

SCORUL CHA₂DS₂VASC SE ASOCIAZĂ CU RISCUL DE DECES LA PACIENȚII CU TAHICARDIE VENTRICULARĂ DEZVOLTATĂ TARDIV POST-INFARCT

Lilia DAVID, dr. hab. șt. med., conf. cercet.,
Aurel GROSU, dr. hab. șt. med., prof. universitar.

Laboratorul Urgențe cardiace și dereglări de ritm,
IMSP Institutul de Cardiologie

tel.: +373 69562264, likadav27@yahoo.com

Rezumat

Estimarea riscului la pacientul cu boală cardiovasculară este deosebit de importantă în luarea deciziilor cu privire la strategia terapeutică. Ne am propus să evaluăm valoarea prognostică a scorului CHA₂DS₂VASc la pacienții cu tahiaritmii ventriculare dezvoltate tardiv post – infarct.

Material și metode. Lotul de studiu a inclus 90 de pacienți cu istoric de infarct miocardic suportat și episod documentat de tahiaritmie ventriculară dezvoltat la 47, ±4,5 luni post-infarct, vârstă medie 63,8±1,1 ani, 90% bărbați. La toți pacienți a fost calculat scorul CHA₂DS₂VASc. Durata de supraveghere a constituit 20,2±1,8 luni; evoluția bolii fatală/non-fatală a fost confruntată cu valoarea estimată a scorului CHA₂DS₂VASc.

Rezultate. Valoarea medie a scorului CHA₂DS₂VASc în lotul evaluat a fost de 3,61 ± 0,1. Un scor de 2 puncte a fost înregistrat la 11,1%, un punctaj de 3 - la 37,8% și ≥4 – la 51,1% dintre pacienți. Valoarea scorului CHA₂DS₂VASc s - a dovedit a fi mai înaltă în subgrupul pacienților care au decedat comparativ cu cei rămași în viață (4,02±0,22 vs 3,30±0,12 puncte p<0,05) și a fost superioară la subiecții decedați prin moarte subită cardiacă, însumând 4,3±0,6 puncte. Analiza supraviețuirii prin metoda Kaplan-Meier a stabilit o probabilitate mult mai mică de a rămâne în viață la pacienții cu valoarea scorului CHA₂DS₂VASc peste 3 puncte (log-rank =16,2 p<0,01).

Concluzii. Scorul CHA₂DS₂VASc ar putea fi utilizat drept un instrument clinic suplimentar pentru stratificarea riscului și predicția morții subite cardiace la pacienții cu tahiaritmii ventriculare tardive post infarct.

Cuvinte-cheie: scorul CHA₂DS₂VASc, tahiaritmii ventriculare post infarct

Резюме. Шкала CHA₂DS₂VASC ассоциируется с летальным исходом у больных с пост-инфарктными желудочковыми тахикардиями.

Оценка риска у пациента с сердечно-сосудистыми заболеваниями особенно важна при принятии решений относительно терапевтической стратегии. Целью исследования было оценить прогностическую ценность шкалы CHA₂DS₂VASc у пациентов с поздней пост-инфарктной желудочковой тахикардией.

Материал и методы. В исследование включили 90 пациентов, средний возраст 63,8±1,1 лет, 90% мужчины с перенесенным инфарктом миокарда и документированным эпизодом желудочковой тахикардии, развившейся через 47,1±4,5 месяцев после инфаркта. При включении в исследование всем больным были подсчитаны баллы по шкале CHA₂DS₂VASc. Продолжительность наблюдения составила 20,2±1,8 месяца; изучили соотношение исхода заболевания, фатальный / нефатальный, со значением показателя по шкале CHA₂DS₂VASc.

Результаты. Среднее значение показателя CHA₂DS₂VASc в исследуемой группе составило 3,61±0,1. Два балла было зарегистрировано у 11,1%, 3 балла - у 37,8% и ≥4 - у 51,1% пациентов. Значение показателя CHA₂DS₂VASc было выше в подгруппе умерших пациентов по сравнению с оставшимися в живых (4,02±0,22 vs 3,30±0,12 балла p <0,05) и было самым высоким среди умерших от внезапной сердечной смерти, 4,3±0,6 балла. Кривые Каплана-Мейера указали на значительно более низкую вероятность остаться в живых у пациентов с показателем CHA₂DS₂VASc выше 3 баллов (log-rank = 16,2 p <0,01).

Выводы. Показатель CHA₂DS₂VASc можно использовать в качестве дополнительного клинического инструмента для стратификации риска и прогнозирования внезапной сердечной смерти у пациентов с поздними пост-инфарктными желудочковыми тахикардиями.

Ключевые слова: шкала CHA₂DS₂VASc, пост-инфарктные желудочковые тахикардии

Summary. CHA₂DS₂VASC score is associated with the risk of death in patients with post-infarction ventricular tachyarrhythmias

Risk assessment is particularly important in decision-making process regarding the therapeutic strategy in patients with cardiovascular disease. We aimed to evaluate the prognostic value of the CHA₂DS₂VASc score in patients with late-onset post-infarction ventricular tachyarrhythmias.

Material and methods. The study group included 90 patients, mean age 63.8 ± 1.1 years, 90% men, with a history of myocardial infarction and documented episode of ventricular tachyarrhythmia developed 47.1±4.5 months post-infarction. The CHA₂DS₂VASc score was calculated for all participants. Patients were followed-up for a mean period of 20.2 ± 1.8 months; the outcome fatal / non-fatal was correlated with the estimated value of the CHA₂DS₂VASc score.

Results. The mean value of the CHA₂DS₂VASc score in the evaluated group was 3.61±0.1. A 2-point score was recorded in 11.1%, a score of 3 - in 37.8% and ≥ 4 - in 51.1% of patients. The CHA₂DS₂VASc score was found to be higher in the subgroup of patients who died compared to those remaining alive (4.02±0.22 vs. 3.30±0.12 points p <0.05) and was the highest (4.3±0.6 points) in the subjects with sudden cardiac death. Survival analysis by Kaplan - Meier method showed a much lower probability of remaining alive in patients with CHA₂DS₂VASc score above 3 points (log-rank = 16.2 p <0.01).

Conclusions. The CHA₂DS₂VASc score could be used as an additional clinical tool for risk stratification and prediction of sudden cardiac death in patients with late post-infarction ventricular tachyarrhythmias.

Key-words: CHA₂DS₂VASc score, post-infarction ventricular tachyarrhythmias

Scorul CHA₂DS₂VASc a fost elaborat pentru a evalua riscul de accident vascular cerebral la pacienții cu fibrilație atrială (FiA) non-valvulară și este recomandat de ghidurile clinice curente pentru a ghida administrarea tratamentului antitrombotic [1]. Majoritatea elementelor individuale ale scorului CHA₂DS₂VASc (insuficiența cardiacă congestivă, hipertensiunea arterială, vârsta peste 75 ani, diabetul zaharat, accidentul vascular cerebral / atacul ischemic tranzitoriu, boala vasculară [infarct miocardic anterior, boala arterială periferică sau placă aortică], vârsta 65-74 ani, sexul feminin) au fost considerate și anterior drept factori de risc pentru accidentul vascular

cerebral indiferent de prezența FiA și au fost utilizate în alte modele predictive. Componentele acestui scor reprezintă în același timp și factori recunoscuți de risc cardiovascular. În ultimii ani mai multe studii au evaluat potențialul scorului CHA₂DS₂VASc pentru a prezice evenimentele cardiovasculare în diverse situații clinice indiferent de prezența FiA. S-a arătat interacțiunea acestui scor cu evenimentele cardiovasculare majore și mortalitatea pe termen lung la pacienții cu boală coronariană cronică, evenimente coronariene acute, după intervenții coronariene percutanate, după by-pass aorto-coronarian, în insuficiența cardiacă [2-8].

Evaluarea riscului este crucială în procesul de luare a deciziilor la pacienții cu boli cardiovasculare. Identificarea persoanelor cu risc ridicat argumentează aplicarea strategiilor agresive de tratament în vederea îmbunătățirii prognosticului.

Mai multe studii au arătat că pacienții post-infarct miocardic rămân la risc ridicat de aritmii și moarte subită cardiacă, riscul de deces fiind de 4-6 ori mai mare decât în populația generală [9-10]. Stratificarea riscului pentru aritmii ventriculare la pacienții care au suportat infarct miocardic este importantă în vederea optimizării abordării terapeutice, selectării subiecților cu indicații pentru implant de cardioverter-defibrilator. Una din analizele studiului CARISMA a arătat o corespondență bună a scorului $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC}$ cu probabilitatea de apariție a aritmiilor ventriculare post-infarct [11]. Ne-am propus să evaluăm performanța scorului $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC}$ în evaluarea riscului de deces la pacienții care au supraviețuit un epizod de tahiaritmie ventriculară tardiv post-infarct.

Material și metode.

Lotul de studiu a fost format din pacienți cu tahiaritmii ventriculare (TAV) dezvoltate tardiv post-infarct (nu mai devreme decât 6 săptămâni după un infarct miocardic suportat) care au fost evaluați în Clinica de Cardiologie în perioada anilor 2015-2018. În studiu nu au fost incluși subiecții cu TAV debutate în faza acută sau în primele 6 săptămâni de la accidentul coronarian acut suportat. Drept dovadă a TAV suportată a fost electrocardiograma înregistrată la momentul epizodului aritmic; pacienții cu istoric de infarct miocardic și manifestări clinice de palpitații cardiace asociate cu tulburări hemodinamice, stări pre-/sincope sugestive pentru TAV, care nu erau documentate ECG, au fost înrolați în studiu după identificarea și documentarea disritmiei ventriculare la examenul HMECG și/sau în cadrul studiului electrofiziologic. Termenul de TAV s-a referit la: 1) tahicardia ventriculară susținută - ritm cardiac cu origine sub nivelul nodului atrioventricular, frecvența ≥ 100 b/min și durata epizoadelor >30 secunde; 2) tahicardia ventriculară nesusținută - ritm cardiac cu origine sub nivelul nodului atrioventricular, frecvența ≥ 100 b/min și durata epizoadelor <30 secunde; 3) fibrilația ventriculară - ritm de origine ventriculară, accelerat, neregulat, cu complexe QRS polimorfe. Infarctul miocardic suportat a fost confirmat prin documentația medicală, prezența undelor Q patologice la ECG, afectarea contractilității regionale a miocardului ventriculului stâng (VS) la ecocardiografie.

Hipertensiunea arterială a fost definită drept valori ale tensiunii arteriale $>140/90$ mmHg la mai mult de 2 măsurători de birou sau în cazul utilizării tra-

tamentului antihipertensiv. Hiperlipidemia a fost stabilită conform ghidurilor actuale sau în situația când pacientul utiliza tratament hipolipemiant. Diabetul zaharat a fost considerat în cazul identificării la teste repetate a glicemiei bazale peste 7,0 mmol/l sau utilizării de către pacient a tratamentului antidiabetic. Clasa funcțională a insuficienței cardiace a fost evaluată conform definiției după New York Heart Association (NYHA). Toți pacienții au fost supuși examenului ecocardiografic transtoracic utilizând sisteme de ultrasunete Vivid E (GE) și Acuson P500 (Siemens). Pentru toți participanții lotului de studiu au fost înregistrate datele clinice, ecocardiografice, de laborator, tratamentul administrat. Pentru fiecare pacient în parte a fost calculat scorul $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC}$ care include următoarele variabile: insuficiență cardiacă congestivă/disfuncție ventriculară stângă (1 punct), hipertensiune arterială (1 punct), vârsta peste 75 ani (2 puncte), diabet zaharat (1 punct), accident vascular cerebral (2 puncte), boală vasculară (infarct miocardic, boală arterială periferică sau placă aortică (1 punct)), vârsta 65-74 ani (1 punct), și apartenența de sex feminin (1 punct).

Subiecții înrolați în cercetare au fost supravegheați pe o perioadă de $20,2 \pm 1,8$ luni în medie: A fost analizată evoluția bolii fatală/non-fatală, care a fost confruntată cu valoarea scorului $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC}$ estimată la intrare în studiu.

Analiza statistică: parametrii cantitativi sunt prezentați ca și media aritmetică $M \pm m$, variabilele categoricale - ca și frecvențe. Interrelația dintre scorul $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC}$ și alte variabile a fost evaluată prin analiza corelativă și exprimată prin coeficientul de corelație Pearson. Probabilitate de supraviețuire a pacienților cu TAV post-infarct în raport cu scorul $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC}$ acumulat a fost evaluată cu ajutorul curbelor Kaplan-Meier. Pentru evaluarea diferențelor de supraviețuire dintre sub-loturile cu valoarea scorului $\text{CHA}_2\text{DS}_2\text{VASC} \leq 3$ și >3 s-a aplicat testul log-rank, la un prag de semnificație $p < 0,05$.

Rezultate.

Lotul de studiu l-au alcătuit 90 de pacienți cu TAV dezvoltate tardiv ($47,1 \pm 4,5$ luni) post-infarct, 90% bărbați, vârsta medie $63,8 \pm 1,1$ ani (limitele de vârstă cuprinse între 36 și 80 de ani). Din totalul celor incluși în studiu 76,7% aveau hipertensiune arterială cu o durată de $13,67 \pm 0,61$ ani în medie, 23,3% erau cunoscuți cu diabet zaharat tip 2, vechimea bolii constituind $7,3 \pm 0,9$ ani. Dislipidemie au prezentat 73,3% de persoane, tabagism curent au indicat 13% subiecți. Antecedente de accident vascular cerebral au avut 8,9% pacienți.

Sechele post-infarct cu unda Q au fost documen-

tate la ECG la 71% din pacienți. Teritoriul de localizare a infarctului miocardic suportat a fost în peretele anterior al ventriculului stâng în 55,6% cazuri și în peretele inferior în 44,4%; Intervențiilor de revascularizare coronariană au fost supuși 80% din subiecți (prin angioplastie – 69% și prin by-pass – 11%). Structura tahiaritmiilor ventriculare înregistrate la pacienții înrolați în studiu a inclus: tahicardia ventriculară susținută - 61,1%, tahicardia ventriculară nesusținută - 25,6% și fibrilația ventriculară -13,3% cazuri. Primul eveniment aritmic ventricular documentat s-a produs la un interval de $47,1 \pm 4,5$ luni post-infarct (între 3 și 220 luni), mai bine de jumătate din pacienți au dezvoltat primul epizod de TAV la o distanță de peste trei ani după IMA.

Tabelul 1

Caracteristica clinică a pacienților

	Pacienți incluși în studiu, n=90,(%)
Vârsta medie, ani	$63,82 \pm 1,07$ (între 36 și 86)
Bărbați	80 (88,9)
IMC, kg/m ²	$28,1 \pm 0,45$
Fumat	14 (15,6)
Dislipidemie	66 (73,3)
Diabet zaharat	21 (23,3)
Hipertensiune arterială	61 (67,8)
AVC	8 (8,9)
Boala arterelor periferice	11 (12,2)
Infarct miocardic: Cu unda Q/ Non-Q Peretele anterior VS/Peretele inferior VS	64 (71,1) / 26 (28,9) 50 (55,6) / 40 (44,4)
Leziuni coronariene: - Monovasculare - Bivasculare - multivasculare	12 (13,3) 24 (26,7) 54 (60,0)
IC >II (NYHA)	39 (43,3)
Coronaroangioplastie	60 (66,7)
By-pass aorto-coronarian	10 (11,1)
FE VS, %	$38,18 \pm 1,17$
Regurgitare VM >II	40 (44,5)
Aneurism VS	28 (31,1)
β - blocante	59 (65,6)
Amiodarona	43 (47,8)
IECA/BRA	76 (84,4)
Statine	66 (73,3)
Furosemida	61 (67,8)

Media valorii FEVS în lotul cercetat a constituit $38,2 \pm 1,2\%$, iar proporția persoanelor cu o FEVS $\leq 35\%$ și $>35\%$ a fost practic similară, 45,6% și 54,4%, respectiv. Majoritatea pacienților au prezentat manifestări clinice sugestive pentru insuficiența cardiacă, care s-au încadrat în CF II în 59,7% cazuri și în CF III după NYHA – în alte 35,5% cazuri. Valoarea medie a scorului CHA₂DS₂-VASc calculat la pacienții lotului de studiu a constituit $3,61 \pm 0,1$ puncte. Un scor de 2 puncte au însumat 11,1% dintre pacienți, un punctaj de 3 au înregistrat 37,8% și ≥ 4 puncte au acumulat 51,1% din subiecți. În raport cu apartenența de sex, valoarea scorului CHA₂DS₂-VASc s-a dovedit a fi superioară la femei față de bărbați ($3,90 \pm 0,35$ vs $3,30 \pm 0,10$). Caracteristica demografică și clinică a pacienților este prezentată în *tabelul 1*.

Pe parcursul supravegherii au decedat 23,3% (21) subiecți. Valoarea scorului CHA₂DS₂-VASc s-a dovedit a fi mai înaltă în subgrupul pacienților care au decedat comparativ cu cei rămași în viață ($4,02 \pm 0,22$ vs $3,30 \pm 0,12$ puncte $p < 0,05$) și a fost superioară la subiecții decedați prin moarte subită cardiacă, însumând $4,3 \pm 0,6$ puncte. Rata de mortalitate a fost mai mare în rândul femeilor comparativ cu bărbații (50% vs 18,75% $p < 0,05$), acest fapt fiind reflectat și de punctajul scorului CHA₂DS₂-VASc, care a fost mai înalt în subgrupul de femei față de bărbați ($3,90 \pm 0,35$ vs $3,30 \pm 0,10$).

În lotul analizat scorul CHA₂DS₂-VASc a înregistrat o corelație pozitivă cu vârsta pacientului ($r = 0,56$ $p < 0,01$), nivelul glicemiei ($r = 0,41$ $p < 0,01$), volumul atriului stâng ($r = 0,52$ $< 0,001$) și interacțiune de sens negativ cu FEVS% ($r = -0,45$ $< 0,001$), nivelul hemoglobinei ($r = -0,38$ $< 0,05$).

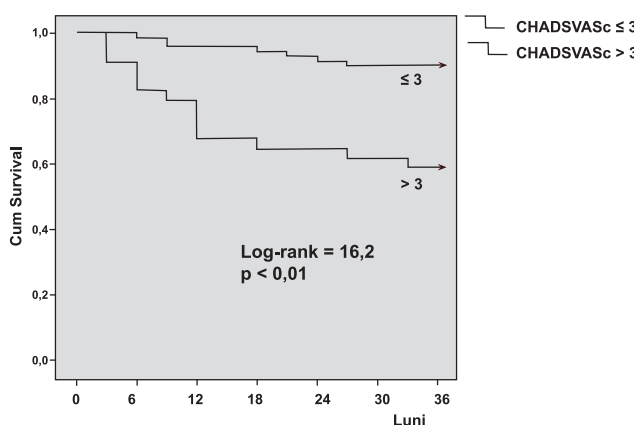


Figura 1. Curbe Kaplan-Meier la pacienții cu TAV și scor CHA₂DS₂VASc ≤ 3 și > 3

Estimarea supraviețuirii pe durata supravegherii în raport cu scorul CHA₂DS₂-VASc s-a efectuat cu ajutorul curbelor Kaplan-Meier, care au afișat o

probabilitate mult mai mică de a rămâne în viață la pacienții cu valoarea acestui scor peste 3 puncte (*Figura 1*).

Discuții.

Rezultatele studiului realizat au arătat: 1) pacienții cu tahiaritmii ventriculare dezvoltate tardiv post-infarct prezintă în marea majoritate un scor CHA_2DS_2 -VASc peste 3 puncte; 2) valoarea scorului CHA_2DS_2 -VASc la acești pacienți se asociază cu riscul de deces, astfel că subiecții care au decedat pe parcursul supravegherii au înregistrat la intrare în studiu un punctaj de $4,02 \pm 0,22$, iar cei care au decedat prin moarte subită – au însumat $4,3 \pm 0,67$ puncte.

Scorul CHA_2DS_2 -VASc a fost inițial elaborat pentru stratificarea riscului de accident vascular cerebral la pacienții cu fibrilație atrială [1]. Totodată, studiile recente au extins utilizarea scorului CHA_2DS_2 -VASc la pacienții fără FiA [5-11]. A fost demonstrat, că la pacienții cu boală coronariană stabilă, cât și la cei cu sindrom coronarian acut, scorul CHA_2DS_2 -VASc s-a asociat cu evenimente clinice adverse, inclusiv mortalitate, în perioada de spitalizare și pe termen lung [2-8].

Un grup de autori din Japonia au publicat datele studiului multicentric care a inclus 7082 pacienți consecutivi cu boală coronariană și fără FiA revascularizați prin angioplastie. Autorii au relatat că scorul CHA_2DS_2 -VASc s-a asociat cu severitatea afectării patului coronarian și cu prognosticul bolnavului (evenimentele cardiovasculare survenite, mortalitatea) la un an, iar analiza multivariată Cox a identificat scorul CHA_2DS_2 -VASc și prezența bolii cronice de rinichi drept predictori independenți pentru evoluția bolii [2]. Analiza retrospectivă a datelor Registrului KOR-MI (*Korean Working Group in Acute Myocardial Infarction*) realizată de Kim cu colab. pe 15681 pacienți cu infarct miocardic acut a arătat că scorul CHA_2DS_2 -VASc are o corelație bună cu evenimentele cardiovasculare (infarctul miocardic, mortalitatea generală) pe termen lung (HR 1,384 $p < 0,001$); în același timp autorii au relatat că scorul CHA_2DS_2 -VASc s-a dovedit a fi un predictor mai fidel la pacienții cu infarct miocardic acut cu supradenivelare de segment ST față de cei cu infarct miocardic acut fără supradenivelare a segmentului ST (HR 1,298 $p = 0,048$) [12]. Utilizând baza de date naționale un grup de autori din Taiwan a raportat o corelație puternică a scorului CHA_2DS_2 -VASc cu evenimentele cardiovasculare majore, în special accidentul vascular cerebral și respitalizările pentru insuficiența cardiacă, la un an după infarct miocardic acut [3].

Creșterea scorului CHA_2DS_2 -VASc cu un punct s-a asociat cu sporirea riscului de accident vascular

cerebral cu 41% și majorarea ratei de mortalitate cu 23% ($p < 0,001$ pentru ambele) în analiza publicată recent de Podolecki T. cu colegii pe un lot de 2980 pacienți cu sindrom coronarian acut și fără FiA [13]. Kalyoncuoglu M. a studiat valoarea prognostică a scorului CHA_2DS_2 -VASc la pacienții supuși by-pass-ului coronarian izolat și a raportat o corelație solidă a acestuia cu evenimentele cardiovasculare adverse la un an de supraveghere, dar și o corespondență bună cu scorul SYNTAX II-CABG cu referire la sensibilitate și specificitate [7]. În câteva studii de asemenea s-a arătat valoarea predictivă a acestui scor pentru dezvoltarea nefropatiei induse de substanța de contrast la pacienții cu boală coronariană stabilă și la bolnavii cu infarct miocardic acut supuși intervenției percutanate coronariene [6, 14].

Interrelația scorului CHA_2DS_2 -VASc cu dezvoltarea aritmiilor cardiace în perioada post-infarct este puțin studiată. Rezultatele studiului CARISMA (*Cardiac Arrhythmias and Risk Stratification after Myocardial Infarction*) care a inclus pacienți cu infarct miocardic recent suportat și FEVS $\leq 40\%$, la care a fost implantat un dispozitiv pentru monitorizare continuă a ritmului cardiac pentru o perioadă de 2 ani în vederea detectării tahii- și bradiaritmii cardiace post-infarct, a pus în evidență rate neașteptat de înalte de diverse aritmii la distanță de la accidentul coronarian. O analiză separată a acestui studiu s-a referit la evaluarea valorii scorului CHA_2DS_2 -VASc în predicția dezvoltării aritmiilor cardiace, inclusiv a TAV în perioada post-infarct. Autorii au stabilit că odată cu creșterea valorii numerice a acestui scor sporește considerabil riscul pentru evenimentele aritmice la distanță de la infarctul de miocard suportat (CHA_2DS_2 -VASc ≥ 3 , HR = 3,7 (1,9-7,1) $p < 0,001$). Au dezvoltat TAV 15% din subiecții care au acumulat un punctaj al scorului de ≤ 2 , comparativ cu 32% în grupul cu ≥ 3 puncte, HR = 3,7 (1,3-10,6) $p = 0,016$. Autorii au sugerat posibilitatea aplicării acestui scor în stratificarea riscului pentru aritmii severe la pacienții cu infarct miocardic suportat [11].

În studiul realizat am verificat ipoteza posibilității utilizării scorului CHA_2DS_2 -VASc în stratificarea riscului la pacienții care au dezvoltat deja un epizod de tahiaritmie ventriculară severă tardiv post-infarct. Am constatat că acești pacienți prezintă un scor CHA_2DS_2 -VASc destul de înalt, cu o medie de $3,61 \pm 0,1$ puncte, ceea ce indică asupra unui risc crescut. Totodată, subiecții care au decedat pe parcursul supravegherii au înregistrat un punctaj și mai înalt al acestui scor. Datele obținute sugerează oportunitatea utilizării sco-

rului CHA₂DS₂-VASc alături de indicațiile pre-existente în optimizarea și eficientizarea selectării pacienților pentru implant de cardioverter-defibrilator în vederea prevenției morții subite.

Bibliografie.

1. Kirchhof P, Benussi S., Kotecha D., et al. *ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS*. Euro H J., 2016;37: 2893–962.
2. Tabata N., Yamamoto E., Hokimoto S., et al. *Prognostic Value of the CHADS₂ Score for Adverse Cardiovascular Events in Coronary Artery Disease Patients Without Atrial Fibrillation – A Multi-Center Observational Cohort Study*. J Am Heart Assoc. 2017;6:e 006355.
3. Li C-Y., Chang C-J., Chang W-J., et al. *Assessment of CHA₂DS₂-VASc score for predicting cardiovascular and cerebrovascular outcomes in acute myocardial infarction patients*. Medicine 2018; 97:28-35.
4. Orvin K., Bental T., Assali A., et al. *Usefulness of the CHA₂DS₂-VASc score to predict adverse outcomes in patients having percutaneous coronary intervention*. Am J Cardiol. 2016;117 (9):1433–8.
5. Ünal S., Açar B., Yayla Ç., et al. *Importance and usage of the CHA₂DS₂-VASc score in predicting acute stent thrombosis*. Coron Artery Dis. 2016; 27(6):478–82.
6. Baydar O., Kilic A. *CHA₂DS₂-VASc Score Predicts Risk of Contrast-Induced Nephropathy in Non-ST Elevation Myocardial Infarction Patients Undergoing Percutaneous Coronary Interventions*. Kidney Dis 2019;5:266–271.
7. Kalyoncuoglu M., Ozturk S., Sahin M. *Does CHA₂DS₂-VASc Score Predict MACE in Patients Undergoing Isolated Coronary Artery Bypass Grafting Surgery?* Braz J Cardiovasc Surg 2019;34 (5):542-9.
8. Temizer O., Açar B., Çar Yayla C., et al. *The Association between CHA₂DS₂-VASc Score and Mortality in Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction*. Acta Cardiol Sin 2017;33:429-35.
9. Bui AH., Waks JW., *Risk Stratification of Sudden Cardiac Death After Acute Myocardial Infarction*. The Journal of Innovations in Cardiac Rhythm Management, 2018; 9:3035–49.
10. Ozlu M., Barsheshet A., Moss A., et al. *Time Dependence of Ventricular Tachyarrhythmias After Myocardial Infarction. A MADIT-CRT Substudy*. JACC Clin. Electrophys. 2016;2 (5):565-73.
11. Ruwald A., Gang U., Thomsen P., et al. *The predictive value of CHADS₂ risk score in post myocardial infarction arrhythmias - (CARISMA) substudy*. Int J Cardiol. 2014;173:441–6.
12. Kim K. H., Kim W., Hwang S. H., et al. *The CHA₂DS₂VASc score can be used to stratify the prognosis of acute myocardial infarction patients irrespective of presence of atrial fibrillation*. J Cardiol. 2015; 65:121–7.
13. Podolecki T., Lenarczyk R., Kowalczyk J., et al. *Stroke and death prediction with CHA₂DS₂-VASc score after myocardial infarction in patients without atrial fibrillation*. J Cardiovasc Med. 2015;16:497–502.
14. Chou R. H., Huang P. H., Hsu C. Y., et al. *CHADS₂ score predicts risk of contrast-induced nephropathy in stable coronary artery disease patients undergoing percutaneous coronary interventions*. J Formos Med Assoc. 2016;115 (7):501–9.