

Sinus Ritmindeki Hastalarda Ekokardiyografik Aortik Sertlik Parametreleri ile CHA2DS2-VASc Skoru Arasındaki İlişki

The Relation Between Echocardiographic Aortic Stiffness Parameters and CHA2DS2-VASc Score in Patients With Sinus Rhythm

Fatih AKSOY ^{1*}, Ali BAĞCI ², İsmail Barkın IŞIK ²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye
² Rize Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, Rize, Türkiye

Ö Z

Amaç: CHA2DS2-VASc skoru, atriyal fibrilasyonda (AF) tromboembolik riski tahmin etmek için kullanılır. Ekokardiyografik aortik sertlik parametreleriyle ilişkisi bilinmemektedir. Mevcut çalışmada CHA2DS2-VASc skoruna göre hesaplanan risk gruplarında aortik sertlik parametrelerinin prediktif değeri araştırılmıştır.

Materyal-Metot: Kardiyolojik kontrol için rutin olarak başvuran toplam 272 hasta (116 kadın, 156 erkek, ort. yaş 61,76±11.5 yıl), CHA2DS2-VASc skorlarına göre iki gruba ayrıldı (skor 0 ve 1) düşük risk ve "≥2"yüksek risk olarak). 272 hastanın 153'ünde yüksek risk vardı.

Bulgular: Aortik gerilim ve aort esneyebilirliği yüksek riskli hastalarda düşük riskli bireylerde olduğundan anlamlı derecede düşüktü (8,9±3,2 ve 14,1±3,9; sırasıyla P<0,001 ve 3,4±2,3 ve 6,9±3,2; P<0,001, sırasıyla). Aortik sertlik indeksi ve elastik modulus yüksek riskli bireylerde düşük riskli bireylere göre anlamlı olarak daha yüksekti (6,5±2,9 ve 3,5±1,4; P<0,001 ve 766,6±374,5 vs. 348,4±175,9; P<0,001, sırasıyla). Aortik gerilim ve aort esneyebilirliği, yüksek risk grubuyla negatif korelasyon gösterdi. Aortik sertlik indeksi ve elastik modulus, yüksek risk grubuyla pozitif olarak korele idi. Çok değişkenli lojistik regresyon analizine göre, elastik modulus, CHA2DS2-VASc skoru açısından yüksek tromboembolik riskin bağımsız belirleyicisiydi.

Sonuç: Bulgularımız, Aort sertliği parametreleri ölçümünün, tromboembolik olaylar gibi kardiyovasküler riski değerlendirmede ek bilgi sağlayabileceğini ve aort sertliği bozuk olan kişilerin, olumsuz kardiyovasküler risk faktörlerini ve gelecekteki kardiyovasküler olayların gelişimini azaltmada daha fazla dikkat etmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: CHA2DS2-VASc skoru, aortik sertlik, tromboembolik risk

Alınış / Received: 01.02.2023 Kabul / Accepted: 01.08.2023 Online Yayınlanma / Published Online: 15.08.2023



ABSTRACT

Background: The CHA₂DS₂-VASc score is used to estimate thromboembolic risk in atrial fibrillation (AF). Its relationship with aortic stiffness parameters is unknown.

Objective: We evaluated the predictive value of the aortic stiffness parameters in risk groups of CHA₂DS₂-VASc score.

Methods: A total 272 consecutive patients (116 females, 156 males, mean age 61.76±11.5 years) who admitted routinely for cardiologic control were divided into two groups according to CHA₂DS₂-VASc scores (a score of "0 and 1" was regarded as low risk, and "≥2" as high risk). 153 of 272 patients had high risk.

Results: Aortic strain and aortic distensibility were significantly lower in patients with in patients with high risk than in low risk subjects (8.9±3.2 vs. 14.1±3.9 respectively; P<0.001 and 3.4±2.3 vs. 6.9±3.2 respectively; P<0.001). Aortic strain index and elastic modulus were significantly higher in patients with high risk than in low risk subjects (6.5±2.9 vs. 3.5±1.4 respectively; P<0.001 and 766.6±374.5 vs. 348.4±175.9 respectively; P<0.001). Aortic strain and aortic distensibility were negatively correlated with high risk group. Aortic stiffness index and elastic modulus were positively correlated with high risk group. According to multivariate logistic regression analysis, elastic modulus was independent predictors of high thromboembolic risk in terms of CHA₂DS₂-VASc score.

Conclusion: Our findings suggest that Aortic stiffness parameters measurement could provide additional information on assessing cardiovascular risk such as thromboembolic events, and individuals with impaired aortic stiffness should receive more attention to reduce unfavorable cardiovascular risk factors and the development of future cardiovascular events.

Keywords: CHA₂DS₂-VASc score, aortic stiffness, thromboembolic risk



1. Giriş

Yaşlanma, kardiyovasküler hastalıklarda önemli bir risk faktörü olup Kardiyovasküler organların disfonksiyonu ile takından ilişkilidir. Yaşlanma ile arterlerde 2 önemli değişiklik meydana gelmektedir. Bunlardan ilki endotelial disfonksiyon diğeri ise santral arteriyel sertliktir [1]. Çalışmalar artmış aort sertliği ile hipertansiyon, diabetes mellitus, ateroskleroz, kronik böbrek yetmezliği, bağ hastalıkları, sigara ve yaşlanma arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir[1-5]. Bu faktörlerin birlikteliği damar duvarındaki fonksiyon kaybını artırır ve damar yaşlanmasının daha erken yaşlarda ortaya çıkmasına neden olur[6]. Ayrıca risk faktörlerindeki artış, damar yaşlanmasının yanı sıra serebrovasküler olaylar ve koroner arter hastalığı gibi komorbid durumların ortaya çıkmasına katkıda bulunur. Kardiyovasküler mortalite ve morbiditenin önlenmesi için risk faktörlerinin kontrolü özellikle önemlidir. Tedavi hedefleri ışığında değiştirilebilir risk faktörlerinin ortadan kaldırılması veya değiştirilmesi ile bu hastalıkların ilerlemesini durdurmak veya önlemek mümkündür[1].

Aort sertliği (AS), bir arterin basınç değişikliklerine yanıt olarak genişleme ve daralma kapasitesini yansıtır[7]. AS, arter duvarının yapısal ve geometrik özellikleri ile arteriyel duvar ve basınç ile yakından ilişkilidir[2]. Ayrıca vasküler yaşlanmanın önemli bir belirteci olan AS, kardiyovasküler ve serebrovasküler mortalite ve morbiditeyi artırdığı ortaya konmuştur[1]. Aort gerilimi (AG), aort esneyebilirliği (AE), aortik sertlik indeksi (ASI) ve aortik artış indeksi ile AS arasındaki ilişki çok sayıda çalışmada incelenmiştir[8, 9]. Noninvaziv AS parametreleri olarak kullanılan AG ve AE aortun mekanik özelliklerini ve elastikyetini yansıtır. AG, damar çapındaki yüzde değişimi gösterirken, AE damar çapındaki herhangi bir değişiklikte nabız basıncının etkisini gösterir. Noninvaziv olarak hesaplanan ASI ise invaziv arter sertliği ölçümleriyle körele olduğu gösterilmiştir[10]. Ayrıca AG, AE ve ASI ölçümleri ucuz ve kolay ekokardiyografik yöntemlerdir. Ölçümler ek girişimsel işlemlere, özel cihazlara ve eğitilmiş personele ihtiyaç duymadan rutin olarak yapılabilir.

CHA2DS2-VASc risk skoru, her biri için 1 puan verilerek hesaplanan ucuz ve kolay bir skorlama sistemidir; konjestif kalp yetmezliği (ejeksiyon fraksiyonu < %40), hipertansiyon, 65-74 yaş arası, diabetes mellitus, vasküler hastalık (miyokard enfarktüsü veya periferik arter hastalığı) ve kadın cinsiyet, 2 puan; inme veya geçici iskemik atak öyküsü ve > 75 yaş) CHA2DS2-VASc risk skoru, kapak dışı atriyal fibrilasyon hastalarında tromboemboli riskini tahmin etmek için kullanılır[11].

Bu çalışmada, CHA2DS2-VASc risk skoruna göre yüksek riskli hastalarda AS parametrelerinin yakından ilişkili olup olmadığını belirlemeyi amaçladık.

2. Materyal ve Metot

Çalışma Popülasyonu

Bu gözlemsel çalışmaya Mayıs 2017-Ağustos 2017 tarihleri arasında Süleyman Demirel Tıp Fakültesi Hastanesi Kardiyoloji Anabilim Dalı polikliniğine başvuran ve ekokardiyografi laboratuvarımıza kalp hastalığı şüphesiyle başvuran ardışık 272 hasta (116 kadın, 156 erkek, ort. yaş 61.76±11.5 yıl) dahil edildi. Tüm hastaların tıbbi öyküsü, fizik muayenesi, antropometrik ölçümleri, elektrokardiyogramları ve ekokardiyografik değerlendirmeleri yapıldı. Çalışma kurumsal etik kurul tarafından onaylandı (Onay tarih ve sayı: 25.12.2018/72867572.050.01.04-299118) ve tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı. Prosedürler, insan deneylerinden sorumlu kurumsal komitenin etik standartlarına ve 1983'te revize edilen 1975 tarihli Helsinki Bildirgesi'ne uygundu. Hariç tutma kriterleri perikardiyal efüzyon, zayıf ekokardiyografik pencere ve kronik böbrek ve karaciğer hastalığı öyküsü, orta ila şiddetli kalp kapak hastalığı, malignite, sistemik veya pulmoner emboli, kronik hematolojik hastalıklar, akut veya kronik inflamatuvar hastalık, otoimmün hastalık, hiperparatiroidizm, hiperkalsemi, hiperfosfatem ve protez kapak bulunması idi. CHA2DS2-VASC skoruna göre hastalar iki gruba ayrıldı; "0 ve 1" skoru düşük risk, "≥2" yüksek risk olarak kabul edildi.

Ekokardiyografi

Sol atriyal (LA) çapını, interventriküler septum (IVS) kalınlığını, sol ventrikül arka duvar (LWPW) kalınlığını, sol ventrikül diyastol sonu çapını (LVEDD), sol ventrikül sistol sonu çapını (LVESD), sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunu (EF) ve kapak fonksiyonlarını hesaplamak ve değerlendirmek amacı ile M modu, iki boyutlu ve Doppler ekokardiyografik incelemeler Philips iE 33 xMatrix ile yapıldı. Sol atriyal ve ventriküler boyutlar ve sol ventrikül EF, Amerikan Ekokardiyografi Derneği M-mode tekniği kullanılarak parasternal uzun eksen görünümde M-mode ekokardiyografi ile ölçüldü[12]. Mitral ve aort yetmezliği varlığı Doppler renkli akım haritalaması ile değerlendirildi. Rutin ekokardiyografik inceleme sonrası her hasta sol tarafına hafifçe yaslanacak şekilde yatırıldı. Aort çapı ölçümleri parasternal uzun eksen görüntüde M-modu örnekleme hattı aort kapağının 3 cm yukarısına yerleştirilerek elde edildi. Aort sistol çapı (AoSD) aort kapağı tam açıkken ölçüldü ve aort diyastol çapı (AoDD) elektrokardiyogramda QRS kompleksinin zirvesinde ölçüldü. AG ve AE ve diğer ölçümler, aort çapları ve kan basıncı kullanılarak önceden tanımlanmış formüllere göre aşağıdaki gibi hesaplandı[13].

- 1) Arter çap değişimi (mm) =SD-DD
- 2) Arter gerilimi= (SD-DD)/DD
- 3) Elastik modül (Em) = [Sistol kan basıncı (SBP) - Diyastolik kan basıncı (DBP)]/gerilme
- 4) Arter sertliği indeksi β (ASI) = Ln (SBP/DBP)/gerilme (Ln: doğal logaritma)
- 5) Arteriyel esneyebilirlik = (2xgerilme)/ (SBP-DBP)

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada istatistiksel analizler için SPSS versiyon 16.0 paket programı kullanılmıştır. Kategorik değişkenler frekans (%) olarak ifade edildi ve χ² testi ile karşılaştırıldı. Sayısal değişkenlerin dağılımını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı; normal dağılıma sahip olanlar ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi ve Student t-testi ile karşılaştırıldı. Normal dağılım göstermeyen veriler medyan (Çeyrekler arası aralık (IQR) %25-%75 persentil) olarak ifade edildi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Tüm istatistiksel analizlerde p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. CHA2DS2-VASc risk skoru, AS parametreleri ve diğer klinik, laboratuvar ve ekokardiyografik

parametreler arasındaki korelasyonlar, uygun durumlarda Pearson veya Spearman korelasyon analizi ile yapıldı. Hangi faktörlerin yüksek tromboembolik risk ile ilişkili olduğunu belirlemek için ikili lojistik regresyonun tek değişkenli analizi yapıldı. Bu olası karıştırıcı faktörlerin her biri dahil edildikten sonra, yüksek tromboembolik riskin saptanması için olasılık oranını (OR) ve %95 güven aralığını (%95 CI) tahmin etmek için geriye dönük koşullu ikili lojistik regresyon analizi yapıldı. Yüksek tromboembolik riski saptamak için AS parametrelerinin prognostik değerini analiz etmek üzere alıcı çalışma özellikleri (ROC) eğrisi analizi kullanıldı. C-İstatistik (eğrinin altındaki alan), birleşik bir duyarlılık ve özgüllük tahmini olarak sunuldu.

3. Bulgular

Çalışma popülasyonunun temel klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Yaş, kadın cinsiyet, hiperlipidemi, hipertansiyon ve diabetes mellitus, yüksek CHA2DS2-VASC skoru grubunda, düşük CHA2DS2-VASC skoru grubuna göre daha fazla görülmüştür. Çalışma popülasyonunun laboratuvar bulguları Tablo 1'de özetlenmiştir. İki grup arasında açlık glukoz ve kreatinin düzeyleri dışında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla $p<0,001$ ve $p<0,001$). Çalışma popülasyonunun ekokardiyografik bulguları Tablo 1'de özetlenmiştir. İVS kalınlığı yüksek riskli hastalarda düşük riskli deneklere göre anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla $1,1\pm 0,1$ ve $1,0\pm 0,08$ mm; $P<0,001$). LVEDD, yüksek riskli hastalarda düşük riskli kişilere göre anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla $48,7\pm 0,4$ ve $44,6\pm 0,3$ mm; $P<0,001$). LVESD, yüksek riskli hastalarda düşük riskli deneklere göre anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla $26,7\pm 0,2$ ve $25,1\pm 0,2$ mm; $P< 0,001$). AE, yüksek riskli hastalarda düşük riskli kişilere göre anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla $2,8\pm 0,1$ 'e karşı $2,7\pm 0,2$ mm; $P< 0,001$). AG ve AE, düşük riskli deneklere göre yüksek riskli hastalarda anlamlı olarak daha düşüktü (sırasıyla $8,9\pm 3,2$ 'ye karşı $14,1\pm 3,9$; sırasıyla $P<0,001$ ve $3,4\pm 2,3$ 'e karşı $6,9\pm 3,2$; $P<0,001$). ASI ve Em, yüksek riskli hastalarda düşük riskli kişilere göre anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla $6,5\pm 2,9$ 'a karşı $3,5\pm 1,4$; sırasıyla $P<0,001$ ve $766,6\pm 374,5$ 'e karşı $348,4\pm 175,9$; $P<0,001$).

Tablo 1. Çalışma popülasyonunun temel klinik özellikleri

Değişkenler	Düşük CHADS-VASC skoru (n=119)	Yüksek CHADS-VASC skoru (n=153)	P değeri
Yaş, yıl	54,1± 8	69,0± 10	<0,001
Kadın cinsiyet, n (%)	14 (11,8)	102 (66,7)	<0,001
Hipertansiyon, n (%)	22 (18,5)	115 (75,2)	<0,001
Diabetes mellitus, n (%)	13 (10,9)	80 (52,3)	<0,001
Hiperlipidemi, n (%)	20 (16,8)	53 (34,6)	0,001
Sigara, n (%)	75 (63,0)	41 (26,8)	<0,001
Obezite, n (%)	13 (10,9)	33 (21,6)	0,014
KAH, n (%)	24 (20,2)	73 (47,7)	<0,001
İnme /TIA, n (%)	-	11 (6)	0,069
VKİ (kg/m ²)	29± 3,5	30±7,0	0,209
SKB (mmHg)	120,7± 14,0	145,9±18,0	<0,001
DKB (mmHg)	76,9± 7,2	87,9±10,5	<0,001
Kalp hızı (atım/dk)	43,7± 9,0	57,9± 11,9	<0,001
Hemoglobin, g/L	12,9±0,8	12,1± 0,6	0,481
Trombosit sayısı (x 10 ³ /µL)	309±24	320± 34	0,640
Glukoz, mg/dL	98,4±32,5	168,01±88,3	<0,001
Kreatinin (mg/dl)	0,9±0,1	1,1±0,2	<0,001
HDL-kolesterol, mg/dL	41,6±7,1	42,1±5,1	0,542
LDL-kolesterol, mg/dL	132,8±92,4	132,46±19,0	0,961
SVEF, %	48,06±7,9	38,6±11,3	<0,001
SA (mm)	39,0±3,1	42,4±2,7	0,474
İVS (mm)	1,0± 0,08	1,1± 0,1	<0,001
SVPDÇ (mm)	0,8± 0,06	0,9± 0,09	<0,001

SVSSÇ (mm)	25,1±0,2	26,7± 0,2	<0,001
SVDSÇ (mm)	44,6± 0,3	48,7± 0,4	<0,001
Aortik sistolik çap (mm)	3,3± 2,5	3,0±0,1	0,240
Aortik diyastolik çap (mm)	2,7 ± 0,2	2,8±0,1	<0,001
Aortik gerilim	14,1±3,9	8,9±3,2	<0,001
Aortik esneyebilirlik	6,9±3,2	3,4±2,3	<0,001
Aortik Sertlik indeksi	3,5±1,4	6,5±2,9	<0,001
Elastik Modulus	348,4±175,9	766,6±374,5	<0,001

KAH: Koroner arter hastalığı, TIA: Trans iskemik atak, VKİ: Vücut kitle indeksi, SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı, HDL: Yüksek dansiteli lipoprotein, LDL: Düşük dansiteli lipoprotein, SVEF: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, SA: Sol atriyum, İVS: İnterventriküler septum, SVPDÇ: Sol ventrikül posterior duvar çapı, SVSSÇ: Sol ventrikül sistol sonu çapı, SVDSÇ: Sol ventrikül diyastol sonu çapı.

AS parametreleri ve CHA2DS2-VASC skoru ile diğer klinik ve ekokardiyografik parametreler arasındaki korelasyon analizi Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Aortik sertlik parametreleri ile çalışma değişkenleri arasındaki korelasyon

	Aortik distensibilite	Aortik strain indeksi	Elastik modulus	Yüksek CHA2DS2-VASC skoru	Diyastolik kan basıncı	Sistolik kan basıncı	Kalp hızı	SA çapı	İVS	PD	DM	HT	HL	Glukoz	SV ejeksiyon fraksiyonu	Yaş	Cinsiyet
Aortik gerilim	r= 0,964	r= - 0,943	r= - 0,963	r= - 0,588	r= - 0,616	r= - 0,789	r= - 0,821	r= - 0,512	r= - 0,606	r= - 0,389	r= - 0,329	r= - 0,709	r= - 0,389	r= - 0,387	r= 0,283	r= - 0,384	r= - 0,167
Aortik esneyebilirlik		r= - 0,968	r= - 0,998	r= - 0,594	r= - 0,638	r= - 0,867	r= - 0,932	r= - 0,521	r= - 0,607	r= - 0,403	r= - 0,310	r= - 0,731	r= - 0,414	r= - 0,371	r= 0,283	r= - 0,391	r= - 0,150
Aortik sertlik indeksi			r= 0,966	r= 0,543	r= 0,484	r= 0,756	r= 0,892	r= 0,524	r= 0,541	r= 0,385	r= 0,294	r= 0,669	r= 0,402	r= 0,352	r= - 0,248	r= 0,385	r= 0,117
Elastik modulus				r= 0,598	r= 0,644	r= 0,872	r= 0,935	r= 0,530	r= 0,613	r= 0,397	r= 0,306	r= 0,737	r= 0,407	r= 0,369	r= - 0,282	r= 0,398	r= 0,150
Yüksek CHA2DS2-VASC grubu					r= 0,557	r= 0,597	r= 0,547	r= 0,396	r= 0,525	r= 0,251	r= 0,433	r= 0,562	r= 0,200	r= 0,413	r= - 0,435	r= 0,576	r= 0,551

*P<0.001 tüm parametreler için SA: Sol atriyum çapı, İVS: İnterventriküler septum, PD: posteriyör duvar, DM: Diabetes Mellitus, HT: Hipertansiyon, SV: Sol ventrikül

ROC analizine göre 3,75 AE değeri, % 71 duyarlılık ve % 89 özgüllük ile CHA2DS2-VASC skorunun yüksek riskini öngördü (C-istatistik=0,846, p<0.001, %95 CI=0,79-0,88). 531 Em değeri, %71 duyarlılık ve %89 özgüllük ile CHA2DS2-VASC skorunun yüksek riskini öngördü (C-istatistik= 0,848, p<0,001, %95 CI= 0,80-0,88). 4,84 ASİ değeri %67 duyarlılık ve %87 özgüllük ile CHA2DS2-VASC skorunun riski yüksek risk öngördü (C-istatistik= 0,816, p<0.001, %95 CI=0,79-0,88). 10,7 AG değeri %79 duyarlılık ve %79 özgüllük CHA2DS2-VASC skorunun yüksek riskini öngördü. (C-istatistik=0,842, p<0,001, %95 GA=0,79-0,88) (Tablo 3 ve Tablo 4).

Tablo3. Aortik sertlik parametrelerinin tek değişkenli ve çok değişkenli analizinde CHADS-VASC risk sınıflandırmasının prediktörleri

	OR	(95 % CI)	P değeri	OR	(95 % CI)	P değeri
Aortik gerilim (%)	0,706	0,64-0,77	<0,001			
Aortik esneyebilirlik	0,630	0,55-0,71	<0,001			
Aortik sertlik indeksi	1,901	1,6-2,23	0,045			
Aortik elastik modulus	1,006	1,004-1,007	<0,001	1,009	1,005-1,013	<0,001

Tablo 4. Aort sertlik parametrelerinin ROC (Receiver operating characteristics) eğrisi analizi

	C-istatistik	95 % güven aralığı	P değeri	Kestirme değeri	Sensitivite	Spesifite
Aortik esneyebilirlik	0,846	0,79-0,88	<0,001	<3,75	71	89
Elastik Modulus	0,848	0,800-0,888	<0,001	>531	71	89
Aortik sertlik indeksi	0,816	0,765-0,860	<0,001	>4,84	67	87
Aortik gerilim	0,842	0,793-0,883	<0,001	≤10,7	79	79

4. Tartışma ve Sonuç

Mevcut çalışma AG, AE, ASI, E (p) gibi AS parametrelerinin CHA2DS2-VASc skoruna göre yüksek tromboembolizm riski ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Valvüler olmayan atriyal fibrilasyonu olan hastalarda tromboemboli riskini belirlemede CHA2DS2-VASC skoru önerilmekle birlikte, bu skorun çeşitli kardiyovasküler hastalıklarla ilişkisi gösterilmiştir[14-21]. Bozbay ve ark. [14] CHA2DS2-VASC skorunun hastanede bir ay yatış ve uzun dönem mortalite ve morbidite için güçlü bir belirleyici faktör olduğunu göstermiştir. Ek olarak, yaptığımız çalışmalarda yüksek CHA2DS2-VASC skorunun epikardiyal yağ kalınlığı ve mitral anüler kalsifikasyon ile ilişkili olduğunu gösterdik[22-24]. Ayrıca, atriyal fibrilasyon ve kontrast kaynaklı nefropati gibi hastane içi morbidite ile CHA2DS2-VASC skoru arasında bir ilişki olduğunu gösterdik [15, 16].

AS, aortun sertliğini gösterir ve esas olarak hücre dışı matris, endotel hücreleri, düz kas hücreleri ve damar duvarının diğer fonksiyonel elemanları dahil olmak üzere arter duvarı bileşenleri ile ilişkilidir. CHA2DS2-VASC skorunun bileşenleri olan ve bu bileşenleri etkileyen kardiyovasküler risk faktörleri, kardiyovasküler hastalık (KVH) gelişmeden önce arteriyel sertliğin artmasına yol açan yapısal değişiklikleri indükler. Arter sertliği, aort duvarındaki en erken değişikliktir. Bozulmuş AS, endotel disfonksiyonu ve aterosklerozun ilerlemesi yoluyla kötü klinik sonuçlarla ilişkilendirilmiştir[25]. Bu nedenle, AS' de düzelme olan ve CHA2DS2-VASC skoru yüksek olan bireyler, olumsuz kardiyovasküler risk faktörlerini ve gelecekteki kardiyovasküler olayların gelişimini azaltmak için daha fazla dikkat edilmelidir. Ek olarak, AoStiff değerlendirmesi, yüksek riskli gruplarda klinik olarak belirgin hastalık ortaya çıkmadan önce KVH'yi öngörmek için yararlıdır, ayrıca AS, yerleşik hastalığı olan hastalarda olumsuz klinik sonuçları saptamak için yararlı parametrelerdir[26].

CHA2DS2-VASC skorunun bir bileşeni olan yaş ile AS arasındaki ilişki iyi bilinmektedir. Belirgin KVH olmasa bile ileri yaşın aort esnekliğindeki azalmaya katkıda bulunduğu bildirilmiştir[7]. Hipertansiyon ve metabolik sendrom prevalansı yaşla birlikte artmaktadır. İleri yaş ve hipertansiyon, bozulmuş AS ile ilişkili en yaygın faktörlerdir[7]. Bu faktörler bozulmuş AS'ye katkıda bulunur[26]. Mevcut çalışmada, yaşın AD ve AE ile ters, Em ve ASI ile korele olduğunu gösterdik. Kardiyovasküler sağlık çalışmasının alt grup analizinde de benzer sonuçlar gösterilmiştir[27]. Arter sertliği, hipertansiyon ve buna bağlı inme ve miyokard enfarktüsü gibi KVH' lerin birbiriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada AS ile CHA2DS2-VASC skorunun bir bileşeni olan hipertansiyon arasında yaşa göre daha güçlü bir ilişki

saptanmıştır. Hipertansiyon, arter duvarında yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açan arteriyel duvar stresini kötüleştirir[28]. Diabetes mellitus, hipertansiyon ve konjestif kalp yetmezliği endotel disfonksiyonu ile ilişkilidir[29]. Çalışmamızda bu faktörler ile endotel disfonksiyonunun öngörücüsü olan AS arasında bir ilişki saptadık. Ek olarak, Chan ve ark. [30], CHA2DS2-VASC skorunun vasküler disfonksiyonu ve yeni başlayan iskemik inmeyi öngördüğünü belirlemiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde CHA2DS2-VASC skoru vasküler disfonksiyonun parametreleri olan AS parametreleri ile korele idi.

Bu çalışmada AS parametrelerinin CHA2DS2-VASC skorları ile ilişkili olduğunu gösterdik. Plak rüptürü, ülserasyon ve vasküler hemodinamik değişikliklere bağlı istenmeyen kardiyovasküler olayları azaltmak için CHA2DS2-VASC skoru yüksek olan hastalara risk faktörü modifikasyonu önerilmelidir.

Sonuç olarak bulgularımız, AS parametreleri ölçümünün tromboembolik olaylar gibi kardiyovasküler riskin değerlendirilmesinde ek bilgi sağlayabileceğini ve aortik sertlikte bozulma olan bireylerin, olumsuz kardiyovasküler risk faktörlerini ve gelecekteki kardiyovasküler olayların gelişimini azaltmak için daha fazla dikkat etmesi gerektiğini göstermektedir.

Etik Beyanı

Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Etik kurul onay tarihi ve sayısı: 25.12.2018/72867572.050.01.04-299118)

Kaynakça

- [1] G.F. Mitchell, S.-J. Hwang, R.S. Vasan, M.G. Larson, M.J. Pencina, N.M. Hamburg, J.A. Vita, D. Levy, E.J. Benjamin, Arterial stiffness and cardiovascular events: the Framingham Heart Study, *Circulation* 121(4) (2010) 505.
- [2] M. Cecelja, P. Chowienzyk, Dissociation of aortic pulse wave velocity with risk factors for cardiovascular disease other than hypertension: a systematic review, *Hypertension* 54(6) (2009) 1328-1336.
- [3] A.A. Haydar, A. Covic, H. Colhoun, M. Rubens, D.J. Goldsmith, Coronary artery calcification and aortic pulse wave velocity in chronic kidney disease patients, *Kidney international* 65(5) (2004) 1790-1794.
- [4] E.E. Gunturk, T. Ekiz, H. Akkaya, Evaluation of carotid-femoral pulse wave velocity, aortic stiffness index, and aortic distensibility in patients with fibromyalgia, *Clinical rheumatology* (2019) 1-5.
- [5] G. Cioffi, O. Viapiana, F. Ognibeni, A. Dalbeni, G. Orsolini, S. Adami, D. Gatti, M. Fiscaro, L. Tarantini, M. Rossini, Clinical profile and outcome of patients with rheumatoid arthritis and abnormally high aortic stiffness, *European journal of preventive cardiology* 23(17) (2016) 1848-1859.
- [6] M. AlGhatrif, E.G. Lakatta, The conundrum of arterial stiffness, elevated blood pressure, and aging, *Current hypertension reports* 17(2) (2015) 12.
- [7] M. Cecelja, P. Chowienzyk, Role of arterial stiffness in cardiovascular disease, *JRSM cardiovascular disease* 1(4) (2012) 1-10.
- [8] A. Yıldız, M. Gur, R. Yılmaz, R. Demirbag, The association of elasticity indexes of ascending aorta and the presence and the severity of coronary artery disease, *Coronary artery disease* 19(5) (2008) 311-317.
- [9] Q. Lu, H. Liu, Correlation of ascending aorta elasticity and the severity of coronary artery stenosis in hypertensive patients with coronary heart disease assessed by M-mode and tissue doppler echocardiography, *Cell biochemistry and biophysics* 71(2) (2015) 785-788.
- [10] H. Arı, F. Kahraman, Y. Türker, S. Güler, H.A. Baş, D. Erdoğan, Aortic propagation velocity does not correlate with classical aortic stiffness parameters in healthy individuals, *Anatolian Journal of Cardiology* 18(5) (2017) 340.
- [11] C.T. January, L.S. Wann, J.S. Alpert, H. Calkins, J.E. Cigarroa, J.C. Cleveland, Jr., J.B. Conti, P.T. Ellinor, M.D. Ezekowitz, M.E. Field, K.T. Murray, R.L. Sacco, W.G. Stevenson, P.J. Tchou, C.M. Tracy, C.W. Yancy, A.A.T.F. Members, 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial

fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the Heart Rhythm Society, *Circulation* 130(23) (2014) e199-267.

- [12] D.J. Sahn, A. DeMaria, J. Kisslo, A. Weyman, Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements, *Circulation* 58(6) (1978) 1072-1083.
- [13] A. Nemes, M.L. Geleijnse, T. Forster, O.I. Soliman, F.J. Ten Cate, M. Csanády, Echocardiographic evaluation and clinical implications of aortic stiffness and coronary flow reserve and their relation, *Clinical Cardiology: An International Indexed and Peer-Reviewed Journal for Advances in the Treatment of Cardiovascular Disease* 31(7) (2008) 304-309.
- [14] M. Bozbay, H. Uyarel, G. Cicek, A. Oz, M. Keskin, A. Murat, E. Yildirim, G. Karaca, M. Ergelen, M. Eren, CHA2DS2-VASc score predicts in-hospital and long-term clinical outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction who were undergoing primary percutaneous coronary intervention, *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis* 23(2) (2017) 132-138.
- [15] F. Aksoy, H.A. Bas, A. Bagci, T. Oskay, The CHA2DS2-VASc score for predicting atrial fibrillation in patients presenting with ST elevation myocardial infarction: prospective observational study, *Sao Paulo Med J* 137(3) (2019) 248-254.
- [16] F. Aksoy, A. Bagci, Predictive value of ATRIA risk score for contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction, *Rev Assoc Med Bras* (1992) 65(11) (2019) 1384-1390.
- [17] G. Ceyhun, The relationship of the serum endocan level with the CHA 2 DS 2-VASc score in patients with paroxysmal atrial fibrillation, *The Egyptian Heart Journal* 73(1) (2021) 1-6.
- [18] F. Aksoy, D. Uysal, A Simple Risk Scoring Systems to evaluate the presence of aneurysm and one-year mortality in patients with abdominal aortic aneurysm using CHA2DS2-VASc and ATRIA, *Revista da Associação Médica Brasileira* 67 (2021) 101-106.
- [19] F. Aksoy, İ.B. İŞİK, H.A. BAŞ, A. BAĞCI, F. Kahraman, Y.E. Okudan, M.S. Kuyumcu, A. ALTINBAŞ, Usefulness of the cha2ds2-vasc score to predict "st segment resolution failure" in patients treated with primary percutaneous coronary intervention for st-segment elevation myocardial infarction, *Dicle Tıp Dergisi* 46(4) (2019) 847-855.
- [20] D. Uysal, F. Aksoy, E. Ibrişim, The Validation of the ATRIA and CHA 2 DS 2-Vasc Scores in Predicting Atrial Fibrillation after Coronary Artery Bypass Surgery, *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* 35 (2020) 619-625.
- [21] F. Aksoy, A. Bagci, Predictive value of ATRIA risk score for contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction, *Revista da Associação Médica Brasileira* 65 (2019) 1384-1390.
- [22] F. Aksoy, S. Guler, F. Kahraman, T. Oskay, E. Varol, The relation between echocardiographic epicardial fat thickness and CHA2DS2-VASc score in patients with sinus rhythm, *Brazilian journal of cardiovascular surgery* 34(1) (2019) 41-47.
- [23] F. Aksoy, S. Guler, F. Kahraman, M.S. Kuyumcu, A. Bagci, H.A. Bas, D. Uysal, E. Varol, The Relationship Between Mitral Annular Calcification, Metabolic Syndrome and Thromboembolic Risk, *Braz J Cardiovasc Surg* 34(5) (2019) 535-541.
- [24] A. BAĞCI, F. AKSOY, Akut Koroner Sendromu Olan Bireylerde CHA2DS2-VASc ve ATRIA Skorlarının Değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 10(4) 377-380.
- [25] Ö. Şatiroğlu, M. Bostan, N. Bayar, Y. Çiçek, M. Cetin, E. Bozkurt, Relation between aortic stiffness and extension of coronary artery disease, *Turkish Journal of Medical Sciences* 42(3) (2012) 417-424.
- [26] M.E. Safar, F. Thomas, J. Blacher, R. Nzietchueng, J.-M. Bureau, B. Pannier, A. Benetos, Metabolic syndrome and age-related progression of aortic stiffness, *Journal of the American College of Cardiology* 47(1) (2006) 72-75.
- [27] R.H. Mackey, K. Sutton-Tyrrell, P.V. Vaitkevicius, P.A. Sakkinen, M.F. Lyles, H.A. Spurgeon, E.G. Lakatta, L.H. Kuller, Correlates of aortic stiffness in elderly individuals: a subgroup of the Cardiovascular Health Study, *American journal of hypertension* 15(1) (2002) 16-23.

- [28] S.J. Ziemann, V. Melenovsky, D.A. Kass, Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness, *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology* 25(5) (2005) 932-943.
- [29] J. Gong, Q. Xie, Y. Han, B. Chen, L. Li, G. Zhou, T. Wang, L. Xie, Relationship between components of metabolic syndrome and arterial stiffness in Chinese hypertensives, *Clinical and Experimental Hypertension* (2019) 1-7.
- [30] Y.-H. Chan, K.-H. Yiu, K.-K. Lau, Y.-F. Yiu, S.-W. Li, T.-H. Lam, C.-P. Lau, C.-W. Siu, H.-F. Tse, The CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores predict adverse vascular function, ischemic stroke and cardiovascular death in high-risk patients without atrial fibrillation: role of incorporating PR prolongation, *Atherosclerosis* 237(2) (2014) 504-513.