

PAPER DETAILS

TITLE: Koroner arter hastaliginda epikardiyal yag doku indeksinin arastirilmesi

AUTHORS: Mehmet ARSLAN,Ercan AKSIT,Hasan BOZKURT,Basak KORKMAZER,Erkan Melih SAHIN

PAGES: 38-42

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2379353>

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Koroner arter hastalığında epikardiyal yağ doku indeksinin araştırılması

Mehmet ARSLAN¹ , Ercan AKŞİT² , Hasan BOZKURT² ,
Başak KORKMAZER³ , Erkan Melih ŞAHİN⁴ 

¹Çanakkale Mehmet Akif Ersoy Devlet Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Çanakkale,

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale,

³Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Aile Hekimliği Kliniği, İstanbul,

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Çanakkale.

ÖZET

Amaç: Epikardiyal yağ dokusu (EYD) kalınlığı ile koroner arter hastalığı (KAH) arasındaki ilişki birçok çalışmaya konu olmuştur. Aralarındaki ilişki gösterilmiş fakat elde edilen sonuçların geniş bir aralıkta olması nedeniyle risk belirteci olarak belirli sınır değer gösterilememiştir. Çalışmamızda EYD kalınlığı vücut yağ oranı, vücut kitle indeksi (VKİ) gibi antropometrik ölçümlere orantılayarak daha hassas bir KAH risk belirteci elde etmeyi hedefledik. **Yöntem:** Çalışmada KAH grubuna 40 kişi, kontrol grubuna 25 kişi alınmıştır. Biyoempedans cihazı kullanılarak katılımcıların vücut yağ oranı ve yağ dağılımları analiz edilmiştir. EYD kalınlığı transtorasik ekokardiyografi ile parasternal uzun eksen den elde edilmiştir. EYD kalınlığının antropometrik ölçümlere olan oranı ile elde edilen indeksler koroner arter hastalığı olan ve olmayan katılımcılar arasında karşılaştırılmıştır. **Bulgular:** EYD kalınlığı KAH grubunda 6.09 ± 0.9 mm, kontrol grubunda ise 5.61 ± 1 mm olarak ölçüldü ($p=0.049$). EYD kalınlığı için %76.3 duyarlılık ve %59.3 özgüllük değerleri elde edildi (AUC=0.688, %95 CI 0.549-0.826). EYD kalınlığı/VKİ oranı için duyarlılık %78.4 ve özgüllük %60.7 idi (AUC=0.744; %95 CI 0.617- 0.871). EYD kalınlığı/vücut yağ oranı için %81.6 duyarlılık ve %66.7 özgüllük elde edildi (AUC=0.846; %95 CI 0.742-0.950). **Sonuç:** EYD kalınlığı, VKİ veya vücut yağ oranıyla birlikte daha hassas bir risk belirteci olarak kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: biyoempedans, epikardiyal yağ dokusu, koroner arter hastalığı, vücut kitle indeksi

ABSTRACT

Investigation of epicardial adipose tissue index in coronary artery disease

Objectives: The relationship between epicardial adipose tissue thickness (EFT) and coronary artery disease (CAD) has been the subject of many studies. The relationship between them was shown, but due to the wide range of results obtained, a certain cutoff value could not be shown as a risk indicator. In our study, we aimed to obtain a more sensitive CAD risk marker by indexing epicardial adipose tissue to anthropometric measurements such as body fat ratio and body mass index (BMI). **Methods:** In the study, 40 people were included in the CAD group and 25 people were included in the control group. The body fat ratio and fat distribution of the participants were analyzed using the bioimpedance device. Epicardial adipose tissue thickness was obtained from the parasternal long axis by transthoracic echocardiography. The indices obtained by the ratio of epicardial adipose tissue thickness to anthropometric measurements were compared between participants with and without coronary artery disease. **Results:** Epicardial adipose tissue thickness was 6.09 ± 0.9 mm in the CAD group and 5.61 ± 1 mm in the control group ($p=0.049$). Sensitivity of 76.3% and specificity of 59.3% were obtained for EFT (AUC= 0.688, 95% CI 0.549-0.826). The sensitivity for the EFT/BMI ratio was 78.4%, and the specificity was 60.7% (AUC= 0.744; 95% CI 0.617-0.871). Sensitivity for EFT/body fat ratio was 81.6%, specificity 66.7% (AUC=0.846; 95% CI 0.742-0.950). **Conclusion:** EFT can be used as a more sensitive risk marker together with BMI or body fat ratio.

Keywords: bioimpedance, body mass index, coronary artery disease, epicardial adipose tissue

GİRİŞ

Epikardiyal yağ dokusu (EYD) temelde iç organ (viseral) yağ dokusudur. Viseral yağlanma ile metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık ilişkisi net olarak gösterilmiştir. Yapılan birçok çalışmada da visceral yağ dokusu ile EYD arasında korelasyon mevcuttur [1-5]. EYD diğer visceral yağ dokusundan farklı olarak kalp üzerinde lokal olarak da birçok etkisi mevcuttur. EYD miyokardiyumun termoregülasyonu, mekanik koruma sağlanması, anti-inflamatuvar sitokin salınımı, miyokardiyum için serbest yağ asidi sağlaması gibi birçok yönden destek sağlar. Bununla birlikte EYD miktarının artmasının intrinsek inflamatuvar etki, yüksek

miktarda serbest yağ asidi sentezi ve salınımı, glukoz alımı ile glukoz sunumunu azaltma, yüksek lipoliz,

Atf için: Arslan M, Akşit E, Bozkurt H, Korkmazer B, Şahin EM. Koroner arter hastalığında epikardiyal yağ doku indeksinin araştırılması. Troia Med J 2022;3(2):38-42. DOI: 10.55665/troiamedj.1104755

Sorumlu yazar: Mehmet Arslan. Adres: Çanakkale Mehmet Akif Ersoy Devlet Hastanesi. Kardiyoloji Kliniği. Hamidiye Mh, Rauf Denktaş Cd. No: 17-A, Kepez, Çanakkale. E-posta: mehmet_arslan@outlook.com.tr. Telefon: +905054534493. Geliş tarihi: 18.04.2022, Kabul tarihi: 17.05.2022



Bu eser Creative Commons Atıf-Türetilemez 4.0 Uluslararası Lisans ile lisanslanmıştır.
© Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi 2022

Tablo 1. Klinik ve laboratuvar özellikler.

	KAH grubu n=40	Kontrol grubu n=25	P
Yaş (yıl)	62.23±10.22	62.52±9.77	0.909
Kadın cinsiyet, n (%)	14 (%35)	14 (%56)	0.125
Hipertansiyon, n (%)	28 (%70)	16 (%64)	0.786
Sigara kullanımı, n(%)	17 (42.5)	14 (%56)	0.318
Diyabet, n(%)	14 (%35)	13 (%54.2)	0.192
Hiperlipidemi, n(%)	25(%62.5)	12 (%48)	0.307
Glukoz (mg/dL)	164.09±65.62	175.87±76.32	0.706
LDL (mg/dL)	98.03±29.63	112.78±53.13	0.178
HDL (mg/dL)	45.89±12.08	42.73±10.05	0.296
Trigliserid (mg/dL)	161.38±126.08	143.92±64.83	0.536
Total kolesterol (mg/dL)	151.95±38.39	167.28±62.24	0.247
Kreatinin (mg/dL)	0.96±0.35	0.93±0.28	0.723
Hemoglobin (g/dL)	13.57±1.45	13.36±1.32	0.568
Platelet (hücre/μL)	273.56±84.57	267.24±97.11	0.784
Lökosit (hücre/μL)	8.06±1.61	8.06±1.84	0.991

KAH: Koroner arter hastalığı, LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein, HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein.

intrensek insülin direnci, miyokardiyuma yağ infiltrasyonu, proinflatuvar transkriptome, proinflatuvar sekretom, aterosjenik lipit ve glukoz metabolizması, kalbin çalışmasına mekanik olarak engel olmak gibi olumsuz etkileri de gözlenmektedir [5-8].

EYD kalınlığı, koroner arter hastalığı (KAH), atriyal fibrilasyon gelişimi ve sol ventrikül diyastolik disfonksiyon ile olan ilişkisi birçok çalışmada araştırılmıştır [2,9-14]. Görüntüleme yöntemleri ile ölçülebilir olması, yağ yakımı hedefli farmakolojik ve cerrahi tedavilere hızlı yanıt vermesi, EYD kalınlığının kardiyometabolik hastalıklar için tanısal bir belirteç veya tedavi hedefi olarak kullanılabileceği öne sürülmektedir [6,15-17].

EYD, KAH için risk faktörü olarak kabul edilebilir. Fakat riskin hangi düzeyden itibaren başladığı konusunda uzlaşa sağlanamamıştır. Bu risk hesaplanırken sadece EYD miktarı değil vücudun toplam yağ oranı ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Bu çalışmada EYD kalınlığı farklı antropometrik ölçümlere indekslenerek KAH için daha hassas bir risk göstergesi elde etmek hedeflenmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya aile hekimliği polikliniğine başvuran 65 kişi alınmıştır. Kronik böbrek yetmezliği, kronik akciğer hastalığı olan ve torasik cerrahi öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Katılımcıların detaylı öyküleri, klinik muayenesi, antropometrik ölçümleri yapılmış, klinik öyküleri göz önünde bulundurularak KAH ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Perkütan koroner girişim öyküsü veya >%50 koroner arter lezyonu öyküsü olan 40 kişi KAH grubuna alınmıştır. KAH öyküsü olmayan veya yapılmış olan koroner anjiyografide <%50 koroner lezyonu olan 25 kişi kontrol grubuna dahil edilmiştir. Rutin biyokimya ölçümleri not edilmiştir. Çalışma için yerel etik kuruldan (ÇOMÜ-BAEK 2018/20-12) izin alınmıştır. Tüm katılımcıların sözlü ve yazılı aydınlatılmış onamları alınmıştır.

Antropometrik ölçümler

Hastaların boyları 0.1 cm hassasiyet, kiloları ise 0.1 kg hassasiyet ile aç iken ve üzerlerinde sadece iç çamaşırları varken ölçülmüş, vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplanmıştır. Biyoelektrik empedans cihazı (Tanita Inc, Tokyo, Japonya) kullanılarak hastaların yağ oranları ve yağ dağılımları hesaplanmıştır.

Ekokardiyografik ölçümler

Katılımcıların ekokardiyografik değerlendirmesi hastaların gruplarını ve antropometrik özelliklerini bilmeyen bir kardiyolog tarafından transtorasik ekokardiyografi (GE Vivid 7, GE Healthcare, Boston, ABD) ile yapılmıştır. EYD kalınlığı ölçümleri literatürde önerilen şekilde parasternal uzun eksen kesitlerinde diyastol sonunda 5 kardiyak atımda yapılmış ve ortalamaları alınmıştır [4,18,19].

İstatistiksel analiz

Sürekli veriler ortalama ve standart sapma, kategorik veriler ise frekans ve yüzde ile ifade edildi. KAH olan ve olmayan grubun karşılaştırılmasında normal dağılım sınavından sonra Student's t-test kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise uygun olarak Ki-kare testi veya Fisher-exact test kullanıldı. EYD indekslerinin KAH için öngörü gücü ROC analizi ile değerlendirildi. Belirlenen eşik değerleri için duyarlılık ve özgüllük değerleri hesaplandı. İstatistiksel analiz SPSS v21 (IBM Corp., Armonk, ABD) ile yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak alındı.

BULGULAR

KAH ve kontrol grubunun yaş, cinsiyet, klinik ve laboratuvar bulguları Tablo 1'de verilmiştir. Gruplar arasında fark izlenmemiştir (p>0.05).

Transtorasik ekokardiyografi değerlendirmesinde, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, sol ventrikül diyastolik ve sistolik çapları, sol atriyum çapları, interventriküler septum ve posteriyor duvar kalınlıkları benzer çıkmış-

Tablo 2. Ekokardiyografik değişkenler.

	KAH grubu n=40	Kontrol grubu n=25	p
Sol ventrikül EF (%)	55.05±7.96	55.08±8.83	0.989
Sol ventrikül diyastol sonu çapı (mm)	49.03±4.98	50.12±5.63	0.415
Sol ventrikül sistol sonu çapı (mm)	37.16±8.12	36.78±8.33	0.855
Intervenriküler septum kalınlığı (mm)	10.58±1.58	10.08±1.29	0.194
Arka duvar kalınlığı (mm)	9.88±1.44	9.44±1.23	0.214
Sol atrium çapı (mm)	41.78±6.07	39.28±6.85	0.130
Mitral E (cm/s)	0.59±0.17	0.53±0.19	0.376
Mitral A (cm/s)	0.76±0.17	0.69±0.18	0.319
E/A oranı	0.93±0.5	0.74±0.34	0.253
TAPSE (mm)	24.25±3.96	25.69±4.05	0.343
EYD kalınlığı (mm)	6.09±0.9	5.61±1	0.049

KAH: Koroner arter hastalığı, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, TAPSE: Triküspid annüler plan sistolik hareketi, EYD: Epikardiyal yağ doku.

tır ($p>0.05$). Pulse-wave Doppler ile mitral kapak üzerinde yapılan E dalgası, A dalgası ve E/A oranları açısından da fark izlenmemiştir (Tablo 2). Bu açılardan grupların homojen dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz.

KAH grubunda EYD kalınlığı 6.09 ± 0.9 mm ve kontrol grubunda ise 5.61 ± 1 mm olarak ölçülmüştür. KAH grubunda EYD kalınlığı değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.049$).

EYD kalınlığının KAH tanısı için 5.7 mm eşik değerinde alındığında duyarlılık %76.3, özgüllük %59.3 ($AUC=0.688$; %95 CI 0.549-0.826) olarak hesaplanmıştır. EYD kalınlığı VKİ'ne indekslendiğinde ise duyarlılık %78.4 ve özgüllük %60.7 olarak elde edilmiştir ($AUC=0.744$; %95 CI 0.617-0.871). EYD kalınlığı vücut yağ oranına indekslendiğinde ise duyarlılık %81.6 ve özgüllük %66.7'dir ($AUC=0.846$; %95 CI 0.742-0.950) (Şekil 1) (Tablo3).

TARTIŞMA

EYD kalınlığının ekokardiyografi ile değerlendirilmesinin kolay, ulaşılabilir, tekrarlanabilir ve ucuz olması, radyasyon maruziyetinin olmaması gibi birçok avantajı vardır. EYD kalınlığı başta KAH olmak üzere diyastolik disfonksiyon, hipertansiyon, atriyal fibrilasyon gibi kalp hastalıkları ile ilişkilendirilmiştir [2,9-14]. Biz de KAH grubunda epikardiyal doku kalınlığının daha fazla olduğunu tespit ettik. EYD kalınlığının KAH tanısı için duyarlılık ve özgüllük ölçümleri literatüre benzer düzeyde gözlenmiştir.

Meksikalı 153 katılımcının yer aldığı bir çalışmada EYD kalınlığı; KAH ve kontrol grubunda sırasıyla 5.39 ± 1.75 mm ve 4 ± 1.67 mm ($p<0.001$) olarak ölçülmüştür [20]. Sridhar ve Bhaskar'ın çalışmasında 6.5 mm eşik değeri için %95.6 duyarlılık ve %77.8 özgül-

lük bulunmuştur ($AUC=0.872$; %95 CI 0.697-1) [21]. Naik ve arkadaşları KAH ve kontrol grubunda EYD kalınlığını 4.82 ± 1.31 mm ve 4.06 ± 1.25 mm olarak tespit etmiştir ($p=0.005$) [22]. 3.9 mm eşik değeri için duyarlılık %84 ve özgüllük %55 olarak belirtilmiştir ($AUC=0.68$, %95 CI 0.58-0.79).

Sinha ve arkadaşlarının yaptığı geniş ölçekli çalışmada tüm hastaların koroner anatomisi invaziv olarak değerlendirilmiştir [23]. Sol ana koroner için %50, diğer damarlar için %70 darlık oranı sınır olarak kabul edilmiştir. Çalışma grubu 464 KAH ve 85 KAH olmayan kişiden oluşturulmuştur. EYD kalınlığı, KAH grubunda 5.1 ± 1.06 mm, KAH olmayan grupta ise 4.36 ± 1.01 mm olarak ölçülmüştür ($p=0.003$). Ciddi KAH tespitinde 4.65 mm eşik değeri için %71.6 duyarlılık ve %73.1 özgüllük elde edilmiştir ($AUC=0.70$, %95 CI 0.58-0.82). Bir başka çalışmada 110 akut koroner sendrom hastası ve normal koroner anjiyografiye sahip hastalar karşılaştırılmıştır. Çalışmada tüm katılımcılar invaziv koroner anjiyografi ile değerlendirilmiş ve gruplar arasındaki fark belirgin olarak gözlenmiştir (4.4 ± 1.2 mm ve 6.9 ± 1.9 mm) [11].

Park ve arkadaşlarının 643 katılımcı ile yaptığı çalışmada VKİ'nin KAH ve EYD kalınlığı arasındaki ilişkiye etkisi araştırılmıştır [24]. KAH grubu için >50 lezyon varlığı kriter olarak kabul edilmiştir. Hastalar VKİ'ne göre iki gruba ayrılmıştır ($BMI<27$ kg/m² ve ≥ 27 kg/m²). EYD kalınlığı ortanca değerleri düşük VKİ grubunda (3.5 mm ve 1.5 mm, $p<0.001$) ve yüksek VKİ grubunda (4 mm ve 2.5 mm, $p=0.001$) daha yüksek bulunmuştur. ROC analizinde ise EYD kalınlığı ölçümünün KAH için öngörme başarısının düşük VKİ grubunda daha iyi olduğu izlenmiştir ($AUC=0.735$ ve 0.657).

Tablo 3. KAH tanısı için ROC analizi.

	AUC	p	Kesme	%95 CI	Duyarlılık	Özgüllük
EYD kalınlığı	0.688	0.029	5.7	0.549-0.826	%76.3	%59.3
EYD kalınlığı / VKİ	0.744	<0.001	0.19	0.617-0.871	%78.4	%60.7
EYD kalınlığı / vücut yağ yüzdesi	0.846	<0.001	0.18	0.742-0.95	%81.6	%66.7

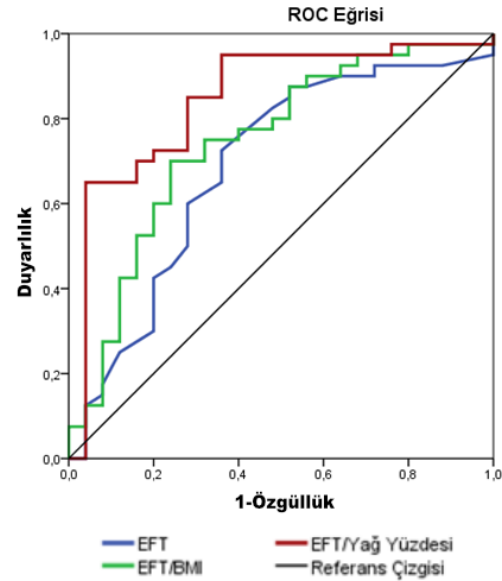
EYD: Epikardiyal yağ doku, VKİ: Vücut kitle indeksi.

Özkalaycı ve arkadaşlarının çalışmasında EYD kalınlığı ile KAH yaygınlığı, ciddiyeti ve HOMA (homeostatic model assessment) indeksi ile ilişkisi araştırılmıştır. EYD kalınlığı ve tutulum gösteren koroner arter sayısı göz önünde bulundurulduğunda EYD-KAH yaygınlığı arasında ilişki gözlenmemiştir. Fakat kritik KAH olan grup EYD kalınlığı, normal olgularından daha fazla gözlenmiştir (7.51 ± 1.71 mm ve 6.65 ± 1.86 mm, $p=0,042$). HOMA ile EYD kalınlığı arasında ise ilişki saptanmamıştır [25].

Literatürdeki çalışmalarda EYD kalınlığı için geniş bir aralıkta sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonucun çıkmasında çalışma yapılan ırkların farklı olması ve örneklemelere dahil olan hasta popülasyonlarının VKİ değerlerinin farklı olmasının etkili olduğu düşünülebilir. Park ve arkadaşları çalışmalarında VKİ'nin EYD kalınlığı ölçümleri üzerindeki etkisini göstermiştir [24] ve çalışmamızı destekler niteliktedir.

EYD kalınlığı ölçümünde bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) çok daha başarılıdır. Altın standart yöntem MRI'dır. Bu yöntemlerle EYD volümü de hesaplanabilmektedir ve gözlemci etkisi daha azdır [5,26]. Çalışmamızda kullanılan transtorasik ekokardiyografi ile ölçümün sınırlılıkları olmakla birlikte MRI ve BT ile yüksek oranda uyumlu olduğu gösterilmiştir [4,10]. Cinsiyet faktörünün de EYD-KAH ilişkisi olduğu ve farklı sınır değerleri kullanılması gerektiğini belirten çalışmalar yer almaktadır. Çok sayıda çalışmada ise bu etki gözlenmemiştir [11,27].

Çalışmamızda katılımcı az olması nedeniyle cinsiyet için alt grup analizi yapılamamıştır. Koroner anjiyografi gerek girişimsel olarak gerekse koroner BT anjiyografi ile komplikasyonları olan sadece endikasyon dahilinde yapılan bir işlemdir. Etik ilkeler gereği kontrol grubunun koroner arterleri görüntülenmemiş, katılımcıların KAH ve kontrol grubu olarak ayrılmalrı



Şekil 1. ROC eğrisi.

hasta öyküsü üzerinden şekillendirilmiştir. EYD kalınlığının ırklara göre de farklılık gösterebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak, KAH grubunda EYD kalınlığı daha fazladır. KAH risk faktörü olacak EYD kalınlığı değeri tek başına kullanılmasındansa, EYD kalınlığının antropometrik ölçümlerle ilişkilendirilmiş indeks halinin kullanılması daha hassas bir gösterge olabilir. Yapılacak daha büyük ölçekli çalışmalar bize bu konuda yol gösterecektir.

Çıkar çatışması: Yok

Finansal destek: Yok

KAYNAKLAR

1. Iacobellis G, Ribaldo 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.
2. Khaing NEE, Shyong TE, Lee J, Soekojo CY, Ng A, Van Dam RM. Epicardial and visceral adipose tissue in relation to subclinical atherosclerosis in a Chinese population. *PLoS One* 2018;13(4):1-11.
3. Yu W, Liu B, Zhang F, et al. Association of epicardial fat volume with increased risk of obstructive coronary artery disease in chinese patients with suspected coronary artery disease. *J Am Heart Assoc* 2021;10(6):1-9.
4. Iacobellis G, Assael F, Ribaldo MC, et al. Epicardial fat from echocardiography: A new method for visceral adipose tissue prediction. *Obes Res* 2003;11(2):304-10.
5. Talman AH, Psaltis PJ, Cameron JD, Meredith IT, Senviratne SK, Wong DTL. Epicardial adipose tissue: Far more than a fat depot. *Cardiovasc Diagn Ther* 2014;4(6):416-29.

6. Iacobellis G, Barbaro G. Epicardial adipose tissue feeding and overfeeding the heart. *Nutrition* 2019;59:1-6.
7. Konwerski M, Gasecka A, Opolski G, Grabowski M, Mazurek T. Role of epicardial adipose tissue in cardiovascular diseases: A review. *Biology (Basel)* 2022;11(3):355.
8. Bertaso AG, Bertol D, Duncan BB, Foppa M. Epicardial fat: Definition, measurements and systematic review of main outcomes. *Arq Bras Cardiol* 2013;101(1):e18-28.
9. Topuz M, Dogan A. The effect of epicardial adipose tissue thickness on left ventricular diastolic functions in patients with normal coronary arteries. *Kardiol Pol* 2017;75(3):196-203.
10. Sacks HS, Fain JN. Human epicardial adipose tissue: A review. *Am Heart J* 2007;153(6):907-17.
11. Meenakshi K, Rajendran M, Srikumar S, Chidambaram S. Epicardial fat thickness: A surrogate marker of coronary artery disease - Assessment by echocardiography. *Indian Heart J* 2016;68(3):336-41.
12. Taha DA, El Shafey RAA, Hamesa MF, Abu-Dewan KAEW, Nagy HA. Relationship between epicardial fat volume measured by multi-detector computed tomography

- and coronary artery disease. Egypt J Radiol Nucl Med 2021;52(1):235.
13. Wang Z, Zeng X, Chen Z, et al. Association of visceral and total body fat with hypertension and prehypertension in a middle-aged Chinese population. J Hypertens 2015;33(8):1555-62.
14. Eroğlu S, Sade LE, Yildirim A, Demir Ö, Müderrisoğlu H. Association of epicardial adipose tissue thickness by echocardiography and hypertension. Turk Kardiyol Dern Ars 2013;41(2):115-22.
15. Iacobellis G, Willens HJ. Echocardiographic epicardial fat: A review of research and clinical applications. J Am Soc Echocardiogr 2009;22(12):1311-9.
16. Iacobellis G, Mohseni M, Bianco SD, Banga PK. Liraglutide causes large and rapid epicardial fat reduction. Obesity 2017;25(2):311-6.
17. Sarmiento-Cobos M, Aleman R, Gomez CO, et al. Weight loss following bariatric surgery decreases pericardial fat thickness lowering the risk of developing coronary artery disease. Surg Obes Relat Dis 2021;17(2):390-7.
18. Eroğlu S. How do we measure epicardial adipose tissue thickness by transthoracic echocardiography? Anadolu Kardiyol Derg 2015;15(5):416-9.
19. Ferreira J, Martins R, Monteiro S, Teixeira R, Gonçalves L. Alternative sites of echocardiographic epicardial fat assessment and coronary artery disease. J Ultrasound 2021;(0123456789).
20. Yañez-Rivera TG, Baños-Gonzalez MA, Ble-Castillo JL, Torres-Hernandez ME, Torres-Lopez JE, Borrayo-Sanchez G. Relationship between epicardial adipose tissue, coronary artery disease and adiponectin in a Mexican population. Cardiovasc Ultrasound 2014;12(1):1-6.
21. Sridhar C, Bhaskar J. Correlation of epicardial adipose tissue thickness with the presence and severity of angiographic coronary artery disease: A cross sectional study. International Journal of Research and Review 2021;8(2):586-90.
22. Naik S, Naik N, Pandey N, Upadhyay A, Roy A. Association of epicardial adipose tissue thickness by echocardiography with coronary artery disease. Authorea 2021. DOI: 10.22541/au.162396304.48228734/v1.
23. Sinha SK, Thakur R, Jha MJ, et al. Epicardial adipose tissue thickness and its association with the presence and severity of coronary artery disease in clinical setting: A cross-sectional observational study. J Clin Med Res 2016;8(5):410-9.
24. Park JS, Ahn SG, Hwang JW, et al. Impact of Body Mass Index on the relationship of epicardial adipose tissue to metabolic syndrome and coronary artery disease in an Asian population. Cardiovasc Diabetol 2010;9:1-8.
25. Özkalayci F, Taylan G, Gürlertop HY, Aksoy UY. Epikardiyal yağ dokusu kalınlığının koroner arter hastalığı yaygınlığı, ciddiyeti ve HOMA indeksi ile ilişkisi. MN Kardiyol 2020;27(1):1-7.
26. Guglielmo M, Lin A, Dey D, et al. Epicardial fat and coronary artery disease: Role of cardiac imaging. Atherosclerosis 2021;321(February):30-8.
27. El Rabbat KE, Mustafa SA, Farag S, Helmy S, Mahm D. Correlation of epicardial adipose tissue and pericoronary fat thickness quantified by coronary computed tomography angiography with severity of coronary artery disease. Benha J Appl Sci 2022;7(2):97-100.