Diagnosis and management of infant hip dysplasia. Springer, Berlin.
- Kliscic PJ. Congenital dislocation of the hip-a misleading term: brief report. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71(1):136.
- Dorn U, Neumann D. Ultrasound for screening developmental dysplasia of the hip: a European perspective. *Curr Opin Pediatr.* 2005;17(1):30-33.
- Tomà P, Valle M, Rossi U, Brunenghi GM. Paediatric hip-ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a review. *Eur J Ultrasound.* 2001;14(1):45-55.
- Delaney LR, Karmazyn B. Developmental dysplasia of the hip: background and the utility of ultrasound. *Semin Ultrasound CT MR.* 2011;32(2):151-156.
- Sewell MD, Eastwood DM. Screening and treatment in developmental dysplasia of the hip-where do we go from here? *Int Orthop.* 2011;35(9):1359-1367.
- Kosar P, Ergun E, Gökharman FD, Turgut AT, Kosar U. Follow-up sonographic results for Graf type 2A hips: association with risk factors for developmental dysplasia of the hip and instability. *J Ultrasound Med.* 2011;30(5):677-83.
- Gemici AA, Arslan G., Yırgın İK. Graf metoduna göre Tip2a kalçalarda takip bulgularımız ve ultrasonografik ilerleme gösteren olgularda risk faktörleri. *Bozok Tıp Dergisi.* 2013;3(3):11-18.
- Bilgili F, Sağlam Y, Göksan SB, Hürmeşyan ÖM, Birişik F, Demirel M. Treatment of Graf Type IIa Hip Dysplasia: A Cut-off Value for Decision Making. *Balkan Med J.* 2018;15;35(6):427-430.
- Holen KJ, Tegnander A, Terjesen T, Johansen OJ, Eik-Nes SH. Ultrasonographic evaluation of breech presentation as a risk factor for hip dysplasia. *Acta Paediatr* 1996;85:225-229.
- Imrie M, Scott V, Stearns P, Bastrom T, Mubarak SJ. Is ultrasound screening for DDH in babies born breech sufficient? *J Child Orthop.* 2010;4(1):3-8
- Chan A, McCaul KA, Cundy PJ, Haan EA, ByronScott R. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1997;76(2):94-100.

17. Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop*. 2011;10;2011:238607.
18. Swarup I, Penny CL, Dodwell ER. Developmental dysplasia of the hip: an update on diagnosis and management from birth to 6 months. *Curr Opin Pediatr*. 2018;30(1):84-92.
19. Lange AE, Lange J, Ittermann T, Napp M, Krueger PC, Bahlmann H, Kasch R, Heckmann M. Population-based study of the incidence of congenital hip dysplasia in preterm infants from the Survey of Neonates in Pomerania (SNiP). *BMC Pediatr*. 2017;16;17(1):78.
20. Orak MM, Onay T, Gümüştaş SA, Gürsoy T, Muratlı HH. Is prematurity a risk factor for developmental dysplasia of the hip?: a prospective study. *Bone Joint J*. 2015;97-B(5):716-720.
21. Stevenson DA, Mineau G, Kerber RA, Viskochil DH, Schaefer C, Roach JW. Familial predisposition to developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(5):463-466.
22. Woodacre T, Ball T, Cox P. Epidemiology of developmental dysplasia of the hip within the UK: refining the risk factors. *J Child Orthop*. 2016;10(6):633-642.