

Fetal Torasik Aorta Doppler İndeksleri Nomogramı

NORMAL REFERENCE VALUES OF FETAL THORACIC AORTA DOPPLER INDICES

Yasemin TAŞÇI*, (iülçm DİLMEN*. Alp Alper ŞAFAK*. Suat AKÇAYÖZ*, İsmet TAŞ*

*Dr.I)r. Muhittin Ülker Acil Yardım ve Travmatoloji Hastanesi Radyoloji Bölümü. ANKARA

Özet

Amaç ve Yazının Çıktığı Kurum: 'türk toplumu için ketal torasik aorta akım uomogramuuu belirlenmesi amacıyla, bir yıllık süre içimle. 25-40 haftalık normal gebeliği olan 154 olguya TSTY Alımcı Ons Haslaucsi'udc obsteirik ullrusouogrnfı yufuldr

Materyel ve Metot: (içlisinin son atlet tarihi ile uyumlu okluğu belirlendikten sonra fetal torasik aorta kan akımı renkli Pa/>pler LS ile değerdendirildi. Sistol / diastol oranı, jiuilsaillite indeksi ve rezistivie im/eksi hesa/latiuh.

Bulgular: Gebelik boyunca referans değerler sırasıyla 5.5(1 (SD:1.62), 0.81 (SD: 0.05), 1.94 (Sü: 0.4) bulundu. T'idsatdite ve rezistivite indeksleri gebeliğin ikinci ve üçüncü trimesterleri kovunca sabit kaldılar. Pulsatilitic indeksi ile Iciul kalp alımı hızının ters oranı gösterdiği, ancak kuli) hızı normal limitler içinde okluğu sürece bunun değerlerimize yansımadağı görüldü. İncelediğimiz felus-ların hiçbirinde, ketal sıkıntının bir göstergesi olan diastol sonu akın kaybı ya da geri akım varlığı saptanmadı.

Sonuç: k'ctal torasik aortaya ait açıdan bakımsız parametrel-er için oluşuruhn uomogramuu. intrancnin gelişme ger-iliklerinde orlava çıkan imal sıkıntıda, bir referans değer olarak yararlı bir ön çalışına olabileceği düşünülerek sonuçlar ile literatür tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: ketal aort. Doppler ıltrason Doppler indeksleri

T Kim .1 (Ivııecol Obst 1999, 9:12-17

Renkli Doppler ıltrasonograıll (US) ile fetal ve maternal uterin dolaşımın fizyoloji ve patofizyolojisi hakkında, güvenilir, noninvaziv ve hızlı

Geliş Tarihi: 07.01.1998

Yazışma Adresi: Dr.Gülçin İjl MI \

Misket Sokak. No: 30 Beştepe. ANKARA

Hu çalışma daha önce. 19.06.1995 tarihinde. Ankara'da gerçekleştirih/ı RAİ) 95 Tıbbi Görüntüleme ve Glrişimscl Radyoloji Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Summary

Objective-Institution: The normal reference values of fetal thoracic aorta Indices were measured in 154 normal pregnancies from the 25 th gestational week till term at TSTVAhmet Örs Hospital.

Materials and Methods: After the assessment of letitl growth and establishment of gestational age, the blood flow in the fetal thoracic aorta was evaluated by color Dopplerc ultrasound.

Results: The sislolo-diaslolic ratio was 5.50 (SO: 1.62). pul-satility index 1.94 (SD: 0.42). resistance index 0.51 (SD: 0.05). Pulsatility and resistance indices remained (airly constant during second and third trimesters. Although there Is a negative correlation between fetal heart rate and pulsatility index, within normal feud heart range no correlation was bound and no ciid-diaslolic block or reverse flow was observed in the Ictuses we ex-aminced.

Conclusion: This preliminary study cm the normal rekrciiee values of angle independent parameters o/ fend thoracic aorta, appears to he promising for elucidation of fetal distress seen in intrauterine growth retardation.

Key Words: Fetal aorta. Doppler ultrasound, Doppler indices

T Klin Jineköl Obst 1999, 9:12-17

biçimde bilgi edinilebilmektedir. Özellikle intra-uterin gelişme genliğı (İUGG) olan ve buna sekun-der fetal sıkıntıya girmiş bebeklerde Doppler ile etiyolojinin plasental disfonksiyona bağlı olup ol-madığı ve hastalığın şiddeti ortaya konulabilmektedir.

Literatürde normal gebeliklerde, fetal torasik aorta, umbilikal arter ve serebral arterlere ak refe-rans değerdlen oluşturmak için yapılmış çalışmalar vardır (1,2). Ancak Ruisscn ve arkadaşlarının yap-

tıklan başka bir çalışmada, özellikle ketal aortada kullanılan Doppler tekniğine bağlı olarak, pulsatilite indeksinin (İT) her merkezde dahi farklı değerler aldığı ortaya konmuştur. Bu nedenle farklı merkezlerde eklenilen değerlerin karşılaştırmaktan kaçınılması önerilmektedir (e). Merkezler arasında dahi farklılık gösteren parametrelerin topluluklar arasında da farklı değerler alacağı açıktır.

Türk toplumunda, normal gebeliklerde umbilikal arter Doppler indekslerinin nomogramı aynı merkezde daha önce yapılan bir çalışma ile oluşturulmuştur (4). Aynı çerçevede, İUGG ve fetal sıkıntıda prognostik bir kriter olarak kullanılabilmesi için, fetal torasik aortaya ait Doppler indekslerinin toplumumuzdaki nomogramını belirlemek amaçlanmıştır.

(»ereç ve Yöntem

Bölümümüze bir yıllık dönemde relere edilen, son adet tarihinden (SAT) enim, 25-41 haftalık gebeliği olan 154 normal olgu incelendi. Olguların hepsinde, ilk trimesterde yapılan İKS inceleme ile fetal gelişim SAT ile uyumlu olduğu teyid edildi.

İncelemeler Aloka 680 SSD US cihazında, 3.5 MHz'lik sektör prob kullanılarak gerçekleştirildi.

Diabetik anneler, gebeliğe bağlı hipertansiyonu olanlar (PIFF), İUGG, konjenital anomaliler, intrauterin enfeksiyonlar, Rh uyumsuzlukları, ikiz ve postterm gebelikler çalışmaya alınmadı.

Fetuslarda rutin tarama programı çerçevesinde biparictal çap (BPD), abdominal çevre (AC), femur uzunluğu (FL) ve humerus uzunluğu ölçülerek ağırlık hesaplandı ve gelişimin SAT ile uyumlu olup olmadığı değerlendirildi. Amniotik sıvı volümü ile plasenta lokalizasyonu ve durumu incelendi. Fetal kalp atım hızı hesaplandı. Fetal biometri ve internal fetal yapılar olası bir anomalii ekarte etmek için değerlendirildi.

Takiben letusun uzun aksına paralel sagittal kesitte fetal omurga ve aorta görüntülendi. Torasik aorta kan akımı, dialragmanın hemen üzerindeki seviyeden renkli Doppler ile değerlendirildi. Ölçümler alınırken letusun soluk almadığı ve sakin olduğu zamanlar tercih edildi.

Doppler ile torasik aorta kan akımı dalga formu elde edilerek sistol diastol oranı (S/D), pulsatilite indeksi (PI) ve rezistivite indeksi (RI)

hesaplandı. İnceleme grubundaki fetusların torasik aorta akım dalga formları kalitatif açıdan da değerlendirilerek diastol sonunda akım kaybı ya da geri akım olup olmadığı kontrol edildi.

Fide edilen veriler SPSS istatistik programı ile yorumlanarak Doppler indekslerinin ortalama değerleri ve %95 güvenilirlik limitleri oluşturuldu.

Bulgular

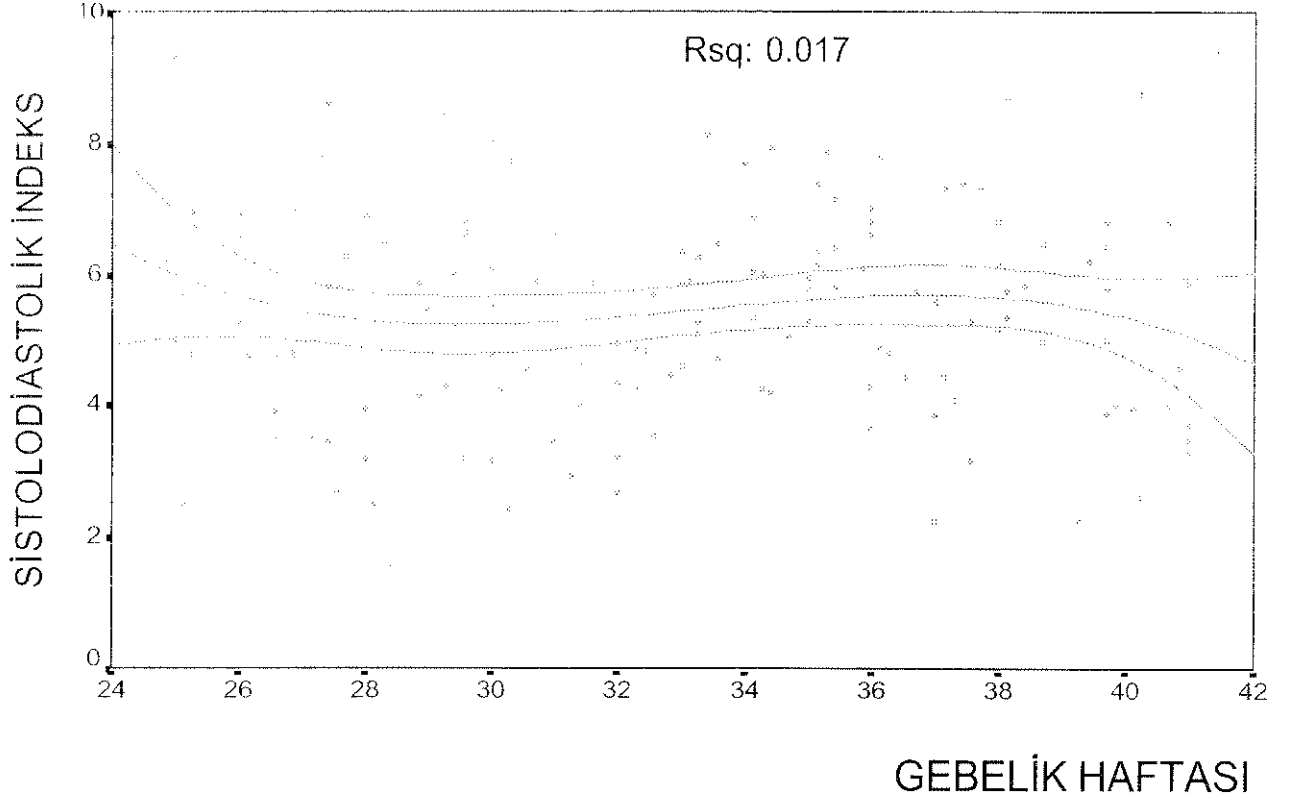
Çalışmamızda incelediğimiz, 154 olgunun, 25-40 haftalar arasında, S/D için referans değer 5.50 (SD:4.62), PI için 1.94 (SD:0.42), RI için 0.81 (SD:0.05) bulunmuştur. S/D, PI ve RI parametrelerinin gebelik haftasına göre elde etlikleri ortalama değerler ve % 95 güvenilirlik limitleri grafikler halinde sunulmuştur (Şekil 1,2,3).

PI ile fetal kalp atım hızı arasında ters orantı mevcuttur. Ancak çalışmamız sırasında, kalp atım hızı normal limitler içinde olduğu sürece, bu ilişkinin değerlerimize yansımadağı görülmüştür. Akım dalga formunun kalitatif analizinde, hiçbir fetusda diastol sonu akımda kayıp ya da geri akım varlığı saptanmamıştır (Resim 1).

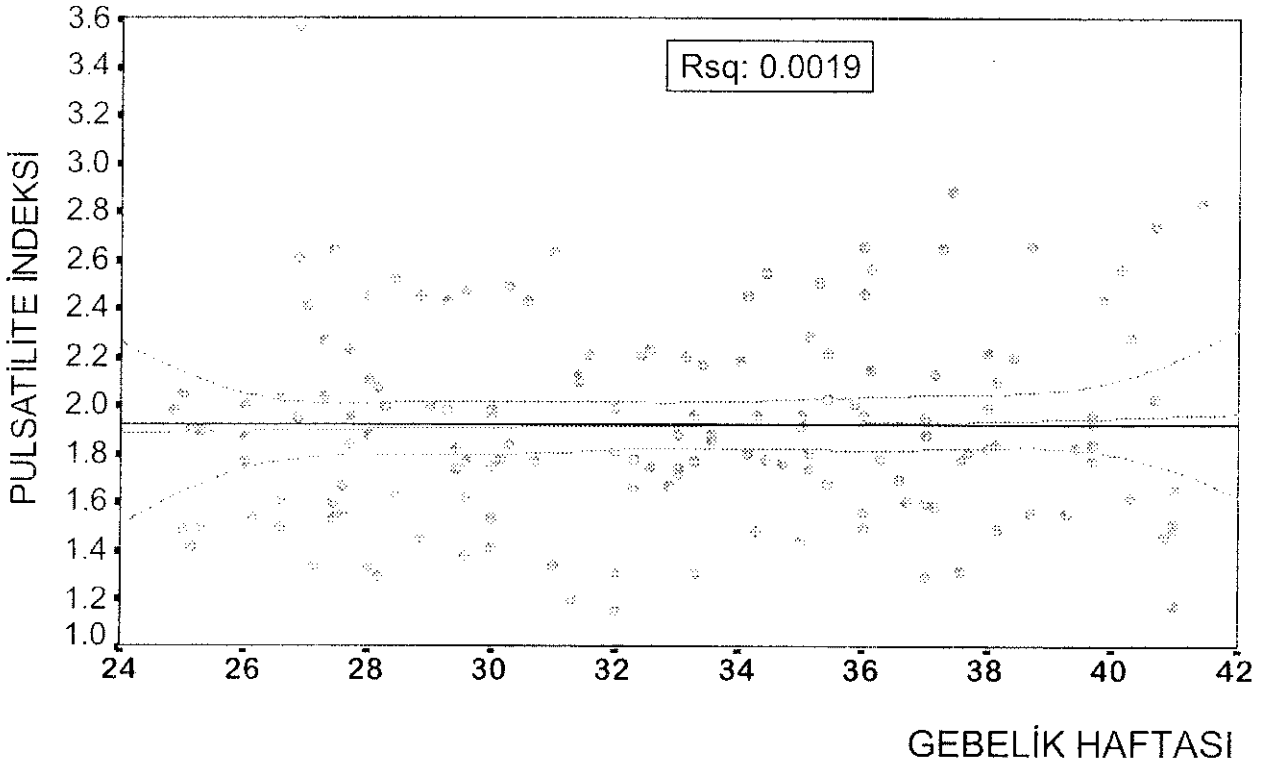
Tartışma

Fetusun sağlığını değerlendirmede kullanılan metodlar içinde sadece Doppler US ile uteroplasental ve fetal hemodinami noninvaziv olarak incelenebilmektedir. Fetal kardiyak atım hacminin % 50'den fazla torasik aortaya gider. Bu nedenle fetal sirkülasyonun değerlendirilmesinde, torasik aorta akım hızı ve dalga formunun Doppler analizi faydalı bilgiler vermektedir.

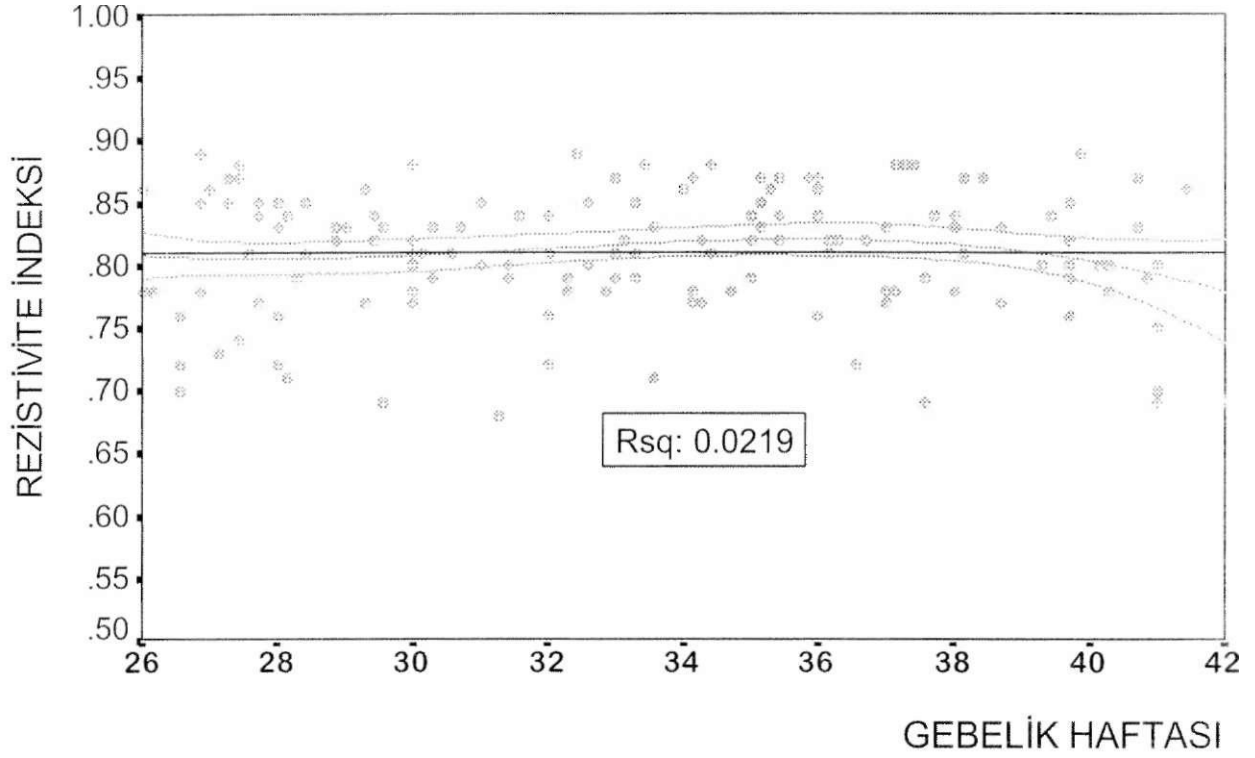
Doppler ile fetal torasik aorta akım hızı ve akım volümü ölçülebilir. Ancak bu iki ölçümde de yapılabilecek metodolojik hatalar hem kullanımı güçleştirmekte hem de sonuçlarda büyük yanlışlıklara neden olmaktadır (5-8). Akım volümünü ölçmek için damar kesit alanı ve Doppler dalgası ile damar arasındaki açının bilinmesi gereklidir. Damar kesit alanı hesaplanırken yapılacak bir hata, karesi oranında formüle yansır (9). Örneğin çapı 4 mm olan bir damarda ölçüm yaparken yapılan 1 mm'lik bir yanlışlık, alan hesabında %44 oranında bir halaya yol açacaktır. Probdan çıkan ses demeti ile kan akım yönü arasındaki insonasyon açısı değişirse akım hızı yanlış olarak hesaplanır



Şekil 1. S.D oranının gebelik haftasına göre aldığı ortalama değer ve %95 güvenlilik limitleri.



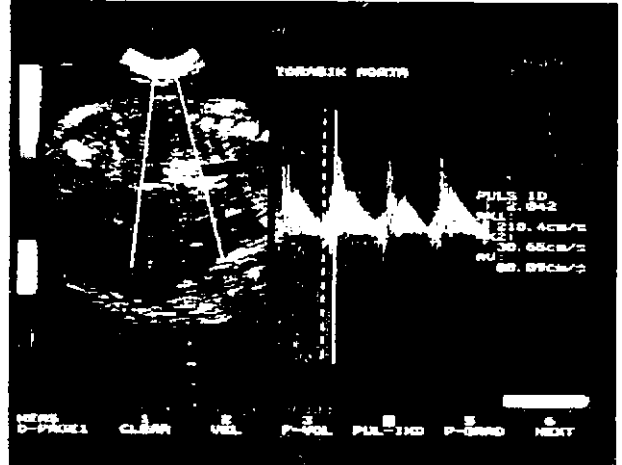
Şekil 2. Pİ'nin gebelik haftasına göre aldığı ortalama değer ve %95 güvenlilik limitleri.



Şekil 3. RI'nin aebelik haftasına mira aidini ortalama dcöer ve %95 eüvenilirlik limitleri.

(10). Ancak umbilikal arter gibi kıvrımlı damarlar- da insonasyon açısını belirlemek mümkün olmadığı için sistolik maksimum hız ve diastol sonu hızların birbirlerine oranları kullanılarak açıdan bağımsız indeksler geliştirilmiştir. S/D, PI ve RI paramet- releri damar kesit alanı ve fetal ağırlık hesaplarını gerektirmezler ve insonasyon açısından bağım- sızdırlar. Çalışmamızda bu nedenlerle torasik aorta akımının voltunu ve hızı yerine Doppler indeksleri- ni hesaplamayı tercih ettik.

PİM, İUGG ve fetal sıkıntıda, uteroplental ve buna sekonder olarak fetal dolaşımın bozulması önemli rol oynamaktadır. Plasental disfonksiyona sekonder şiddetli İUGG olan fetuslarda asfiksi sık görülen bir komplikasyondur. Asfiksili fetuslarda kardiyak outputta yeniden dağılım olur. Doppler US ile. kanın periferik organlardan, beyin gibi hayati önemi olan organlara yeniden dağılımını net olarak gösterilebilir (11-13) . Bu beyini koruyucu refleks mekanizma, torasik aortanın kan akımına da yansır. Başka bir ifade ile İUGG veya kronik fetal sıkıntı fetusun bu ana arterinde dolaşım değişikliğine yol açar.



Resim 1. Fetal torasik aortada akım hız dalga formunun renkli doppler ile analizi.

Neonatal mortalite ve morbiditeyi önlemek için intrauterin fetal hipoksiden kaçınmak ve fetal sıkıntıyı olabildiğince erken tanımlamak gerekmektedir. Marsal ve Lcy'in yaptıkları bir araştır- manın sonucuna göre, anormal fetal aortalık akım hız

Tablo 1. Literatürde yayınlanan ve toplumumuza ait fetal torasik aorta Doppler indekslerinin normal referans değerleri ve standart sapmaları

Yazarlar	PI	(SD)	RI	(SD)	S/D	(SD)
Latrin-Lirigian	1.96	(0.31)				
Campbell-Nicolaides	2.16*	(0.29)				
De Kock-Kock Doll...	1.22	(0.16)				
Pearee-Campbell	1.73**	(0.26)	0.81	(0.60)	5.65	(1.54)
Arström-Eliasson-Ylarsal	1.81	(0.19)	5.42	(1.24)		
	1.35	(0.30)	5.51	(1.48)		
Kurjak-Alfirevic	2.00*	(0.50)	0.70	(0.04)	4.30	(0.90)
	2.20	(0.50)	0.80	(0.06)	4.90	(1.00)
Taşçi-Dilmen	1.94	(0.42)	0.81	(0.05)	5.50	(1.62)

* p<0.005. **p=4.001

dalga formları gelecekteki nörogelişimsel bozukluklarla ilişkilidir ve fetal sıkıntıyı erken teşhis etmenin önemim çarpıcı biçimde vurgulamaktadır (14). Fetal torasik aorta akım ölçümleri, İLİGG ile asosiyel kronik fetal sıkıntıyı kardiyotokografiden günler önce bildirmektedir (11,15-18). Fetal hemodimamiyi etkileyen bazı patolojilerde farklı değerler alan torasik aorta Doppler indekslerinin komplikasyonsuz gebeliklerdeki normal sınırlarını tesbit etmek ise patolojik değerlerin belirlenmesinden önceki adımdır.

Akım hız dalga formunda diastol sonu akım kaybı, ters akım veya çentiklenme gibi kalitatif değişiklikler de klinik açıdan değerlidir. Dalga formu analizi bazı kaynaklarda akım volüm tahminlerinden daha üstün tutulmaktadır (19,20). Diastol sonu akım kaybı ya da geri akım varlığı elektik doğum indüksiyonu veya sezaryen endikasyonudur. Çalışma grubumuzdaki hiçbir fetusta diastol sonu akım kaybı ya da geri akım varlığı saptanmamıştır.

Fetusun büyüme ve gelişiminin takibinde kullanılan klasik parametrelerin farklı popülasyonlarda farklı değerler aldığı bilinmektedir (21). Laurin, Lingman ve arkadaşları İskandinav toplumunda PI için referans değeri 1.96 (SD: 0.31) bulmuşlardır (18). Bilardo, Nicolaides ve Campbell ise İngiltere'de aynı parametre için 2.16 (SD: 0.29) değerini yayınlamışlardır (22). Arström, Eliasson ve arkadaşları yaptıkları longitudinal çalışmada 25. haftada S/D 5.42 (SD: 1.24), PI 1.81 (SD: 0.19); 35. haftada S/D 5.51 (SD: 1.48), PI 1.95 (SD: 0.30) değerlerini almaktadır (1). Pearce, Campbell ve

arkadaşları, bir diğer çalışmada S/D 5.65 (SD: 1.54), PI 1.73 (SD: 0.26) ve RI 0.81 (SD: 0.06) sonucuna ulaşmışlardır (23). Kurjak, Alfirevic ve Miljan ise Yugoslav toplumunda S/D 4.30 (SD: 0.90), PI 2.20 (SD: 0.50) RI 0.70 (0.04) değerlerini elde etmişlerdir (24). Marcus, Andersson, Marsal ve arkadaşları aynı parametrelerde alt ve üst sınırlan S/D için 2.69-4.49, PI için 1.04-3.70, RI için 0.63-1.00 hesaplamışlardır (27). Bu çerçevede literatürde bulunan ve bizim saptadığımız değerler toplu olarak Tablo 1'de sunulmuştur. Çalışmamız sonunda elde edilen PI değeri, Campbell-Nicolaides ve Kurjak-Alfirevic (p=0.005) ile Pearce-Campbell'in (p=0.001) ulaştıkları değerlerden anlamlı farklılık göstermektedir.

Çalışmamızda PI ve RI gebeliğin son iki trimesterinde sabit seyretmiştir. Bu bulgumuz literatür ile uyumludur (13,25). PI, fetusun hareketlerinden etkilenir (13). De Kock-Kock Doll, çalışmasında fetusun 1 F (sakin uyku) ve 2F (aktif uyku) halindeki PI değerlerini farklı bulmuştur (25). Fetusun nefes alıp vermesi dahi büyük damarlardaki akımda belirgin değişikliklere neden olur (26). Sayılan faktörler nedeni ile fetusun sakin ve apne de okluğu sıralarda ölçümler yapılmıştır.

PI fetal kalp atım hızı ile negatif korelasyon gösterir (13,25). Çalışmamızda kalp hızı normal limitler içinde olduğu için, bu ilişkinin değerlerimize yansımadağı görülmüştür.

Sonuç olarak fetal torasik aortaya ait açıdan bağımsız parametreler için bir ön çalışma ile elde ettiğimiz bu referans değerlerin, karakteristik ve kolayca elde edilebilen bir veri olarak riskli gebe-

liklerin letusa etkisini ortaya koymada ve klinik miidaliac endikasyonunu belirlenmede yararlı olabileceği diisiniilmustür.

KAYNAKLAR

1. Yrsiibm K. Lhassoii A. Ikuide .111. Vlsarsal K. kelal blood velocny waveforms in normal pregnancies. A longitudinal study, *Ada Obslel (ivnecol Scaml 1989; (18:1 71-S.*
2. Lingman (I. Vlsarsal K. Fetal central blood circulation in the third trimester of normal pregnancy a longitudinal study. II. aortic blood velociiv waveform. *Farlv Human Development 1986; 13:151-9.*
3. Rutssen CM. van Vugt .MCi. de I hum J. Variability of PI calculations . *Fur.I Obstet Gynecol Reprod Biol 1988; 27:213-20.*
4. Oilmen G. Ayiae S. loppare VIF. Oztiirk M, Goksin F. Umbilical artery blood flow characteristics in normal pregnancies, *(ivnecol Obstet Invest 1994; 38:96-9.*
5. Fik-Nes SII. Marsal K. Ivrisloff'ersen K. Methodology ami basic problems related to blood flow studies in the human fetus. *Ultrasound Med Biol 1984; 3:329-37.*
6. Giles WB. Lingman G. Marsal K. Trudinger B.I. Fetal volume blood flow and umbilical arterv flow velocity waveform analysis: a comparison. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology 1986; 93:461-5.*
7. how JA. The current status of maternal and fetal blood flow velocimetry. *Am J Obstet (ivnecol 1991; 164:1049-63.*
8. Stone PR. Sktdmore R. Baker .ID. Surral Gvk Fetal Doppler shift waveforms ■ huralei'hie grow th-reiaidaliom Laplace transform analysis technique *Ultrasound Med Biol 1990; 8:773-85.*
9. Rumack CM, Wilson SR. Charboneau JW. Diagnostic ultrasound. *Ylosby. 1991; 2:688-691.*
10. Gill RAY. Measurement ol blood flow by ultrasound: accuracy and sources ol error. *Ultrasound Med Biol 1985; 4:625-41.*
11. Jouppila P. Ikirinen P. Noninvasive assessment of fetal aortic blood flow in normal and abnormal pregnancies. *Clinical Obstetrics and Gynecology 1989; 4:703-9.*
12. Laiirini R. Latirin .I. Marsal K. Placental histology and fetal blood flow ■ intrauterine growth retardation. *Ada Obstet Gynecol Seand 1994; 73:529-34.*
13. Marsal Is. Laurm .I. Lindblad A, Lingman G. Blood flow in the fetal descending aorta. *Seminars in Perinatology 1987; 4:322-34.*
14. Vlsarsal K. key D. Intrauterine blood flow and postnatal neurological development ■ growth-retarded fetuses. *Biol Neonate 1992; 62:258-64,*
15. Brar US, Medcaris AR, de Yore GR, Platl LI). Maternal and fetal blood flow velocity waveforms in patients with preterm labor: prediction of successful locolvsis. *Am .I Obstet Gynecol 1988; 159:947-50.*
16. Illyes M, Ciaati I. Reverse flow in the human fetal descending aorta as a sign of severe fetal asphyxia preceding intrauterine death. *J Clin Ultrasound 1988; 16:403-7.*
17. Kirkinen P. Jouppila P, Pinch R, Finch A. Blood flow velocity waveforms at late pregnancy and during labor. *Arch Gynecol Obstet 1988; 244:19-23.*
18. Laurin J, Lingman G, Marsal K, Persson I'11, Fetal blood flow in pregnancies complicated by intrauterine growth retardation. *Obstet Gynecol 1987; 69:895-902.*
19. Eroncn M, Kari A, Pcsonen E, Kaaja R, Wallgren LI, Hallman M. Value of absent or retrograde end-diastolic flow in fetal aorta and umbilical artery as a predictor of perinatal outcome in pregnancy induced hypertension. *Acta Paediatr 1993; 82:919-24.*
20. Laurin J, Marsal IN, Persson PFI, Lingman G. Ultrasound measurement of fetal blood flow in predicting fetal outcome. *British Journal of Obstetrics and Gynaccology 1987; 94:940-8.*
21. Cummings VI. Are separate fetal ultrasound stanclaris necessary for different populations.' *Am J Obstet Gynecol 1993; 146:229.*
22. Bilardo CM . Campbell S, Nichohudes KFL Mean blood velocities and flow impedance in the fetal descending thoracic aorta and common carotid artery in normal pregnancy. *Early Human Development 1988; 18:213-21.*
23. Pearce JM. Campbell S, Cohen-Overbeek T. Hackett G. Hernandez J. Royston .IP. References ranges and sources of variation for indices of pulsed Doppler flow velocity waveforms from the uteroplacental and fetal circulation. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology 1988. 95:248-56.*
24. Kurjak A, Alfirevic Z. Miljan M. Conventional and color Doppler in the assessment of fetal and maternal circulation. *Ultrasound Med Biol 1988; 5:337-54.*
25. De Koekkoek-Doll PK. Stijnen T, Wladimiroff JW. Behavioural state dependency of renal artery and descending aorta velocimetry and micturition in the normal term fetus. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology 1994; 101:975-8.*
26. Marsal K. Lindbkid A. Lingman G. Eik-Nes SII. Blood flow in the fetal descending aorta; intrinsic factors affecting fetal blood flow, i.e. fetal breathing movements and cardiac arrhythmia. *Ultrasound Med Biol 1984; 3:339-48.*
27. Malcus P, Andersson J, Marsal K, Olofsson PA. Waveform pattern recognition _ a new semiquantitative method for analysis of fetal aortic and umbilical artery blood flow velocity recorded by Doppler ultrasound. *Ultrasound Vied Biol 1991; 5:453-460.*