

Gebeliğin 15-24 Haftalarında Sisterna Magna Genişliğinin Nomogramı

Resul Arisoy¹, Murat Yayla²

¹S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Kadın Doğum ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

²International Hospital, Kadın Doğum ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Prognozu bilinen normal gebeliklerde 15-24. gebelik haftalarında fetüsün sisterna magna genişliğinin nomogramının elde edilmesi.

Yöntem: Bu prospektif çalışmada 15-24. gebelik haftalarında yapısal olarak normal 1822 fetusa ait fetal biyometrik ölçümler transabdominal ultrasonografi ile yapıldı. Bu fetüslerin sisterna magna genişliğinin gebelik haftalarına göre dağılımı çıkarıldı ve 15-24. gebelik haftaları arasında persantil değerleri hesaplandı. Sisterna magna genişliği ile diğer biyometrik parametreler arasında regresyon analizi yapıldı.

Bulgular: 15-24 gebelik haftaları arasında ortalama sisterna magna genişliği (SMG) sırasıyla $3,41 \pm 0,82$ - $6,58 \pm 1,24$ mm arasında tespit edildi. Sisterna magna genişliğinin gebelik haftası (GH) ile ilişkisi incelendiğinde, 15-24 gebelik haftaları arasında lineer olarak arttığı saptandı. Lineer regresyon analizinde; ($SMG = GH \times 0.337 - 1.6203$ ($r^2 = 0.32$; $p < 0,001$)), baş çevresi (HC) ($SMG = HC \times 0.0285 + 0.2137$ ($r^2 = 0.352$; $p < 0.001$)) ve bipariyetal çap (BPD) ($SMG = BPD \times 0.1043 + 0.2681$ ($r^2 = 0,336$; $p < 0.001$)) arasında anlamlı korelasyon saptandı.

Sonuç: Sisterna magna genişliği 15-24 gebelik haftaları arasında lineer bir artış göstermiştir. Sisterna magna genişliğinin değerlendirilmesinde gebelik haftası göz önünde bulundurulmalı ve uç değerlerin saptanması durumunda fetusta sistematik fetal ultrasonografik inceleme yapılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Sisterna magna genişliği, baş çevresi, gebelik haftası nomogram.

Nomogram of fetal cisterna magna width at 15-24th gestational weeks

Objective: To obtain nomogram of fetal cisterna magna width at 15-24 weeks of gestation with known prognosis of normal pregnancies.

Methods: Cisterna magna width and other routine biometric measurements of 1822 structurally normal fetuses at 15-24 weeks of gestation were measured by transabdominal ultrasonography, prospectively. The distribution of cisterna magna width is established according to gestational weeks and percentiles between 15-24 weeks are calculated. Relationship between cisterna magna width and the other parameters were assessed by regression analysis.

Results: Mean values of cisterna magna width between 15-24 weeks were $3,41 \pm 0,82$ - $6,58 \pm 1,24$ mm respectively. Cisterna magna width is linearly increased between 15-24 weeks. Significant correlation was also found between the cisterna magna width (SMW) and gestational weeks (GH) ($SMW = GH \times 0.337 - 1.6203$ ($r^2 = 0.32$; $p < 0.001$)), head circumference (HC) ($SMW = HC \times 0.0285 + 0.2137$ ($r^2 = 0.352$; $p < 0.001$)) and biparietal diameter (BPD) ($SMW = BPD \times 0.1043 + 0.2681$ ($r^2 = 0.336$; $p < 0.001$)).

Conclusion: Cisterna magna width showed a linear increase between 15-24 weeks of gestation. Gestational weeks should be taken into consideration during the evaluation of the cisterna magna width and when a value above or below the cut-off is determined, fetal ultrasonographic evaluation must be done systematically.

Keywords: Nomogram of fetal cisterna magna width at 15-24th gestational weeks.

Giriş

Santral sinir sistemi, beşinci gebelik haftasından sonra ektoderm tabakasının kalınlaşması ile oluşan nöral plak adı verilen yapıdan gelişir. Sisterna magna (sisterna cerebellomedullaris); serebrospinal sıvının dolaştığı subaraknoid aralığın beyin tabanında yaptığı genişlemelerden biri olup oksipital kemik, medulla oblongata ve serebellum ile sınırlanır.^{1,5} Fetal incelemelerde serebral yapılar gözlenirken dikkat edilmesi gereken sonolüsent boşluklardan biridir ve III. akşiyal planda gözlemlenir. Patolojilerinde sagittal ve koronal planlarda da incelenmesi gerekir.² Foramen magnum ile tentoryum serebelli arasında yer alan ve midserebrum, pons, serebellum, medulla oblongata ve oksipital kemiğin iç yüzünü içeren posterior fossa ile terimsel anlamda karıştırılabilir.⁴

Sisterna magna genişliği (SMG), serebellar vermisin arka kenarı ile oksipital kemiğin iç yüzü arasındaki mesafenin ölçümüdür. Normal genişlik 2-10 mm arasındadır.⁵ Ancak serebellar vermis erken ikinci trimesterde henüz tam gelişmemiştir ve erken haftalarda bakılması normal görünümün yanlış değerlendirilmesine neden olabilir. Bu yüzden sisterna magna ve posterior fossanın tam değerlendirmesi 18. haftadan önce yapılmamalıdır.^{2,6}

Pilu ve arkadaşları prospektif çalışmalarında spina bifidası olan 19 fetusun posterior fossa yapılarını araştırmışlar; tüm olgularda transvers serebellar çapın normalden kısa ve sisterna magnanın oblitere olduğunu bildirmişlerdir.⁷ Sisterna magnanın obliterasyonu (< 2 mm) veya görülmemesi birçok çalışmada nöral tüp defektleri ve Arnold Chiari Tip 2 malformasyonu ile ilişkilendirilmiştir.⁸⁻¹⁴ Mega sisterna magna (>10 mm); yapısal (Dandy Walker malformasyonu, araknoid kist) veya kromozomal anomaliler ile birlikte olabileceği gibi, normal fetüslerde de izole olarak bulunabilir.¹⁵⁻¹⁹

Biz bu çalışmada kendi popülasyonumuzda, normal sürmüş gebeliklerde SMG'nin nomogramını elde etmeyi ve GH (gestasyonel hafta), BPD (bipariyetal çap) ve HC (baş çevresi) ile ilişkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem

Çalışmamıza 01.01.2006-01.01.2010 tarihleri arasında prospektif kesitsel olarak seçilen 1822 gebe dahil edildi. Çalışmamız 15-24 gebelik haftaları arasında olan tekil gebeliklerden oluşturuldu. Gebelik haftası için son adet tarihi, son adet tarihini bilmeyenlerde birinci trimesterde başart mesafesi veya ikinci trimesterde bipariyetal çap ölçümleri esas alındı. Yapısal defekt veya karyotip anomalisi saptananlar, çoğul gebelikler, ölü doğum yapanlar, erken membran rüptürü ve intrauterin gelişme geriliği gelişenler ve sistemik hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Ultrasonografik ölçümler, Voluson 730 (General Electric, ABD) ultrasonografi cihazı ile transabdominal (2-7MHz) yaklaşımla, tek kişi tarafından yapılmıştır. SMG'nin ölçümü; talamus, kavum septum pellucidum, serebellum, sisterna magnanın ve ense pilisinin birlikte görüldüğü suboksipitobregmatik planda, serebellar vermisin arka kenarı ile oksipital kemiğin iç yüzü arasındaki en uzak mesafe alınarak yapıldı. Resim 1'de normal SMG ve Resim 2'de genişlemiş SMG gösterilmiştir. Fetüsün başı ile ilgili diğer biyometrik ölçümler (BPD, HC) tamamlandı.

İstatistiksel analizlerde SPSS 11.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel analizlerde SMG bağımlı değişken olarak alındı ve GH, BPD ve HC ile eşleştirilerek lineer regresyon analizleri yapıldı. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin ilişkisi Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Oneway Onova, Post Hoc-Test (Tukey HSD yöntemi) analizleri yapıldı. Gebeliğin 15-24 haftaları arasında SMG'nin haftalara göre persantil değerleri hesaplandı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.



Resim 1. Normal sisterna magna genişliği.



Resim 2. Anormal sisterna magna genişliği

Bulgular

Çalışmamızda, araştırma kriterlerine uyan gebelerin yaş aralığı 19-45 olup; yaş ortalaması 30.97 ± 4.32 olarak saptandı. İncelemelerin yapıldığı gebelik haftası aralığı 15-24 olup; ortalama gebelik haftası 20.96 ± 2.14 olarak tespit edildi.

15-24 haftalar arasında ortalama SMG sırasıyla 3.41 ± 0.82 - 6.58 ± 1.24 mm arasında tespit edilmiştir. SMG gebelik haftalarına göre anlamlı olarak farklı bulunmuş olup; gebelik haftası ile pozitif korelasyon göstermektedir. Gebelik haftasına göre %95 güven aralığında SMG ölçümleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Yine gebelik haftasına göre SMG persantillerinin dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

SMG ile GH arasındaki lineer regresyon analizi ile regresyon denklemi: $SMG = GH \times 0.337 - 1.6203$ ($r^2 = 0.32$; $p < 0.001$). (Grafik 1). SMG ile BPD arasındaki lineer regresyon analizi ile regresyon denklemi: $SMG = BPD \times 0.1043 + 0.2681$ ($r^2 = 0.336$; $p < 0.001$). SMG ile HC arasındaki lineer regresyon analizi ile regresyon denklemi: $SMG = HC \times 0.0285 + 0.2137$ ($r^2 = 0.352$; $p < 0.001$). (Grafik 2). SMG'nin en çok HC ile korelasyon gösterdiği saptandı.

Tartışma

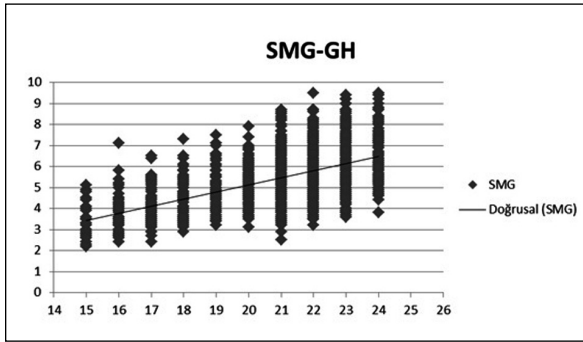
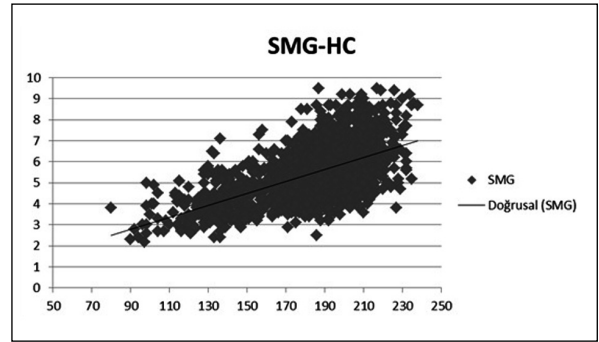
Sisterna magna genişliğinin gebelik haftası ile arttığı ve normal aralığının 2-10 mm olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.^{5,11,19-21} Mahony ve

Tablo 1. %95 güven aralığında gebelik haftasına göre sisterna magna genişliğinin ölçüm sonuçları.

GH	N	Ortalama	Std. sapma	Std. hata	En az	En çok
15	28	3.41	0.82	0.15	2.2	5.1
16	63	3.78	0.83	0.10	2.4	7.1
17	117	4.06	0.74	0.07	2.4	6.5
18	76	4.49	0.92	0.11	2.9	7.3
19	78	4.92	0.92	0.11	3.2	7.5
20	174	5.10	0.91	0.07	3.1	7.9
21	388	5.44	1.05	0.05	2.5	8.7
22	468	5.81	1.11	0.05	3.2	9.5
23	321	6.07	1.19	0.07	3.6	9.4
24	109	6.58	1.24	0.12	3.8	9.5
Toplam	1822	5.44	1.28	0.03	2.2	9.5

Tablo 2. Gebelik haftasına göre sisterna magna genişliğinin persantil dağılımı.

Gebelik haftası	Persantiller						
	5	10	25	50	75	90	95
15	2.25	2.39	2.80	3.25	4.00	4.81	5.01
16	2.70	2.74	3.30	3.60	4.10	4.88	5.36
17	3.08	3.20	3.60	3.90	4.40	5.30	5.50
18	3.20	3.40	3.73	4.40	5.10	5.80	6.15
19	3.40	3.79	4.38	4.80	5.50	6.31	6.62
20	3.68	3.90	4.50	5.00	5.73	6.30	6.80
21	4.00	4.20	4.70	5.40	6.18	6.90	7.20
22	4.10	4.40	5.00	5.70	6.60	7.30	7.66
23	4.30	4.60	5.20	6.00	6.80	7.78	8.20
24	4.70	5.00	5.60	6.40	7.45	8.40	8.80

**Grafik 1.** Gebelik haftasına göre sisterna magna genişliğinin dağılımı.**Grafik 2.** Baş çevresine göre sisterna magna genişliğinin dağılımı.

arkadaşları 15. gebelik haftası ve sonrasında 219 gebelikte yaptıkları çalışmada ortalama SMG'yi 5 ± 3 mm olarak bildirmişlerdir. Genişliğin 10 mm den büyük olmasını mega veya geniş sisterna magna olarak tanımlamışlardır. Ayrıca izole geniş sisterna magnaların klinik olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.⁵ Biz de çalışmamızda SMG'nin gebelik haftası ile lineer olarak arttığını ($r^2=0.32$ $P<0.001$) ve gebelik haftalarına göre anlamlı farklılık gösterdiğini tespit ettik. Ortalama SMG'yi 5.44 ± 1.28 mm olarak belirledik.

Haimovici ve arkadaşları 26-37 gebelik haftaları arasında izole geniş sisterna magnanın (11-19 mm) tespit edildiği 15 fetusun prognozunu araştırmışlardır. Bu gebeliklerin tümü normal fenotipli yenidoğanlar ile sonuçlanmış olup; uzun dönem (2-69 ay) takiplerinde ulaşılabilen

sekiz olgunun tamamının da normal olduğunu bildirmişlerdir.²² Dror ve arkadaşları antenatal incelemede geniş sisterna magnası olan 29 fetus ile 35 normal fetusu gelişimleri açısından karşılaştırmışlardır. Çocuklar Gesell Gelişim Programları ve Peabody Gelişimsel Motor Ölçeği ile değerlendirildiğinde çalışma grubunun Gesell testinde anlamlı derecede kötü bir performans gösterdiğini bildirmişler, ancak her iki grubun da genel performansının normal sınırlar içerisinde olduğunu tespit etmişlerdir. Yürüme yaşının çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı oranda daha geç olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada geniş bir sisterna magnası olan çocukların hafif gelişme geriliği açısından risk altında olabileceklerini vurgulamışlardır.²³

Steiger ve arkadaşları 15-35 gebelik haftaları arasında SMG'nin daha iyi korelasyon ($r^2=0.54$ $P<0.001$) gösterdiğini bildirmişlerdir.¹⁸ Çalışmamızda bu korelasyonun daha zayıf olmasının nedeni olarak, incelediğimiz gebelik haftalarının Steiger ve arkadaşlarınınkinden daha kısıtlı olmasından kaynaklandığını düşündük. Nitekim 15-24 hafta arasında bulduğumuz ortalama sisterna magna genişlikleri Steiger ve arkadaşlarının çalışmasındaki sonuçlara benzerdir (Tablo 3).

Çalışmamızda SMG'nin BPD ($r^2= 0.336$) ve HC ($r^2= 0.352$) ile lineer olarak arttığını bulduk. Köktener ve arkadaşlarının 16-24 gebelik hafta-

ları arasında 194 fetusta yaptıkları çalışmada; SMG'nin en çok GH ile korelasyon ($r^2=0.75$ $P<0.001$) gösterdiğini ve BPD ($r^2=0.74$ $P<0.001$) ile de arasında lineer korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.²⁰ Fakat bu korelasyon katsayıları çok yüksek olup; olgu sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bizim çalışmamızda SMG'nin HC ve BPD ile olan korelasyonu, gebelik haftası ile olan korelasyonundan daha fazla bulunmuştur.

Snijders ve Nicolaides'in yaptıkları çalışmada SMG'nin persentil dağılımları²¹ ile çalışmamızda oluşturulan persentil dağılımları arasında da farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4).

Tablo 3. Mevcut çalışma değerlerinin Steiger ve arkadaşlarının¹⁷ çalışması ile karşılaştırılması.

Mevcut çalışma			Steiger ve ark. çalışması	
GH	Ortalama	Std. sapma	Ortalama	Std. sapma
15	3.4	0.8	3.3	0.9
16	3.8	0.8	3.7	0.9
17	4.1	0.7	3.8	0.9
18	4.5	0.9	4.6	1.1
19	4.9	0.9	5.1	1.2
20	5.1	0.9	5.5	1.0
21	5.4	1.1	5.5	1.3
22	5.8	1.1	6.2	1.5
23	6.1	1.2	6.4	1.5
24	6.6	1.2	6.2	1.5

Tablo 4. Mevcut çalışmanın persentil değerlerinin Snijders ve arkadaşlarının²⁰ çalışması ile karşılaştırılması.

Mevcut çalışma persentil değerleri				Snijders & Nicolaides persentil değerleri		
GH	5	50	95	5	50	95
15	2.3	3.3	5.0	2.1	3.5	5.3
16	2.7	3.6	5.4	2.4	3.8	5.7
17	3.1	3.9	5.5	2.6	4.1	6
18	3.2	4.4	6.2	2.8	4.3	6.3
19	3.4	4.8	6.6	3.1	4.6	6.6
20	3.7	5.0	6.8	3.3	4.9	7.2
21	4.0	5.4	7.2	3.5	5.1	7.5
22	4.1	5.7	7.7	3.7	5.4	7.7
23	4.3	6.0	8.2	3.9	5.6	8
24	4.7	6.4	8.8	4.1	5.8	8.2

Nicolaides ve arkadaşları retrospektif olarak 16-23 gebelik haftaları arasında ultrasonografi ile açık spina bifida tanısı alan 70 fetüsü çalışmalarına dahil etmişler, kranyumda suboksiputobregmatik görünüm elde ettikleri 21 fetusun 12'sinde (%57) serebellar hemisferlerin öne doğru eğildiğini ve birlikte eş zamanlı olarak sisterna magna obliterasyonu (muz işareti) olduğunu bildirmişlerdir.⁸ Campbell ve arkadaşları; fetal anomali açısından yüksek riskli 436 fetüsü taramışlar ve 26 fetusta açık spina bifida tanısı koymuşlar, 16 fetusta (%62) muz işareti olduğunu bildirmişlerdir.⁹ Goldstein ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; posterior fossası iyi izlenebilen 19 meningo-mieloselli olgunun 18'inde sisterna magnayı silinmiş ve bir olguda da çok daralmış olarak bildirmişlerdir. Ayrıca posterior fossası iyi izlenebilen 13 izole ventrikülomegali olgusunun beşinde (%38) sisterna magnanın silinmiş olduğunu bildirmişlerdir.¹¹

Ghi ve arkadaşları 16-34 gebelik haftaları arasında spina bifida tanısı koydukları 66 fetusun 57'sinin takibini yapabilmişler ve bu olguların %93'ünü açık defekt, %7'sini kapalı defekt olarak tanımlamışlardır. Midgestasyonda, açık defekti olanları her zaman muz belirtisi ve limon işareti ile birlikte bulmuşlardır. Fakat açık defekti olanların sadece %64.2'sinde ventrikülomegali tespit etmişlerdir. Tanısını daha geç koyabildikleri kapalı defekti olanların tamamında intrakranyel anatominin normal olduğunu bildirmişlerdir.¹³ Güven ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; Dandy-Walker malformasyonu olan olguların %60'ında (3/5) ve Dandy-Walker varyantı olan olguların da %13'ünde (1/3) genişlemiş sisterna magna olduğunu rapor etmişlerdir.¹⁵ Filly ve arkadaşları yaptıkları çalışma sonucunda; sisterna magnası ve lateral ventrikülü normal olan fetuslarda beyin ve spinal kord anomalisi riskinin %0,005 olduğunu bildirmişlerdir.¹⁰

Nyberg ve arkadaşları çalışmalarında geniş sisterna magnası olan 33 fetüsü kromozom anomalisi açısından değerlendirmişler ve 15 fetüste karyotipi normal, 18 fetüste ise kromozom ano-

malisi tespit etmişlerdir. Kromozom anomalilerinin 12'sini trizomi 18, üçünü trizomi 13, birini 45 X0, birini 46 XX t(21q) ve birini de 46,XY del(6 q25) olarak bildirmişlerdir. Ayrıca ventrikülomegalinin eşlik etmediği geniş sisterna magnalar ile kromozom anomalileri arasında ileri derecede korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.¹⁷

Steiger ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; trizomi 18 için SMG'nin +2.5 SD değerinin duyarlılığının düşük olduğunu bildirmişlerdir.¹⁸ Watson ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada 14-21 gebelik haftaları arasında SMG ölçülmesinin kromozomal anomalilerin taranmasında faydalı olmadığını bildirmişlerdir.¹⁹

Sonuç

Sonuç olarak; sisterna magna genişliği gebeliğin 15-24 haftaları arasında lineer bir artış göstermektedir. Bu artış BPD ve özellikle de HC ile daha yakın alakalıdır. Sisterna magna genişliğinin değerlendirilmesi posterior fossa ve komşu organlarda yer alabilecek defekt ve anomalilerin erken tanısına izin verebilir. Bu inceleme yapılırken gebelik haftası göz önünde bulundurulmalı ve uç değerlerin saptanması durumunda fetusta sistematik perinatal ultrasonografik inceleme yapılmalıdır.

Kaynaklar

1. Kostavac-Knezevic L, Gojovic S, Mitrecic D. Development of the Human Embryo. In: Kurjak A, Chervenak FA (Ed). *Ultrasound Obstetrics Gynecology* 2nd edition. New Delhi: Jaypee; 2008; pp. 143-51.
2. Filly RA, Feldstein VA. Ultrasound Evaluation of Normal Fetal Anatomy. In: Callen PW (Ed). *Ultrasonography In Obstetrics And Gynecology*. 5th ed. Amsterdam: Elsevier; 2007; pp. 297-362.
3. Kollias SS, Ball WS Jr, Prenger EC. Cystic malformations of the posterior fossa: Differential diagnosis clarified through embryologic analysis. *Radiographics* 1993; 13: 1211-31.
4. Nishikawa M, Sakamoto H, Hakuba A, Nakanishi N, Inoue Y. Pathogenesis of Chiari malformation: a morphometric study of the posterior cranial fossa. *J Neurosurg* 1997; 86: 40-7.

5. Mahony BS, Callen PW, Filly RA, Hoddick RA. The fetal cisterna magna. *Radiology* 1984; 153: 773-6.
6. Bromley B, Nadel AS, Pauker S, Estroff JA, Benacerraf BR. Closure of the cerebellar vermis: evaluation with second trimester US. *Radiology* 1994; 193: 761-3 .
7. Pilu G, Romero R, Reece EA, Goldstein I, Hobbins JC, Bovicelli L. Subnormal cerebellum in fetuses with spina bifida. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 158: 1052-6.
8. Nicolaides KH, Campbell S, Gabbe SG, Guidetti R. Ultrasound screening for spina bifida: cranial and cerebellar signs. *Lancet* 1986; 12: 72-4.
9. Campbell J, Gilbert WM, Nicolaides KH, Campbell S. Ultrasound screening for spina bifida: cranial and cerebellar signs in a high-risk population. *Obstet Gynecol* 1987; 70: 247-50.
10. Filly RA, Cardoza JD, Goldstein RB, Barkovich AJ. Detection of fetal central nervous system anomalies: a practical level of effort for a routine sonogram. *Radiology* 1989; 172: 403-8.
11. Goldstein RB, Podrasky AE, Filly RA, Callen PW. Effacement of the fetal cisterna magna in association with myelomeningocele. *Radiology* 1989; 172: 409-13.
12. Van den Hof MC, Nicolaides KH, Campbell J, Campbell S. Evaluation of the lemon and banana signs in one hundred thirty fetuses with open spina bifida. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162: 322-7.
13. Ghi T, Pilu G, Falco P, Segata M, Carletti A, Cocchi G, Santini D, Bonasoni P, Tani G and Rizzo N. Prenatal diagnosis of open and closed spina bifida. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 899-903.
14. Tosun A, Bozan BS. Chiari tip II olgusunda obstetrik ultrasonografi bulguları. *Dicle Tıp Dergisi* 2009; 36: 310-3.
15. Güven MA, Ceylaner S, Ceylaner G. Dandy Walker malformasyonu ve varyantı: prenatal ultrasonografik özellikler ve klinik sonuçlar. *Perinatoloji Dergisi* 2004; 12: 173 -8.
16. Novakov-Mikić A, Koprivsek K, Lucić M, Belopavlović Z, Stojić S, Sekulić S. Prenatal diagnosis of posterior fossa anomalies—an overview. *Med Pregl* 2009; 62: 157-63.
17. Nyberg DA, Mahony BS, Hegge FN, Hickok D, Luthy DA, Kapur DR. Enlarged cisterna magna and the Dandy-Walker malformation: Factors associated with chromosome abnormalities. *Obstet Gynecol* 1991; 77: 436-42.
18. Steiger RM, Porto M, Lagrew DC, Randall R. Biometry of the fetal cisterna magna: estimates of the ability to detect trisomy 18. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5: 384-90.
19. Watson WJ, Katz VL, Chescheir NC, Miller RC, Menard MK, Hansen WF. The cisterna magna in second-trimester fetuses with abnormal karyotypes. *Obstet Gynecol* 1992; 79: 723-5.
20. Koktener A, Dilmen G, Kurt A. The cisterna magna size in normal second-trimester fetuses. *J Perinat Med* 2007; 35: 217-9.
21. Snijders BJM, Nicolaides KH. Fetal biometry at 14-40 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 34-48.
22. Haimovici JA, Doubilet PM, Benson CB, Frates MC. Clinical significance of isolated enlargement of the cisterna magna (>10mm) on prenatal sonography. *J Ultrasound Med* 1997; 16: 731-4.
23. Dror R, Malinger G, Ben-Sira L, Lev D, Pick CG, Lerman-Sagie T. Developmental outcome of children with enlargement of the cisterna magna identified in utero. *J Child Neurol* 2009; 24: 1486-92.