



Yapısal olarak normal fetüslerde 24-28. gebelik haftaları arasında fetal epikardiyal yağ dokusu kalınlık ölçümü

And Yavuz¹, Mekin Sezik¹, Mehmet Özgür Akkurt¹, Serenat Eriş Yalçın¹, Gökhan Karakoç²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Perinatoloji Bilim Dalı, Isparta

²Etilik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Perinatoloji Kliniği, Ankara

Özet

Amaç: Epikardiyal yağ dokusunun (EYD) ultrasonografik ölçümü lipogenez ve metabolik sendromun dolaylı bir göstergesi olarak erişkinlerde sıkça yapılmaktadır. Ancak fetüste bu dokunun ölçümü ile ilgili bilgiler kısıtlıdır. Bizim amacımız komplike olmayan gebeliklerde haftalara göre fetal EYD kalınlığının ölçüm değerlerinin belirlenmesidir.

Yöntem: Çalışmamıza gebe polikliniğine 24-28. gebelik haftaları arasında rutin takip için başvuran, fetal ve maternal takiplerinde herhangi bir sorun olmayan 39 gebe dahil edildi. Perinatoloji kliniğinde fetal EYD kalınlığı ölçüldü. Alınan fetal EYD ölçümlerinin gebelik haftası ile ilişkisi istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Gebelik haftalarına göre anne yaşı ($p=0.33$) ve vücut kitle indeksi ($p=0.88$) benzerdi. Sırasıyla medyan [çeyrekler açıklığı] fetal EYD kalınlığı; 24+, 25+, 26+ ve 27+ gebelik haftalarında 1.29 mm [1.267-1.320], 1.295 mm [1.275-1.305], 1.325 mm [1.297-1.355] ve 1.34 [1.330-1.355] olarak ölçüldü. Sadece 25 ile 26. gebelik haftalarındaki ölçümler arasında anlamlı fark mevcuttu ($p=0.048$).

Sonuç: Fetal EYD kalınlığı, gebelik haftasıyla doğru orantılı olarak artmaktadır. Oransal olarak en fazla artış 25 ve 26. gebelik haftası arasındadır.

Anahtar sözcükler: Epikardiyal yağ dokusu, fetal epikardiyal yağ dokusu, fetal ekokardiyografi, referans aralığı.

Abstract: Thickness measurement of fetal epicardial adipose tissue in structurally normal fetuses between 24 and 28 weeks of gestation

Objective: Ultrasonographic measurement of epicardial adipose tissue (EAT) is carried out frequently adults as an indirect indicator of lipogenesis and metabolic syndrome. However, the information on the measurement of this tissue in fetus is limited. Our aim is to determine the measurement values of fetal EAT thickness according to the weeks in non-complicated pregnancies.

Methods: Thirty-nine pregnant women, who admitted to maternity clinic between 24 and 28 weeks of gestation for routine follow-up and who had no problem in their fetal and maternal follow-ups, were included in our study. Fetal EAT thickness was measured in the Perinatology Clinic. The relationship of fetal EAT measurements with the week of gestation was evaluated statistically.

Results: Maternal age ($p=0.33$) and body mass index ($p=0.88$) according to the weeks of gestation were similar. Median [interquartile range] fetal EAT thicknesses at 24+, 25+, 26+ and 27+ weeks of gestation were 1.29 mm [1.267-1.320], 1.295 mm [1.275-1.305], 1.325 mm [1.297-1.355] and 1.34 [1.330-1.355], respectively. There was a significant difference only in the measurements between 25 and 26 weeks of gestation ($p=0.048$).

Conclusion: Fetal EAT thickness increases in direct proportion to the week of gestation. Proportionately, the highest increase is between 25 and 26 weeks of gestation.

Keywords: Epicardial adipose tissue, fetal epicardial adipose tissue, fetal echocardiogram, reference range.

Giriş

Kalp paryetal ve visseral (seröz) perikard tarafından sarmalanmıştır. Visseral perikard mezotelyal orjinlidir ve epikard olarak adlandırılır. Epikardiyal yağ dokusu

(EYD) miyokart ve visseral perikard arasındaki bölgedir ve miyokart ile direkt temas halindedir.^[1,2] EYD ve miyokardı birbirinden ayıran fasya olmadığı için aynı mikrosirkülasyonu paylaşır.^[3] Embriyogenez sırasında

Yazışma adresi: Dr. And Yavuz, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Perinatoloji Bilim Dalı, Isparta. e-posta: andyavuz@gmail.com

Geliş tarihi: 20 Nisan 2017; **Kabul tarihi:** 8 Temmuz 2017

Bu yazının atfı künyesi: Yavuz A, Sezik M, Akkurt MÖ, Eriş Yalçın S, Karakoç G. Thickness measurement of fetal epicardial adipose tissue in structurally normal fetuses between 24 and 28 weeks of gestation. Perinatal Journal 2017;25(2):59-63.

©2017 Perinatal Tıp Vakfı

Bu yazının çevrimiçi İngilizce sürümü:
www.perinataljournal.com/20170252004
doi:10.2399/prn.17.0252004
Karekod (Quick Response) Code:



deomed®

kahverengi yağ dokusundan köken almaktadır.^[1] Kahverengi yağ dokusundan köken aldığı için kalbi hipotermiye karşı koruyucu etkisi olduğu düşünülmektedir.^[4] Ayrıca, EYD dolaşımında yüksek miktarda iken serbest yağ asitlerini absorbe ederek kalbi bu ortamdan korurken, enerji ihtiyacının arttığı durumlarda ise enerji kaynağı olarak görev yapabilmektedir.^[5] EYD diğer yağ dokularına göre daha fazla protein içermektedir ve daha hızlı yağ asidi sentezi ve yıkımı vardır.^[6] Metabolik olarak son derece aktif bir dokudur. İnterlökin 6, tümör nekrotizan faktör alfa, anjiyotensin 2, plazminojen aktivatör, omentin, nöronal büyüme faktörü gibi obezite, hipertansiyon ve koroner kalp hastalıklarıyla ilişkili çok sayıda proinflamatuvar, proaterojenik sitokin ve vazoaktif peptit salgılar.^[7,8] Bundan başka adiponektin, adrenomedullin gibi antiinflamatuvar ve antiaterojenik adipokinler de salgılanmaktadır.^[9]

EYD ölçümü ilk kez Iacobellis tarafından yapılmıştır.^[10] EYD'nin en kalın olduğu yer sağ ventrikülün perpendiküler duvarıdır. Bu nedenle ölçüm bu alandan yapılmaktadır.^[11] Erişkinlerde EYD kalınlığı 1–23 mm arasında değişmektedir.^[12] EYD kalınlığı obezlerde kilo kaybı ile azalabilmektedir.^[13]

EYD ölçümü cilt ve kas doku tabakalarındaki farklılıklardan etkilenmediği için visseral yağlanmayı, karın çevresi ölçümüne göre daha hassas olarak göstermektedir. Yapılan çalışmalarla ekokardiyografi ile ölçülen EYD; manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi ile ölçülen abdominal yağ dokusu ile yakın ilişkili bulunmuştur.^[10] İnsülin direnci ve diabetes mellitusta EYD'nin arttığı bildirilmiştir.^[14] EYD kalınlığının koroner arter hastalığının varlığı ve şiddeti ile ilişkisinin olduğunu bildiren yayınlar vardır.^[15]

Halen EYD ölçümü erişkinlerde sıkça yapılan ve birçok araştırmaya ilham veren olan popüler bir konudur. Ancak bu ölçüm ile ilgili fetal veriler son derece kısıtlıdır. Biz bu çalışmamızda; bildiğimiz kadarı ile ilk kez Türk toplumunda gebelik haftalarına göre fetal EYD kalınlıklarını ölçerek, normal fetal EYD kalınlıklarının ortaya konulmasını amaçladık.

Yöntem

Çalışmamıza daha önce kliniğimizde yapılmış fetal anatomi taraması ve fetal ekokardiyografisinde anomali tespit edilmeyen, son adet tarihine göre 24. ve 28. gestasyonel haftalar arasındaki 39 adet gebe dahil edil-

di. Multivitamin haricinde ilaç kullanan, son adet tarihini bilmeyen, eşlik eden hastalığı olan, makrozomik veya fetal gelişme geriliği olan gebeler çalışma dışında bırakıldı. Tüm gebelerin boy ve kilo ölçümü yapılarak vücut kitle indeksi (VKİ) hesaplandı. Çalışmaya VKİ değerleri ve yaşları benzer gebeler dahil edildi.

Fetal ultrasonografik ölçümler ise Voluson E6 (General Electric, Tiefenbach, Avusturya) ultrasonografi cihazında, 2–7 MHz konveks abdominal prob ile tek perinatolog tarafından gerçekleştirildi. Fetal EYD ölçümü Iacobellis'in daha önce erişkinler için tarif ettiği gibi sağ ventrikülün perpendiküler duvarından aortik kapakların bulunduğu yerden dik olarak diastol sonunda 3 kardiyak siklusta yapıldı^[10] (**Şekil 1**).

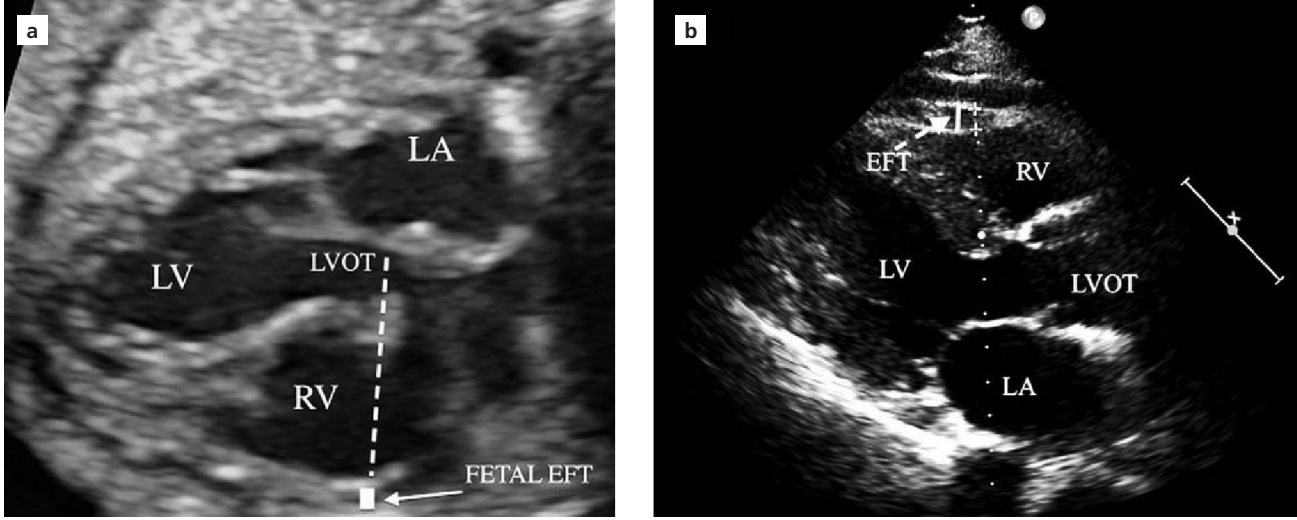
Her haftadaki gebeler ayrı ayrı gruplara ayrılarak veriler kaydedildi. Veriler medyan ve çeyrekler açıklığı [IQR] olarak ifade edildi. Karşılaştırmalar için Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programında yapıldı. Tüm analizlerde p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Sırasıyla 24+, 25+, 26+ ve 27+ gebelik haftalarında; 10, 10, 10 ve 9 gebelik vardı. Gebelik haftaları ile VKİ ve anne yaşı bakımından istatistiksel olarak fark saptanmadı (sırasıyla p=0.88 ve 0.33). Fetal EYD değerleri 24+, 25+, 26+ ve 27+ gebelik haftasında sırasıyla; 1.29 mm [1.267–1.320], 1.295 mm [1.275–1.305], 1.325 mm [1.297–1.355] ve 1.34 mm'de [1.330–1.355] olarak ölçüldü (**Tablo 1**). Gebelik haftası ilerledikçe EYD kalınlık ölçümlerinin arttığı görüldü. 24–25 ve 26–27 haftalardaki medyan değerler arasında anlamlı fark bulunmazken (sırası ile p=0.87 ve 0.231), 25 ile 26 hafta arasında anlamlı artış saptandı (p=0.048) (**Şekil 2**).

Tartışma

Transtoraksik ekokardiyografi ile erişkinlerde EYD kalınlığı ölçümü son dönemde oldukça popüler bir araştırma konusu olmuştur. Jeong ve ark. beyaz ırkta ortalama EYD kalınlığını erkeklerde 7 mm, kadınlarda 6.3 mm olarak saptamıştır.^[16] Araştırmamızda yapısal olarak normal fetüslerde ortalama EYD kalınlığını 24, 25, 26 ve 27. gebelik haftalarında sırasıyla 1.29, 1.295, 1.32 ve 1.34 mm olarak ölçtük. Bu haftaların seçilmiş olmasının nedeni en uygun ölçümün sağlanması için-



Şekil 1. Aortik çıkış hizasından epikart ve miyokart arasında bulunan epikardiyal yağ doku kalınlığının fetüste (a) fetüste ve (b) yetişkinde ölçümü (EFT: Epikardiyal yağ dokusu, LA: Sol atriyum, LV: Sol ventrikül, LVOT: Sol ventrikül çıkış yolu, RV: Sağ ventrikül) (26 no'lu kaynaktan © Georg Thieme Verlag KG yayınevinin izni ile kullanılmıştır).

dir. Erken veya geç haftalarda ölçümün yapılması teknik olarak zor olup ölçümün hassasiyeti düşmektedir.

Erişkinlerde epikardiyal yağ ile hipertansiyon arasında ilişki bulunmuştur ve hipertansif bireylerde artmış EYD kalınlığı raporlanmıştır.^[17,18] Son yıllarda gebelerde yapılan ölçümlerde de buna benzer olarak gebeliğin hipertansif hastalıkları ve maternal EYD arasında ilişki bulunmuştur. Can ve ark. 40 preeklampitik ve 38 normal gebede maternal EYD kalınlığı, total kolesterol düzeyi, sistol ve diyastol sonu sol ventrikül hacimlerini ölçmüştür. Araştırmanın sonucunda preeklampitik gebelerdeki EYD değeri (7.2 mm), normal gebelere göre (5.6 mm) kalın bulunmuştur.^[19] Total kolesterol, sistol ve diyastol sonu sol ventrikül hacimleri ise benzer olarak ölçülmüştür. Aynı çalışmada preeklampsi grubu şiddetli ve hafif olmak üzere iki alt gruba bölünmüştür. Şiddetli preeklampsi grubunda EYD kalınlığı değeri (7 mm) hafif preeklampsi grubuna göre (6.6 mm) anlamlı kalın bulunmuştur.^[19] Benzer bir çalışmada Oylumlu ve ark. preeklampitik gebelerde (6.9 mm) normal gebelere (5.6 mm) göre EYD kalınlığı istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.^[20]

Birçok çalışmada EYD artışı ile metabolik sendrom ve koroner kalp hastalıkları arasında ilişki bulunmuştur.^[14,15,21] Önceki çalışmalarda EYD ile açlık kan şekeri ve diyabet mellitus (DM) arasında bağlantı bulunmuştur.^[22] Çalışkan ve ark. daha önce gestasyonel diyabet mellitus (GDM) hikayesi olan kadınlarda kontrol gru-

buna göre EYD kalınlığını anlamlı olarak artmış bulmuşlardır.^[23] Gebelerde yapılan bir çalışmaya göre ise; GDM'li gebelerde ortalama EYD 7.2 mm ölçülürken, kontrol grubunda 5.6 mm olarak ölçülmüştür ($p<0.001$). Aynı çalışmada EYD ile tokluk glikoz seviyesi arasında korelasyon saptanmıştır.^[24] Biz ise çalışmamızda fetal EYD kalınlık ölçümlerinin gebelik haftası ile orantılı olarak arttığını gördük. İstatistiksel olarak tek anlamlı artışın 25 ve 26. gebelik haftaları arasında olduğunu saptadık. Bu artış; gebelikte diyabetojenik hormonlarda ikinci üç aydaki yükselmeye veya fetüsün büyümesi ile paralel dokuda kalınlaşmaya ikincil kaynaklanıyor olabilir.

Jackson ve ark. diyabetik annelerin gebelerinde ilk kez fetal EYD ölçümü gerçekleştirmişlerdir.^[25] Bu çalış-

Tablo 1. Gebelik haftalarına göre VKI, anne yaşı, fetal EYD ölçümünün dağılımı.*

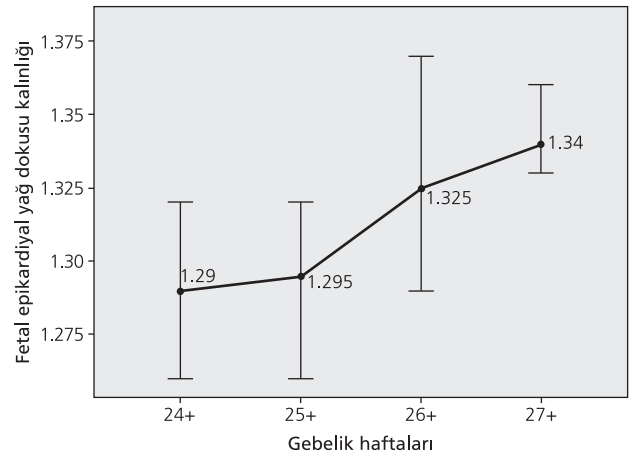
Gebelik haftaları	24. hafta (n=10)	25. hafta (n=10)	26. hafta (n=10)	27. hafta (n=9)
VKI	27.7±3.6	26.8±3.6	27.9±1.4	27.5±1.2
Anne yaşı	25.2±7.3	29.3±7	27.8±5	28.1±5.3
Fetal EYD	1.292±0.031	1.296±0.036	1.326±0.032	1.340±0.017
25 persentil	1.267	1.275	1.297	1.330
50 persentil	1.290	1.295	1.325	1.340
75 persentil	1.320	1.305	1.355	1.355

*Veriler medyan±standart sapma olarak verilmiştir.

mada 20–28. gebelik haftaları arasındaki 28 diyabetik ve 28 diyabetik olmayan gebenin fetüslerinin EYD kalınlığı geriye dönük olarak ölçülmüştür. Diyabetik grupta EYD kalınlığı 1.43 mm bulunurken, diyabetik olmayan grupta 1.11 mm olarak ölçülmüş ve istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p=0.02$). Her iki grupta; yaş, VKİ, hemogloblin A1C, gestasyonel hafta, tahmini fetal ağırlık, fetal abdominal çevre ve subkutanöz yağ kalınlığı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her ne kadar ilk fetal EYD ölçümü Jackson ve ark. tarafından yapılsa da bu çalışma retrospektif bir çalışma olduğundan ölçümlerin Iacobellis tarafından tarif edildiği gibi diyastol sonunda 3 kardiyak siklus boyunca ölçülüp ortalamalarının alınması mümkün değildir. Yine tarafımızdan daha önceden gerçekleştirilen bir çalışmada ilk kez prospektif olarak fetal EYD kalınlık ölçümü gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada; GDM'li gebeler ve normal gebelerde, maternal ve fetal EYD ölçümü yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda maternal EYD kalınlığı GDM grubunda 6.9 mm olarak ölçülürken, kontrol grubunda 5.3 mm olarak ölçülmüştür ($p<0.001$). Fetal EYD kalınlığı ise GDM grubunda (1.34 mm) normal gebelere göre (1.31 mm) istatistiksel olarak anlamlı artmış bulunmuştur ($p=0.004$). Fetal cinsiyete göre EYD kalınlığında fark izlenmezken, maternal ve fetal EYD kalınlığı arasında korelasyon saptanmıştır.^[26] Bizim çalışmamızda; bu iki çalışmanın verilerine uygun olarak, fetal EYD kalınlığı, 24–27 gestasyonel haftalarda komplike olmayan gebeliklerde 1.267–1.355 mm arasında saptanmıştır.

Sonuç

Bildiğimiz kadarıyla çalışmamız toplumumuzda komplike olmamış gebeliklerde fetal EYD kalınlığı ölçümü ile ilgili ilk çalışmadır. Ancak hasta sayısının az olması çalışmamızın limitasyonudur. Fetal EYD ölçümü noninvazif ve ağrısız olarak gerçekleştirilen, öncesinde hazırlığa gerek olmayan ve zaman almayan çok yeni bir parametredir. Bununla birlikte ölçümü için; yüksek çözünürlüklü ultrason cihazına ve fetal ekokardiyografi konusunda uzman personele ihtiyaç duyan, kalp posterior pozisyonda iken ve erken gestasyonel haftalarda ölçümü oldukça zor olan bir testtir. Bu nedenle rutin gebe takiplerinde ölçümü uygun görülmemektedir. Ancak perinatoloji merkezlerinde, seçilmiş hasta gruplarında bu ölçümler yapılabilir. Gelecekte bu konu ile ilgili; gebelik haftalarına göre bir nomogram



Şekil 2. Gebelik haftalarına göre fetal EYD kalınlığının değişimi.

çıkarılmasına, sonrasında anormal ölçümlerde gebeliğin komplike olup olmadığının tespitine ve doğum sonrası yeni doğanların takibi yapılarak bu ölçümün ne gibi bir önemi olduğuna ilişkin geniş ölçekli prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Çakışması: Çıkar çakışması bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Kremen J, Dolinkova M, Krajickova J, Blaha J, Anderlova K, Lacinova Z, et al. Increased subcutaneous and epicardial adipose tissue production of proinflammatory cytokines in cardiac surgery patients: possible role in postoperative insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:4620–7.
2. Cheng KH, Chu CS, Lee KT, Lin TH, Hsieh CC, Chiu CC, et al. Adipocytokines and proinflammatory mediators from abdominal and epicardial adipose tissue in patients with coronary artery disease. *Int J Obes (Lond)* 2008;32:268–74.
3. Iacobellis G, Willens HJ. Echocardiographic epicardial fat: a review of research and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:1311–9.
4. Sacks HS, Fain JN, Holman B, Cheema P, Chary A, Parks F, et al. Uncoupling protein-1 and related messenger ribonucleic acids in human epicardial and other adipose tissues: epicardial fat functioning as brown fat. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:3611–5.
5. Marchington JM, Pond CM. Site-specific properties of pericardial and epicardial adipose tissue: the effects of insulin and high-fat feeding on lipogenesis and the incorporation of fatty acids in vitro. *Int J Obes* 1990;14:1013–22.
6. Marchington JM, Mattacks CA, Pond CM. Adipose tissue in the mammalian heart and pericardium: structure, foetal development and biochemical properties. *Comp Biochem Physiol B* 1989;94:225–32.

7. Cetin M, Cakici M, Polat M, Suner A, Zencir C, Ardic I. Relation of epicardial fat thickness with carotid intima-media thickness in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Endocrinol* 2013;2013:769175.
8. Altun B, Tasolar H, Eren N, Binnetoğlu E, Altun M, Temiz A, et al. Epicardial adipose tissue thickness in hemodialysis patients. *Echocardiography* 2014;31:941–6.
9. Joseph G, Murphy JG, Lloyd MA. *Mayo Clinic cardiology: concise textbook*. 3rd ed. Rochester, MN: Mayo Clinic Scientific Press; 2005. p. 687–781.
10. Iacobellis G, Ribaldo MC, Assael F, Vecci E, Tiberti C, Zappaterreno A, 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;88:5163–8.
11. Schejbal V. Epicardial fatty tissue of the right ventricle – morphology, morphometry and functional significance. [Article in German] *Pneumologie* 1989;43:490–9.
12. Vallance P, Chan N. Endothelial function and nitric oxide: clinical relevance. *Heart* 2001;85:342–56.
13. Iacobellis G, Singh N, Wharton S, Sharma AM. Substantial changes in epicardial fat thickness after weight loss in severely obese subjects. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:1693–7.
14. Ahn SG, Lim HS, Joe DY, Kang SJ, Choi BJ, Choi SY, et al. Relationship of epicardial adipose tissue by echocardiography to coronary artery disease. *Heart* 2008;94:e7.
15. Chaowalit N, Somers VK, Pellikka PA, Rihal CS, Lopez-Jimenez F. Subepicardial adipose tissue and the presence and severity of coronary artery disease. *Atherosclerosis* 2006;186:354–9.
16. Jeong JW, Jeong MH, Yun KH, Oh SK, Park EM, Kim YK, et al. Echocardiographic epicardial fat thickness and coronary artery disease. *Circ J* 2007;71:536–9.
17. Cavalcante JL, Tamarappoo BK, Hachamovitch R, Kwon DH, Alraies MC, Halliburton S, et al. Association of epicardial fat, hypertension, subclinical coronary artery disease, and metabolic syndrome with left ventricular diastolic dysfunction. *Am J Cardiol* 2012;110:1793–8.
18. Sengul C, Cevik C, Ozveren O, Duman D, Eroglu E, Oduncu V, et al. Epicardial fat thickness is associated with non-dipper blood pressure pattern in patients with essential hypertension. *Clin Exp Hypertens* 2012;34:165–70.
19. Can MM, Can E, Ozveren O, Okuyan E, Ayca B, Dinckal MH. Epicardial fat tissue thickness in preeclamptic and normal pregnancies. *ISRN Obstet Gynecol* 2012;2012:389539.
20. Oylumlu M, Ozler A, Yildiz A, Oylumlu M, Acet H, Polat N, et al. New inflammatory markers in pre-eclampsia: echocardiographic epicardial fat thickness and neutrophil to lymphocyte ratio. *Clin Exp Hypertens* 2014;36:503–7.
21. Nakazato R, Dey D, Cheng VY, Gransar H, Slomka PJ, Hayes SW, et al. Epicardial fat volume and concurrent presence of both myocardial ischemia and obstructive coronary artery disease. *Atherosclerosis* 2012;221:422–6.
22. Iacobellis G, Barbaro G, Gerstein HC. Relationship of epicardial fat thickness and fasting glucose. *Int J Cardiol* 2008;128:424–6.
23. Caliskan M, Caklili OT, Caliskan Z, Duran C, Çiftçi FC, Avcı E, et al. Does gestational diabetes history increase epicardial fat and carotid intima media thickness? *Echocardiography* 2014;31:1182–7.
24. Nar G, İnci S, Aksan G, Unal OK, Nar R, Soyly K. The relationship between epicardial fat thickness and gestational diabetes mellitus. *Diabetol Metab Syndr* 2014;6:6:120.
25. Jackson D, Deschamps D, Myers D, Fields D, Knudtson E, Gunatilake R. Fetal epicardial fat thickness in diabetic and non-diabetic pregnancies: a retrospective cross-sectional study. *Obesity (Silver Spring)* 2016;24:167–71.
26. Yavuz A, Akkurt MO, Yalcin S, Karakoc G, Varol E, Sezik M. Second trimester fetal and maternal epicardial fat thickness in gestational diabetic pregnancies. *Horm Metab Res* 2016;48:595–600.