

## Metabolik Sendromlu Hastalarda Sağ Ventrikül Fonksiyonlarının Doku Doppler Ekokardiyografi İle Değerlendirilmesi

### Assessment of Right Ventricular Function in Metabolic Syndrome Patients with Tissue Doppler

Ali Erayman<sup>1</sup>, Esra Karakas<sup>2</sup>, Alper Bugra Nacar<sup>1</sup>, Eyup Buyukkaya<sup>1</sup>, Adnan Burak Akcay<sup>1</sup>, Nihat Sen<sup>1</sup>, Mustafa Kurt<sup>1</sup>, Emine Bilen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Hatay

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Anabilim Dalı, Hatay

<sup>3</sup>Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara

#### ÖZET

**Amaç:** Metabolik sendrom, insülin direnciyle başlayan abdominal obezite, glukoz intoleransı veya diabetes mellitus, dislipidemi, hipertansiyon gibi aterosklerotik risk faktörlerini içeren klinik bir durum olarak tanımlanır. Bu çalışmamızda metabolik sendromlu hastalarda sağ ventrikül fonksiyonları doku Doppler ekokardiyografi ile değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamıza 28 metabolik sendrom hastası ve hastalar ile yaş ve cinsiyet açısından eşitlenmiş 30 kontrol dahil edilmiştir. Tüm çalışma grubuna ekokardiyografi yapılmış olup sol ventrikül fonksiyonları normal olan hastalarda sağ ventrikül fonksiyonları doku Doppler ile değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Metabolik sendrom hastalarının ortalama yaşı  $48\pm 6.7$  olup kontrol grubunun yaş ortalaması ise  $46\pm 8.3$ 'dü ve aralarındaki fark istatistiksel anlamlı değildi. Sağ ventrikül doku doppler sistolik dalga (Sm) değerleri metabolik sendrom hastalarında kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı düşük saptandı ( $10.3\pm 2.4$  vs  $16.4\pm 3.6$ ;  $p<0.001$ ). Ayrıca diyastolik fonksiyonun önemli göstergelerinden olan erken diyastolik dalga (Em) velositesi metabolik sendrom hastalarında belirgin olarak düşük saptandı ( $8.3\pm 3.1$  vs  $12.5\pm 4.6$ ;  $p<0.001$ ). Geç diyastolik dalga (Am) velositesi ise iki grup arasında benzer saptandı ( $14.3\pm 5.4$  vs  $15.7\pm 5.8$ ).

**Sonuç:** Sol ventrikül sistolik fonksiyonu normal olan metabolik sendrom hastalarda doku doppler ekokardiyografi ile değerlendirilen sağ ventrikül fonksiyonlarının bozulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Metabolik sendrom, Sağ ventrikül, Ekokardiyografi

#### ABSTRACT

**Aim:** Metabolic syndrome is defined as a clinical entity characterized by insulin resistance, abdominal obesity, glucose intolerance or diabetes mellitus, dyslipidemia and hypertension. In the present study, we aimed to evaluate right ventricular function in metabolic syndrome patients with tissue Doppler echocardiography.

**Material and Method:** The study population consisted of 28 metabolic syndrome patients and sex-age matched 30 control subjects. All the study population underwent echocardiography and right ventricular function was assessed by tissue echocardiography.

**Results:** The mean age of the metabolic syndrome patients was  $48\pm 6.7$  and control group was  $46\pm 8.3$  and there was no statistical significant difference. When compared to the control group, right ventricular function assessed by tissue doppler was found to be significantly lower in metabolic syndrome patients ( $10.3\pm 2.4$  vs  $16.4\pm 3.6$ ;  $p<0.001$ ). Besides, early diastolic wave (Em) velocity, one of the important indicator of the diastolic function, was significantly lower in the metabolic syndrome group ( $8.3\pm 3.1$  vs  $12.5\pm 4.6$ ;  $p<0.001$ ). Late diastolic wave (Am) velocity was found to be comparable between the groups ( $14.3\pm 5.4$  vs  $15.7\pm 5.8$ ).

**Conclusion:** Metabolic syndrome patients with normal left ventricular function had impaired right ventricular function assessed by tissue doppler echocardiography.

**Key Words:** Metabolik syndrome, Right ventricle, Echocardiography

Gönderme tarihi / Received: 03.04.2015 Kabul tarihi / Accepted: 06.06.2015,

İletişim: Ali Erayman, Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Serinyol, Antakya 31005, Turkey.

Tif: (326) 291 2525-3046 Fax: +90 326 245 5305 E-posta: [alierayman@yahoo.com](mailto:alierayman@yahoo.com)

## GİRİŞ

Metabolik sendrom, insülin direnciyle başlayan abdominal obezite, glukoz intoleransı veya diabetes mellitus, dislipidemi, hipertansiyon gibi aterosklerotik risk faktörlerini içeren klinik bir durum olarak tanımlanır. Metabolik sendrom tanısı; artmış bel çevresi (erkeklerde >102cm; kadınlarda >88 cm), yüksek kan basıncı ( $\geq 130/85$  mmHg), artmış açlık kan şekeri ( $\geq 110$ mg/dl), artmış trigliserid düzeyi ( $\geq 150$ mg/dl) ve azalmış HDL düzeyleri (kadınlarda <50 mg/dl; erkeklerde <40 mg/dl) göz önüne alınarak bu beş kriterden üçünün varlığıyla konmaktadır. Metabolik sendromu oluşturan bileşenler hem tek başlarına hem de sinerjistik etki ile kardiyovasküler mortalite ve morbiditeyi arttırdığı pek çok çalışmada gösterilmiştir. Günümüzde yaşam süresinin artması ile birlikte genel olarak obezite, hipertansiyon ve hiperlipidemi insidansının da artması sonucu metabolik sendrom sıklığı belirgin olarak artmış olup erişkinlerde ortalama %22 olarak bildirilmektedir (1). Ülkemizde ise TEKHARF çalışması verileri ışığında metabolik sendrom sıklığı erkek cinsiyette %44 (40–49 yaş aralığı), kadın cinsiyette ise %56 (60–69 yaş aralığı) gibi yüksek değerlerde saptanmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalarda metabolik sendromun ve metabolik sendromu oluşturan her bir komponentinin ayrı ayrı olarak sol ventrikül hipertrofisi, sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu ve sol atriyal disfonksiyon ile ilişkisi gösterilmiştir (2,3,4,5). Bazı çalışmalarda non-invaziv olarak renkli doku doppler görüntülemeyle metabolik sendromlu olgularda sol veya her iki ventrikül disfonksiyonu saptanmıştır (6,7). Metabolik sendromlu hastalarda sağ ventrikül fonksiyonlarını ayrıntılı

biçimde değerlendiren veri sayısı oldukça azdır. Çalışmamızda metabolik sendrom hastalarında sağ ventrikül fonksiyonlarını doku doppler ekokardiyografi ile değerlendirmeyi amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Çalışma grubu

Bu çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi Kardiyoloji Anabilim Dalına 15 Ekim 2014- 15 Kasım 2014 tarihleri arasında başvuran 58 hasta ile yapılmıştır. Metabolik sendrom tanısı Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin 2009 tarihli Metabolik Sendrom Kılavuzuna göre konmuştur (1). Tüm çalışma grubumuzdan arteriyel tansiyon değerleri, kılavuz önerileri doğrultusunda sessiz bir ortamda 5 dakika istirahat sonrasında en az iki ölçümün ortalaması olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte tüm grubun bel çevreleri, alt kaburga kenarı ile krsta iliaka arasındaki mesafenin ortasından ayakta ölçülmüştür. Sinüs ritmi dışındaki hastalar, koroner arter hastalığı öyküsü olanlar (koroner anjiyografi ile >%50 darlık, pozitif efor testi; iskemi ile uyumlu miyokard perfüzyon sintigrafisi bulguları, daha önce revaskülarizasyon öyküsü, anjina öyküsü olması, orta-ciddi kapak hastalığı, KOAH ve primer pulmoner hipertansiyon gibi sağ ventrikül fonksiyonlarını etkileyebilecek hastalığı olanlar, kollajen doku hastalığı öyküsü olanlar ve gebeler çalışma dışı bırakılmıştır. Ayrıca yetersiz ekokardiyografik penceresi olan hastalar da çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamız yerel etik kurul tarafından onaylanmış olup tüm çalışma grubumuza rutin biyokimyasal tetkikler, kan sayımı ve ekokardiyografi yapılmıştır.

## Ekokardiyografi

Tüm çalışma grubumuza Vivid-7 (General electric, Norway 2.5 mHz transduser) ile Amerikan Ekokardiyografi Cemiyeti kriterleri ışığında ekokardiyografi yapıldı. Sol lateral dekubit pozisyonda yatarken, B-mode, M-mode, renkli Doppler, pulse ve sürekli dalga Doppler ve doku Doppler ölçümleri, parasternal uzun aks, parasternal kısa aks, apikal dört boşluk, apikal iki boşluk, apikal beş boşluk görüntüleri kullanılarak kaydedildi.

Konvansiyonel Doppler parametreleri apikal dört boşluk görüntüde mitral kapak ve triküspit kapak uçlarının en iyi görüldüğü pozisyonda kursor leafletlerin uç kısmına konularak alındı. Kursorün mümkün olduğunca dik olmasına ve ekstra atımların alınmamasına özen gösterildi. Tüm ölçümler en az üç kez alınarak ortalaması kaydedildi. Trans-mitral ve triküspit akım kullanılarak pik E ve A akım hızları, E/A oranı, deselerasyon zamanı, izovolümik relaksasyon zamanı, izovolümetrik kontraksiyon zamanı kaydedildi.

Sağ ventrikül fonksiyonlarını değerlendirmek için Doku Doppler ile apikal dört boşluktan kursor sağ ventrikül lateral duvarı ile triküspit kapak anterior leafletin birleştiği yere konularak sistolik dalga (Sm), erken diyastolik dalga (Em) ve geç diyastolik dalga (Am) ölçüldü.

## İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS paket programı (16.0 versiyonu) kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile araştırıldı. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) şeklinde, nominal değişkenler ise vaka sayısı ve (%) olarak gösterildi.

Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Student's t testi ile ortanca değerler yönünden, gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığı ise Mann Whitney U testi ile araştırıldı. Nominal değişkenler Ki-Kare testi ile değerlendirildi.  $p < 0,05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmamıza grubumuz 28 metabolik sendrom hastası ve bu hastalarla yaş ve cinsiyet açısından eşitlenmiş 30 kontrol grubundan oluşmaktadır. Metabolik sendrom hastalarının ortalama yaş  $48 \pm 6.7$  olup kontrol grubunun yaş ortalaması ise  $46 \pm 8.3$ 'dü ve aralarındaki fark istatistiksel anlamlı değildi. Gruplar arasında sistolik ve diyastolik kan basınçları ve vücut kitle indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Çalışma grubunun bazal karakteristikleri Tablo 1. de özetlenmiştir.

Konvansiyonel ekokardiyografi parametreleri açısından sol ventrikül diyastol ve sistol sonuçları, sol atriyum antero-posterior çapı, septum ve posterior duvar kalınlıkları her iki grupta benzer saptandı. Her iki grubun konvansiyonel ekokardiyografi parametreleri Tablo 2. de özetlenmiştir.

Sağ ventrikül Doku Doppler Sm değerleri metabolik sendrom hastalarında kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı düşük saptandı ( $10.3 \pm 2.4$  vs  $16.4 \pm 3.6$ ;  $p < 0.001$ ) (Tablo 3). Ayrıca diyastolik fonksiyonun önemli göstergelerinden olan erken diyastolik Em velositesi metabolik sendrom hastalarında belirgin olarak düşük saptandı ( $8.3 \pm 3.1$  vs  $12.5 \pm 4.6$ ;  $p < 0.001$ ). Geç diyastolik Am velositesi ise iki grup arasında benzer saptandı ( $14.3 \pm 5.4$  vs  $15.7 \pm 5.8$ ).

**Tablo 1.** Çalışma grubunun bazal karakteristikleri

|                        | Metabolik Sendrom<br>(n:28) | Kontrol grubu<br>(n:30) | P değeri |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| Yaş                    | 48±6.7                      | 46±8.3                  | 0.21     |
| Cinsiyet (%)           | 54.6                        | 55.2                    | 0.34     |
| Sigara(%)              | 40.3                        | 42.7                    | 0.64     |
| Hipertansiyon (%)      | 45.6                        | 44.8                    | 0.11     |
| Diabetes Mellitus (%)  | 28.9                        | 29.4                    | 0.42     |
| Hipertrigliseridemi(%) | 60.1                        | 58.4                    | 0.40     |
| Vücut kitle indeksi    | 33.4±2.7                    | 30.5±4.1                | 0.04     |

**Tablo 2.** Çalışma grubunun konvansiyonel ekokardiyografi bulguları

|                             | Metabolik Sendrom<br>(n:28) | Kontrol grubu<br>(n:30) | P değeri |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| SV-DSÇ (cm)                 | 4.6±0.2                     | 4.7±0.34                | 0.52     |
| SV-SSÇ (cm)                 | 2.6±0.39                    | 2.7±0.23                | 0.12     |
| SA-PAÇ (cm)                 | 3.9±0.5                     | 3.1±0.4                 | 0.002    |
| Ejeksiyon fraksiyonu (%)    | 66.5±5.9                    | 65.4±6.2                | 0.24     |
| Mitral E velositesi (cm/sn) | 0.73±0.18                   | 0.82±0.21               | 0.32     |
| Mitral A velositesi(cm/sn)  | 0.74±0.16                   | 0.72±0.15               | 0.60     |
| E/A                         | 0.98±0.25                   | 0.95±0.21               | 0.41     |
| Mitral DT (sn)              | 256±55.4                    | 180±62.4                | 0.05     |

SV: Sol ventrikül; DSÇ: diyastol sonu çap; SSÇ: sistol sonu çap; PAÇ: postero-anteriyor çap;  
DT: deselerasyon zamanı

**Tablo 3.** Doku Doppler Bulguları

|       | Metabolik Sendrom<br>(n:28) | Kontrol grubu<br>(n:30) | P değeri |
|-------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| RV-Sm | 10.3±2.4                    | 16.4±3.6                | p<0.001  |
| RV-Em | 8.3±3.1                     | 12.5± 4.6               | p<0.001  |
| RV-Am | 14.3±5.4                    | 15.7±5.8                | p<0.001  |

RV: sağ ventrikül, Sm: sistolik velosite; Em: erken diyastolik velosite; Am: geç diyastolik velosite



**Figür 1.** Sağ ventrikül Doku Doppler parametreleri  
(Sm: sistolik velosite; Em: erken diyastolik velosite; Am: geç diyastolik velosite)

## TARTIŞMA

Çalışmamızdaki en önemli bulgusu sol ventrikül sistolik disfonksiyonu olmayan metabolik sendrom hastalarda doku Doppler ekokardiyografi ile saptanan sağ ventrikül anuler sistolik (Sm), erken diyastolik (Em) velositelerinde kontrol grubuna göre belirgin düşük saptanmıştır.

Kalp yetersizliği insidansı metabolik sendromlu hastalarda artmaktadır. Voulgari ve ark.nın çalışmasında; 6 yıllık takipte metabolik sendromlu normal kiloya sahip olgular metabolik olarak normal sınırlarda obez bireylerle karşılaştırıldığında kalp yetersizliği riskinde artış saptanmıştır. Bozulmuş açlık glukozu, kan basıncı yüksekliği, HDL düşüklüğü kalp yetersizliği risk artışı ile birlikteyken, artmış insülin rezistansı ve hsCRP bağımsız olarak kalp yetersizliği risk artışı ile ilişkiliydi (8). Diğer bir çalışmada, metabolik

sendrom komponentlerinde artış bağımsız olarak sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu sıklığında artışla ilişkiliydi. Metabolik sendromlu olgular kontrol grubuyla karşılaştırıldığında transmitral E/A oranında azalma, IVRZ'de uzama, E/E' oranında artış, global ventrikül fonksiyonunu yansıtan miyokardiyal performans indeksinde artış belirlenmişti. Sol ventrikül sistolik fonksiyonları korunmuştu. Sol ventrikül hipertrofisi sonucu gelişen sol ventrikül sertliğinde artış diyastolik disfonksiyon oluşumundan sorumlu faktörler olarak bildirilmişti (6). Farklı çalışmalarda ise nörohormonal aktivasyon sonucu sol atriyum dilatasyonu veya oksidatif stres artışı, miyokardiyal iskemi ve fibrozis sonucu (4,5), HDL, kolesterol, trigliserid seviyelerinde yükseklik ise inflamasyon ve oksidatif stres yollarıyla kalp yetersizliğine predispozisyon oluşturabileceği tesbit edilmiştir (9). Bu bulgular

MS'nin sol ventrikülde yapısal remodelingle sonuçlanabileceğini göstermektedir.

Daha önceki çalışmalarda ağırlıklı olarak metabolik sendromun sol ventrikül fonksiyonlarına etkisi araştırılmış olmakla birlikte sağ ventrikül fonksiyonlarını da değerlendiren az sayıda çalışma vardır. Tadic ve ark. nin çalışmasında; metabolik sendromlu hastalarda sistolik kan basıncı, bel çevresi, glukoz düzeyi, sol ventrikül kitle indeksi sağ ventrikül hipertrofisi ile birlikteydi. Sağ ventrikül dolum basıncının göstergesi olan triküspit E/e'/t ile total sağ ventrikül fonksiyonunun göstergesi olan miyokardiyal performans indeksi ile sol ventrikül kitle indeksi ve sağ ventrikül hipertrofisi birlikteydi. Sistolik kan basıncı, bel çevresi, glukoz düzeyi sağ ventrikül yapı ve fonksiyonuna bağımsız olarak etkiliydiler (10). Bu çalışmayla benzer sonuçlar Karakurt ve ark. nin çalışmasında da elde edilmişti (11). Triküspit anuler velositelerin doku Doppler ekokardiyografi ile ölçümü sağ ventrikülün hem sistolik hem de diyastolik fonksiyonlarını değerlendirmede kolay, tekrarlanabilir bir yöntemdir (12).  $S_m < 11,5 \text{ cm/sn}$  sağ ventrikül sistolik disfonksiyonunu % 90 duyarlılık ve %85 özgüllükle saptar (13). Çalışmamızda da sağ ventrikül fonksiyonlarını triküspit anuler velositeler ile değerlendirdik. Metabolik

sendromlu olgularda kontrol grubuna göre sağ ventrikül diyastolik disfonksiyonunun göstergesi olarak Em velositesini azalmış, Am velositesini değişmemiş olarak saptadık. Sağ ventrikül sistolik fonksiyonunun belirteci olan  $S_m$  velositesini ise azalmış olarak bulduk. Ayrıca hasta grubumuzda mitral E/e', SA volüm indeksi ve sol ventrikül kitle indeksi gibi sol ventrikül diyastolik fonksiyon göstergelerinin kontrol grubuna göre bozulmuş olduğunu saptadık. Sol ventrikül doluş basınçlarındaki kronik yükseklik sağ ventrikül disfonksiyonuna neden olabilir.

Metabolik sendrom tanısı Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği' nin 2009 tarihli Metabolik Sendrom Kılavuzuna göre konmuştur. Ayrıca insülin rezistansı değerlendirilmedi. Sağ ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ön yükten bağımsız yöntemler olan strain/strain rate ölçümlerinin yapılmaması limitasyon olarak kabul edilebilir.

Sonuç olarak; sol ventrikül sistolik disfonksiyonu olmayan metabolik sendromlu hastalarda hem sağ ventrikül diyastolik hem de sistolik fonksiyonlarının bozulmuş olduğunu saptadık. Bu olgulardaki sağ ventrikül disfonksiyonunun sol ventrikül diyastolik fonksiyonları ile ilişkili hemodinamik bozukluk sonucu olduğu kanaatindeyiz.

## REFERANSLAR

1. Metabolik Sendrom Kılavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği 2009.
2. Iacobellis G, Ribaldo MC, Leto G, Zappaterreno A, Vecci E, Di Mario U, et al. Influence of excess fat on cardiac morphology and function: study in uncomplicated obesity. *Obes Res* 2002;10:767-73.
3. Engeli S, Sharma AM. The renin-angiotensin system and natriuretic peptides in obesity-associated hypertension. *J Mol Med* 2001;79:21-9.
4. Vincent HK, Powers SK, Steward DJ, Shanely RA, Demirel H, Naito H. Obesity is associated with increased myocardial oxidative stress. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:67-74.
5. Devereux RB, Roman MJ, Paranicas M, O'Grady MJ, Lee ET, Welty TK, et al. Impact of diabetes on cardiac structure and function: the strong heart study. *Circulation* 2000;101:2271-76.
6. Tadic M, Ivanovic B, Kostic N, Simic D, Matic D, Celic V. Metabolic syndrome and left ventricular function: is the number of criteria actually important? *Med Sci Monit* 2012;18(5):282-9.
7. Paneni F, Gregori M, Tocci G, Palano F, Ciavarella GM, Pignatelli G, et al. Do diabetes, metabolic syndrome or their association equally affect biventricular function? A tissue doppler study. *Hypertens Res* 2013;36(1):36-42.
8. Voulgari C, Tentolouris N, Dilaveris P, Tousoutis D, Katsi Lambros N, Stefanadis C. Increased heart failure risk in normal weight people with metabolic syndrome compared with metabolically healthy obese individuals. *Journal of the American College of Cardiology* 2011;58(13):1343-50.
9. Vyssoulis G, Karpanou E, Adamopoulos D, Kyvelou SM, Tzamou V, Michaelidis A, et al. Metabolic syndrome and atrial fibrillation in patients with essential hypertension. *Nutrition, Metabolism, Cardiovascular Disease* 2011;1-6.
10. Tadic M, Ivanovic B, Grozdic I. Metabolic syndrome impacts the right ventricle; true or false? *Echocardiography* 2011;28(5):530-8.
11. Karakurt Ö, Öztekin S, Yazıhan N, Akdemir R. Impaired right ventricular functions in metabolic syndrome patients with preserved left ventricular ejection fraction. *Türk Kardiyol Der Arş* 2011;39(7):549-56.
12. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: A report from the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography* 2010;23:685-713.
13. Meluzín J, Spinarová L, Bakala J, Toman J, Krejčí J, Hude P, et al. Pulsed Doppler tissue imaging of the velocity of tricuspid annular systolic motion. *Eur Heart J* 2001;22:340-48.