

Klinik Araştırma

Gebelikte Uterin Arter Doppler ve Epikardiyal Yağ Kalınlığının Ölçülmesi ve Perinatal Sonuçların Karşılaştırılması

Dr. Öğr. Üyesi Serdar BALCI*, Doç. Dr. Cihan ALTIN**

Öz

Amaç: Yetersiz plasental gelişim, çeşitli sitokinlerin üretimine neden olarak, bir yandan fetal büyüme geriliğine ve diğer yandan maternal endotel hasarına yol açar. Preeklampsinin patogenezinde rol oynadığı düşünülen bu sitokinler, hem uteroplasental vasküler sistemde hem de maternal dolaşımında endotelial disfonksiyona neden olur. Viseral yağlanma, enflamatuvar hastalıklara karşı immün yanıtı aracılık eden proenflamatuvar ve proaterojenik sitokinleri salgılar. Bilateral uterin arter Doppler değerleri ve epikardiyal yağ kalınlığı, olumsuz gebelik sonuçlarının yeni belirleyicileri olabilir.

Gereç ve Yöntem: 89 gebe kadın çalışmaya dahil edildi. Gebeliğin ikinci üç ayında bilateral uterin arter Doppler akımları ve epikardiyal yağ kalınlığı ölçüldü. Olumsuz gebelik sonuçlarının en iyi tahmini için alıcı işlem karakteristiği eğrisi analizi kullanıldı.

Bulgular: 62 hasta herhangi bir sorun olmadan gebeliği tamamlarken, 27 hastada düşük doğum ağırlığı, preterm doğum, prematüre doğum ve gebeliğe bağlı hipertansif hastalıklar saptandı. Gebelik sonucu kötü olan hastalarda epikardiyal yağ kalınlığı kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($5,78 \pm 1,74$ mm ve $4,99 \pm 0,90$ mm, $p=0,006$). Alıcı işlem karakteristiği eğrisi analizinde; epikardiyal yağ kalınlığı $>4,30$ mm, kötü gebelik sonucunun tanısını öngörmede %74,1 özgüllük ve %74,2 duyarlılığa sahipti. Bilateral uterin arter Doppler ölçümleri için çizilen alıcı işlem karakteristiği eğrilerinde anlamlı bir sonuç alınmadı.

Sonuç: Epikardiyal yağ kalınlığındaki artış, gebeliğin hipertansif hastalıkları, yetersiz plasantasyon ve buna bağlı fetal büyüme geriliği, preterm doğum, prematüre doğum veya düşük doğum ağırlığı gibi perinatal olumsuz sonuçları tetikleyebilir. Epikardiyal yağ kalınlığı, metabolik sendromun yeni bir kriteridir ve insülin direnci, hipertansiyon, dislipidemi ve koroner arter hastalıkları ile ilişkisi gösterilmiştir. Yüksek riskli gebeliklerin epikardiyal yağ kalınlığı gibi basit ama öngörülebilir yöntemlerle taranmasının maternal ve fetal morbiditeyi ve mortaliteyi azaltmada önemli bir rolü olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Epikardiyal yağ kalınlığı ölçümü, Uterin arter Doppler ölçümü, Yüksek riskli gebelik

The Measurement of Uterine Artery Doppler and Epicardial Fat Thickness in Pregnancy and Comparison of Perinatal Outcomes

Abstract

Objective: Inadequate placental development results in the production of various cytokines, leading to fetal growth retardation on the one hand and maternal endothelial damage on the other hand. These cytokines, which are supposed to play a role in the pathogenesis of preeclampsia, cause endothelial dysfunction in both the uteroplacental vascular system and maternal circulation. Visceral adiposity secretes proinflammatory and proatherogenic cytokines that mediate the immune response to inflammatory diseases. Bilateral uterine artery Doppler values and epicardial fat thickness may be new predictors of adverse pregnancy outcomes.

Material and Method: A total of 89 pregnant women were included in the study. Bilateral uterine artery doppler flows and epicardial fat thickness were measured during the second trimester of pregnancy. Receiver operating characteristic curve analysis was used for the best prediction of adverse pregnancy outcomes.

Results: 62 patients completed the pregnancy without any problems, while 27 had low birth weight, preterm labor, premature labor, pregnancy-related hypertensive diseases. Epicardial fat thickness measurements were found to be significantly higher in patients with poor pregnancy outcome compared to the control group (5.78 ± 1.74 mm vs. 4.99 ± 0.90 mm; $p=0.006$). In receiver operating characteristic analysis; epicardial fat thickness >4.30 mm had 74.1% specificity and 74.2% sensitivity in predicting diagnosis of poor pregnancy outcome. No significant results could be obtained in the receiver operating characteristic curves drawn for bilateral uterine artery doppler measurements.

Conclusion: An increase in epicardial fat thickness may trigger perinatal adverse outcomes such as hypertensive diseases of pregnancy, inadequate placentation and associated fetal growth retardation, preterm delivery, premature birth or low birth weight. Epicardial fat thickness is a new criterion of metabolic syndrome and its relationship with insulin resistance, hypertension, dyslipidemia and coronary artery diseases has been shown. We suggest that screening high risk pregnancies with simple but predictable methods such as epicardial fat thickness may have an important role in reducing maternal and fetal mortality and morbidity.

Keywords: Epicardial fat thickness measurement, Uterine artery Doppler measurement, High risk pregnancy



* Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Ana Bilim Dalı, Ankara

** İzmir Ekonomi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İzmir

Yazışma Adresi: Serdar Balci Yalı Mahallesi 457/5 Sokak, No:7 Bostanlı-Karşıyaka, İzmir. e posta: serdarbal@hotmail.com

Geliş Tarihi: 29.07.2021. Revize Tarihi: 10. 08. 2021. Kabul Tarihi: 23. 09. 2021

ORCID No: SB: 0000-0002-1782-7325, CA: 0000-0002-3996-5681

QR Kod	Bu makaleye online erişim
	Website: http://www.medicalnetwork.com.tr • http://www.mnkardiyoloji.com.tr • e-posta: kardiyoloji@medicalnetwork.com.tr
	Bu çalışmanın kaynak olarak gösterimi: Balci S. ve Altın C. Gebelikte Uterin Arter Doppler ve Epikardiyal Yağ Kalınlığının Ölçülmesi ve Perinatal Sonuçların Karşılaştırılması. MN Kardiyoloji. 2022;29(1):20-25
	Copyright©:2022 Balci ve ark. Bu eser Creative Commons 4.0 Uluslararası lisansı ile lisanslanmıştır.

Giriş

Hem preeklampsinin hem de fetal büyüme geriliğinin patofizyolojisinde birçok farklı faktörün rol oynadığı bilinmektedir.^{1,2} Plasental yetmezliğin endovasküler sitotroblastlar tarafından lateral spiral arterlerin yetersiz invazyonundan kaynaklanan vasokonstriksiyon ve lokal plasental hipoksiye bağlı olduğu düşünülmektedir. Yetersiz plasental gelişim, çeşitli sitokinlerin üretimine neden olarak, bir yandan fetal büyüme geriliğine diğer yandan maternal endotel hasarına yol açar. Preeklampsinin patogenezinde rol oynadığı düşünülen bu sitokinler, hem uteroplasental vasküler sistemde hem de maternal dolaşımda endotel disfonksiyonuna neden olur.³

İmplantasyonun ortaya çıkmasıyla birlikte hem uterin arterlerde hem de intrauterin damarlarda bazı fizyolojik değişiklikler meydana gelir. Spiral arterler, gebeliğin birinci ve ikinci üç ayında trofoblastların istilasına uğrar ve uteroplasental damarlara dönüşür. Bu dönüşüm, uterin arterlerin kan akımının klasik Doppler görüntüsünde diyastol sonu kesitte bir artış olarak gözlenir. Bu fizyolojik dönüşümler sırasında tam olarak anlaşılmayan bazı kusurlar, kötü gebelik sonuçları olasılığının arttığı yüksek riskli gebelikler grubunu oluşturan plasental yetmezliğe neden olur.⁴⁻⁹

Epikardiyal yağ dokusu, perikardın viseral tabakası ile miyokard arasında yer alan bir viseral yağ dokusudur. Epikardiyal yağ kalınlığı (EYK) ekokardiyografi ile ölçümü son yıllarda ön plana çıkan¹⁰⁻¹² son derece basit bir yöntemdir. Viseral yağlanma, anjiyotensinojen, interlökin-6, tümör nekroz faktörü- α ve serbest yağ asitleri gibi enflamatuvar hastalıklara karşı bağışıklık yanıtına aracılık eden proenflamatuvar ve proaterojenik sitokinleri salgılar. Bu durum birçok metabolik hastalığın patogenezinde önemli bir rol oynayabilir.¹³⁻¹⁵

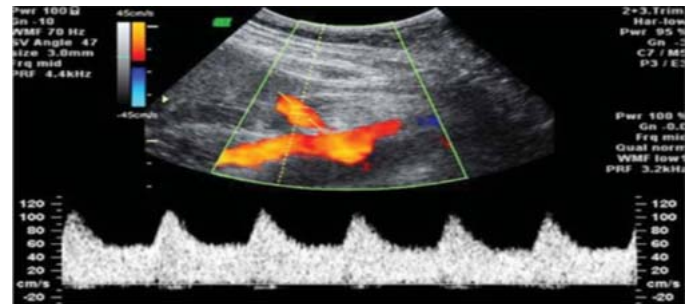
Gebeliğin birinci ve ikinci üç ayında ölçülebilen bu

değişiklikleri inceleyerek riskli gebelikleri ve kötü gebelik sonuçlarını öngörmeyi amaçlayan çok sayıda literatür çalışması bulunmaktadır. Gebeliğin ikinci üç ayında ölçülen bilateral uterin arter Doppler değerleri ve EYK, olumsuz gebelik sonuçlarının yeni belirleyicileri olabilir.

Gereç ve Yöntem

Ocak 2017 - Mayıs 2018 ayları arasında kadın hastalıkları ve doğum polikliniğimizde takip edilen toplam 89 gebe kadın çalışmaya dahil edildi. Bu çalışma Başkent Üniversitesi Kurumsal İnceleme Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylandı (KA18/68) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklendi. Demografik, biyokimyasal, fetal Doppler ultrasonografik ve maternal ekokardiyografik veriler kaydedildi.

Gebeliğin ikinci üç ayında bilateral uterin arter Doppler akımları ölçüldü (Istyle, Toshiba 2010) ve ölçüm skalaları kaydedildi (pulsatilite indeksi - PI değerleri), tek veya çift taraflı çentik belirlendi (Şekil 1). Her hasta için bilateral PI değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak ROC eğrileri çizildi.



Şekil 1: Bilateral uterin arter Doppler akımı ölçümü

Rutin iki boyutlu (2D) ekokardiyografi ve EYK verileri: 3SRS geniş bant prob ile donatılmış Vivid S5 ultrasonografi (GE Healthcare, Horten, Norveç) kullanılarak sol lateral dekübit pozisyonunda standart parasternal ve

apikal görüntüler elde edildi. Tüm katılımcılara Amerikan Ekokardiyografi Derneği ve Avrupa Kardiyovasküler Görüntüleme Birliği (EACVI) tavsiyelerine uygun standart 2D ve Doppler ekokardiyografi uygulandı. Ejeksiyon fraksiyonu (EF), değiştirilmiş Simpson yöntemiyle hesaplandı. Epikardiyal yağ, miyokardın dış duvarı ile perikardın viseral tabakası arasında eko içermeyen bir alan veya tabaka olarak tanımlanır. EYK sağ ventrikülün serbest duvarında standart transtorasik 2D ekokardiyografi ile sistolün sonunda ve sağ ventrikülün serbest duvarına dik 3 kardiyak siklusun parasternal uzun eksen görüntülerinden ölçülmüştür (Şekil 2). Analizde en az üç ölçümün ortalaması kullanılmıştır.



Şekil 2: Epikardiyal yağ kalınlığı ölçümü

İstatistiksel analiz

Veriler SPSS 20.0 (IBM Corp. Released 2017, IBM

SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 Armonk, NY: IBM Corp.) yazılım programı ile değerlendirildi. Kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) verildi. Ayrıca parametrik testlerin ön koşullarından biri olan varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiştir. Normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile ölçüldü. İki grup arasındaki farkları karşılaştırmak için parametrik test ön koşulları sağlandığında Student t testi, bu ön koşullar sağlanmadığında Mann Whitney-U testi kullanıldı. İki ayrık değişken arasındaki ilişkileri belirlemek için ki-kare testi kullanıldı. Beklenen kaynaklar %20'den az olduğunda, bu tür kaynakların analize dahil edilmesi için Monte Carlo Simülasyon Yöntemi ile değerler belirlenmiştir. Olumsuz gebelik sonuçlarının en iyi tahmini için EFT parametresinin kesme seviyelerini belirlemek için bir alıcı işle karakteristiği (ROC) eğrisi analizi kullanıldı. ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) ve diğer hipotez testleri değerlendirilirken iki yönlü $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi.

Bulgular

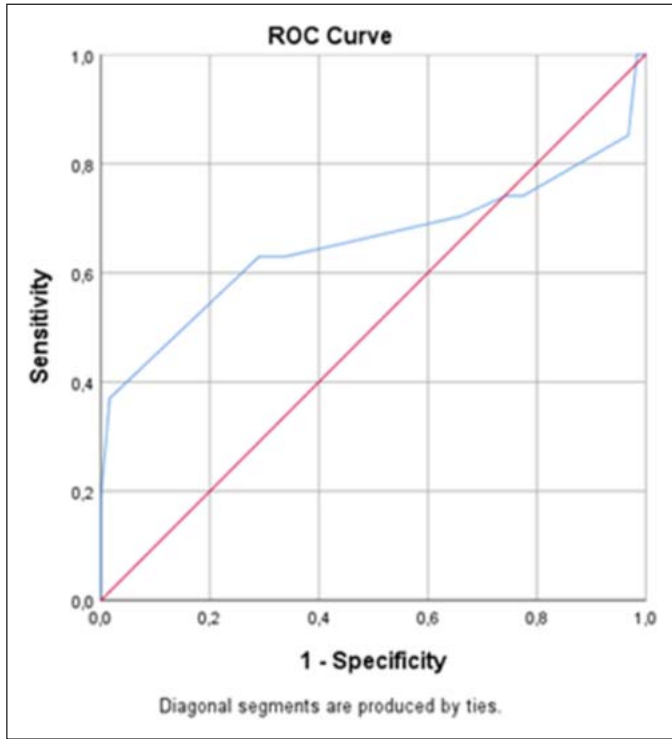
Gruplar yaş ve diğer kardiyovasküler risk faktörleri açısından benzerdi. Çalışma grubundaki 89 hastadan 62'si herhangi bir sorun olmadan gebeliğini tamamlayan 27 hastada düşük doğum ağırlığı, preterm doğum, prematüre doğum ve gebeliğe bağlı hipertansif hastalıklar saptandı. Çalışma popülasyonumuzun temel demografik, antropometrik ve klinik özellikleri, fetal Doppler ultrasonografi ölçümleri ve epikardiyal yağ dahil ekokardiyografik parametreler tablo 1'de verilmiştir. Bu iki

Tablo 1: Çalışma popülasyonunun temel demografik, antropometrik ve klinik özellikleri, fetal Doppler ultrasonografi ölçümleri ve epikardiyal yağ dahil ekokardiyografik parametreler

	Kontrol	Kötü gebelik sonucu	p
Sayı	62	27	
Yaş	31,87±4,04	33,78±6,07	0,144
Ağırlık (kilogram)	65,19±10,855	77,44±19,07	0,004
BKİ (kg/m ²)	25,95±2,15	28,35±4,29	0,010
Ek hastalık*	5	2	
Sigara kullanımı	4	1	
PI	1,43±0,55	1,32±0,50	0,637
Doğum ağırlığı (g)	3224,32±318,61	2625,00±567,30	<0,001
Sol atrium (cm)	3,25 ± 0,42	3,10 ± 0,41	0,136
Sistol sonu çap (cm)	3,09 ± 0,26	2,96 ± 0,39	0,132
Diyastol sonu çap (cm)	4,64 ± 0,39	4,47 ± 0,46	0,102
Sağ atriyum (cm)	3,17 ± 0,31	3,16 ± 0,30	0,874
Septum (cm)	1,01 ± 0,05	1,02 ± 0,16	0,726
Arka duvar (cm)	1,01 ± 0,06	1,03 ± 0,14	0,480
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	60,23 ± 4,52	59,49 ± 7,07	0,621
EYK (mm)	4,99 ± 0,90	5,78 ± 1,74	0,006

BKİ: Beden kitle indeksi, EYK: Epikardiyal yağ kalınlığı, PI: Pulsatilite indeksi, * Hipertansiyon, astım, tip 2 diabetes mellitus, epilepsi

grup EYK açısından karşılaştırıldığında, gebelik sonucu kötü olan hastalarda EYK kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($5,78 \pm 1,74$ mm ve $4,99 \pm 0,90$ mm, $p=0,006$). ROC analizinde; EYK $>4,30$ mm, kötü gebelik sonucunun tanısını öngörmede %74,1 özgüllük ve %74,2 duyarlılığa sahipti (AUC ROC alanı: 0,654, %95 GA= 0,503-0,805, $p=0,021$) (Tablo 2, Şekil 3). Bilateral uterin arter Doppler ölçümleri için çizilen ROC eğrilerinde anlamlı bir sonuç alınamadı.



Şekil 3: Epikardiyal yağ kalınlığı ve kötü gebelik sonuçları için alıcı ileme karakteristiği eğrisi

Tartışma

Daha önce yapılan bazı çalışmalar bilateral uterin arter Doppler ölçümlerinin plasental yetmezliği öngörebileceğini bildirmiştir.^{5-9,16} Çalışmamızda bu açıdan anlamlı bir referans değerine ulaşamamıştır. Vaka sayısını artırarak farklı sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan metabolik

sendrom kriterlerinden bel çevresi genişliği ile kardiyovasküler hastalıklar arasındaki ilişki iyi bilinmektedir.^{17,18} Gebeliğe bağlı hipertansif hastalıkların ve yetersiz plasental gelişimin temelinde olduğu düşünülen endotel hasarı, daha önce salınan sitokinler ve bunun sonucunda ortaya çıkan enflamatuvar reaksiyonlar ile ilişkilendirilen birçok çalışmada sunulmuştur. Artmış viseral yağ dokusunun önemli bir kardiyovasküler risk faktörü olduğu bilinmektedir.¹⁹ Altın ve ark.²⁰ karotis intima media kalınlığından farklı olarak gestasyonel hipertansiyonu olan hastada EYK'nın kontrollere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir. Regresyon analizinde en uygun klinik değişkenler arasında, gestasyonel hipertansiyonun bağımsız bir belirleyicisi olarak yalnızca EYK bulundu. EYK'da $>5,5$ mm'nin gestasyonel hipertansiyon tanısını öngörmede %82,6 özgüllük ve %52,3 duyarlılığa sahip olduğu öne sürülmüştür.

Epikardiyal yağ kalınlığındaki artış, gebeliğin hipertansif hastalıkları, yetersiz plasantasyon ve buna bağlı fetal büyüme geriliği, preterm doğum, prematüre doğum veya düşük doğum ağırlığı gibi perinatal olumsuz sonuçları tetikleyebilir.²¹ Bel çevresi ölçümünün viseral yağlamayı değerlendirmede duyarlılığı ve güvenilirliğinin düşük olması nedeniyle daha objektif değerlendirme için alternatif yöntemler aranmaktadır. Viseral yağın değerlendirilmesinde ekokardiyografi ile EYK ölçümü, abdominal deri altı yağ dokusu artışının yanıltıcı etkisinden kaçınarak daha doğru ve güvenilir bir ölçüm sağlayabilir.¹⁰⁻¹² EYK, metabolik sendromun yeni bir kriteridir ve insülin direnci, hipertansiyon, dislipidemi ve koroner arter hastalıkları ile ilişkisi gösterilmiştir.²²⁻²⁴ Bizim çalışmamızın kısıtlılıkları vaka sayısının nispeten azlığı ve iki grup arasındaki ağırlık farkının EYK ölçüm kalitesinde farklılıklara yol açabilme ihtimali olarak kabul edilebilir. Ancak yine de yüksek riskli gebeliklerin EYK gibi basit ama öngörülebilir yöntemlerle taranmasının maternal ve fetal morbiditeyi ve mortaliteyi azaltmada önemli bir rolü olabileceğini önermekteyiz.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve çok dektörlü bilgisayarlı tomografi (BT), EYK'yi ölçmek için

Table 2: Kötü gebelik sonuçlarının en iyi tahmini için epikardiyal yağ kalınlığının eşik seviyelerini belirlemek amacıyla kullanılan alıcı işlem karakteristiği eğrisi analizi sonuçları

Alan	Standart hata	p	Asimptotik %95 Güven aralığı		EYK (mm)	Hassasiyet	Özgüllük
			Alt sınır	Üst sınır		%	%
0,654	0,077	0,021	0,503	0,805	4,30	74,1	74,2

EYK: Epikardiyal yağ kalınlığı

altın standart yöntemler olarak kabul edilmesine rağmen, yüksek maliyetler, deneyim gereksinimi, MRG için uzun çekim süreleri ve BT için radyasyona maruz kalma gibi bazı sınırlamaları vardır. Bu nedenle bu modaliteler rutin klinik uygulamada daha az kullanılmaktadır. Buna karşılık ekokardiyografi, hastaları iyonlaştırıcı radyasyona veya kontrast maddeye maruz bırakmadan EYK'yı ölçmek için basit, hızlı, invazif olmayan ve ucuz bir yöntemdir. Gebeler dahil her yaş grubu ve popülasyonda güvenlik kaygısı olmaksızın kullanılabilir.^{20,21} EYK'nın normal aralığı tam olarak tanımlanmamasına ve 1-23mm arasında geniş bir aralıkta olmasına rağmen, EYK ≥ 5 mm'nin da-

ha yüksek saptanabilir karotis ateroskleroz insidansı ile ilişkili olduğu bulunmuştur.²⁵ Kötü gebelik sonuçlarında en iyi hassasiyet ve özgüllüğünün 4,30 mm'lik bir kesme değerinin olduğunu öne sürmekteyiz.

Yazarlar arasında çıkar çatışması olmadığı ve çalışma için finansal destek alınmadığı beyan edilmiştir.

Yazarların çalışmaya katkıları: SB: Tasarım, veri toplama ve işleme, kaynak tarama, makale yazımı, kaynaklar ve fon sağlamak, malzemeler. CA: Fikir ve kavram, denetleme ve danışmanlık, veri toplama ve işleme, analiz ve yorum, makale yazımı, eleştirel inceleme, kaynaklar ve fon sağlamak, malzemeler.

Kaynaklar

1. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2013;122(5):1122-31.
2. Visser S. Hermes W. Ket JC. et al. Systematic Review and Meta-analysis on Non-classic Cardiovascular Biomarkers after Hypertensive Pregnancy Disorders. *Am J Obstet Gynecol.* 2014;211(4):373.e1-9.
3. Turner JA. Diagnosis and management of pre-eclampsia: an update. *Int J Womens Health.* 2010;2:327-37.
4. Campbell S. Diaz-Recasens J. Griffin DR. et al. New Doppler technique for assessing uteroplacental blood flow. *Lancet.* 1983;1(8326 Pt 1):675-7.
5. Van den Elzen HJ. Cohen-Overbeek TE. Grobbee DE. et al. Early uterine artery Doppler velocimetry and the outcome of pregnancy in women aged 35 years and older. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1995;5(5):328-33.
6. Martin AM. Bindra R. Curcio P. et al. Screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by uterine artery Doppler at 11-14 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;18(6):583-6.
7. Dugoff L. Lynch AM. Cioffi-Ragan D. et al. First trimester uterine artery Doppler abnormalities predict subsequent intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;193(3):1208-12.
8. Harrington K. Cooper D. Lees C. et al. Doppler ultrasound of the uterine arteries: the importance of bilateral notching in the prediction of pre-eclampsia, placental abruption or delivery of a small-for-gestational-age baby. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1996;7(3):182-8.
9. Steel SA. Pearce JM. McParland P. et al. Early Doppler ultrasound screening in prediction of hypertensive disorders of pregnancy. *Lancet.* 1990;335(8705):1548-51.
10. Iacobellis G. Assael F. Ribaudo MC. et al. Epicardial fat from echocardiography: a new method for visceral adipose tissue prediction. *Obes Res.* 2003;11(2):304-10.
11. Gastaldelli A. Basta G. Ectopic fat and cardiovascular disease: what is the link? *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010;20(7):481-90.
12. Iacobellis G. Ribaudo MC. Assael F. et al. Echocardiographic epicardial adipose tissue is related to anthropometric and clinical parameters of metabolic syndrome: a new indicator of cardiovascular risk. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(11):5163-8.
13. Mazurek T. Zhang L. Zalewski A. et al. Human epicardial adipose tissue is a source of inflammatory mediators. *Circulation.* 2003;108(20):2460-6.
14. Festa A. D'Agostino R Jr. Howard G. Mykkänen L. Tracy RP. Haffner SM. Chronic subclinical inflammation as part of the insulin resistance syndrome: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS). *Circulation.* 2000;4;102(1):42-7.
15. Yudkin JS. Stehouwer CDA. Emeis JJ. Coppack SW. C-reactive protein in healthy subjects: associations with obesity, insulin resistance, and endothelial dysfunction. A potential role for cytokines originating from adipose tissue? *Arterioscler Thromb Vase Biol.* 1999;19(4):972-8.
16. Goynumer G. Yucel N. Adali E. Tan T. Baskent E. Karadag C. Vascular risk in women with a history of severe preeclampsia. *J Clin Ultrasound.* 2013;41(3):145-50.
17. Wei M. Gaskill SP. Haffner SM. Stern MP. Waist circumference as the best predictor of noninsulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) compared to body mass index, waist/hip ratio and other anthropometric measurements in Mexican Americans-a 7-year prospective study. *Obes Res.* 1997;5(1):16-23.
18. Kamel EG. McNeill G. Van Wijk MC. Usefulness of anthropometry and DXA in predicting intra-abdominal fat in obese men and women. *Obes Res.* 2000;8(1):36-42.
19. Ribeiro-Filho FF. Faria AN. Azjen S. Zanella MT. Ferreira SR. Methods of estimation of visceral fat: advantages of ultrasonography. *Obes Res.* 2003;11(12):1488-94.

20. Altın C. Yılmaz M. Özsoy HM. et al. Assessment of epicardial fat and carotid intima media thickness in gestational hypertension. J Obstet Gynaecol Res. 2018;44(6):1072-9.
 21. Can MM. Can E. Özveren O. Okuyan E. Ayca B. Dinckal MH. Epicardial fat tissue thickness in preeclamptic and normal pregnancies. ISRN Obstet Gynecol. 2012;2012:389539.
 22. Ahn SG. Lim HS. Joe DY. et al. Relationship of epicardial adipose tissue by echocardiography to coronary artery disease. Heart. 2008;94(3):e7.
 23. Aslan G. Aslan Ç. Polikistik Over Sendromlu Kadınlarda Enflamatuvar Belirteçlerin ve Epikardiyal Adipoz Doku Kalınlığının Değerlendirilmesi. Med Bull Haseki. 2019;57:349-55.
 24. Eroğlu S. Sade LE. Yıldırım A. Demir O. Müderrisoğlu H. Association of epicardial adipose tissue thickness by echocardiography and hypertension. Turk Kardiyol Dern Ars. 2013;41(2):115-22.
 25. Sengul C. Cevik C. Özveren O. et al. Echocardiographic epicardial fat thickness is associated with carotid intima-media thickness in patients with metabolic syndrome. Echocardiography. 2011;28(8):853-8.
-

Copyright of MN Cardiology / MN Kardiyoloji is the property of Medical Network and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.