

Nem ST-elevációs infarktus – az intervenciós szívizommentés mostohagyereke

Egy intézet tapasztalatai

Voith László dr. ■ Édes István Ferenc dr. ■ Skoda Réka dr.
Szigethi Tímea dr. ■ Becker Dávid dr. ■ Merkely Béla dr.

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

Bevezetés: Az akut szívizominfarktus diagnózisa mellkasi fájdalom és nehézlégzés mellett bekövetkező EKG-eltérésen alapul. Oka a szívizom hypoperfúziója a betegek nagy részében súlyos koszorúér-szűkület vagy elzáródás miatt, de bekövetkezhet látható koszorúér-elváltozás nélkül is. Nem ST-elevációs formája (NSTEMI) az ST-elevációshoz (STEMI) képest rendszerint kevesebb panasszal jár, az EKG-változás kevésbé típusos, felismerése a korai szakban nehezebb. A szívizomsejt-károsodás mérséklésének lehetősége a perfúzió helyreállítása koszorúér-intervencióval.

Célkitűzés: Annak vizsgálata, hogy akut NSTEMI-ben mennyi idő telik el a panaszkezdettől a koszorúér-tágító ballon megnyitásáig.

Módszer: A 2016. 01. 01. és 2020. 12. 31. között NSTEMI-ben végzett 3733 akut koszorúér-intervencióból 1376, első alkalommal intenzív ellátásra került betegben volt ismert a panaszkezdés, az első egészségügyi kontaktus és a ballonnyitás időpontja, valamint a 30 napos, illetve 1 éves halálozás. Az időkülönbségek medián értékeit és a halálozási adatokat összevetettük ezen időszak 1718 STEMI-s betegének hasonló adataival. A medián időket óra:percben, az előfordulást százalékban adtuk meg, a halálozási adatoknál kétmintás *t*-tesztet is végeztünk.

Eredmények: NSTEMI-ben a panasz kezdetéhez képest mind az első egészségügyi kontaktus (5:35 vs. 2:05 óra:perc), mind a percutan ballonnyitás (18:12 vs. 4:05 óra:perc) közötti idő medián értéke hosszabb volt, mint STEMI-ben. 2 órán belül a NSTEMI-s betegek 21,3%-a jutott el az első egészségügyi kontaktusig, és 1,2%-ban történt a rekanalizálóballon nyitása, STEMI-ben ezek az arányok 48,7% és 11,7%, 4 órán belül NSTEMI-ben 36,3% és 6,1%, STEMI-ben 64,1% és 46,8% voltak. A 30 napos halálozási arány NSTEMI-ben kisebb volt, mint STEMI-ben (5,9% vs. 7,9%, $p = 0,03$), az 1 éves nagyobb (16,1% vs. 12,5%, $p = 0,004$). Az általunk primeren felvett 554 beteg P–B medián időintervallumainak medián értéke rövidebb (10:55 óra:perc) volt, a halálozási adatok mérsékelten kedvezőbb, de statisztikailag nem értékelhető különbséget mutattak (30 napos: 5,6%, 1 éves: 13,9%).

Következtetés: Az 1 éves halálozási adatok alapján a NSTEMI nem tekinthető kevésbé veszélyesnek a STEMI-hez képest. A hypoperfúzió kezdete után az eltelt idővel arányos szívizomelhalás a későbbi szívelégtelenség valószínűségét növeli. Emiatt célszerűnek látszik, hogy a betegek a jelenleginél korábban jussanak el intervenciós centrumba az invazív diagnosztikai és terápiás lehetőségek miatt.

Orv Hetil. 2023; 164(47): 1865–1870.

Kulcsszavak: nem ST-elevációs infarktus, percutan szív koszorúér-intervenció

Non-ST-elevation infarction, the stepchild of interventional myocardial salvage: experience of a single institute

Introduction: The diagnosis of acute myocardial infarction is based on ECG abnormalities besides to chest pain and dyspnea. It is caused by myocardial hypoperfusion, in most patients due to severe coronary artery narrowing or occlusion, but it can also occur without visible coronary artery changes. The non-ST-elevation form (NSTEMI) is usually associated with less complaints compared to the ST-elevation form (STEMI), the ECG changes are not so typical, so its recognition is more difficult in the early stage. Possibility of myocardial cell damage reduction is the restoration of perfusion with coronary intervention.

Objective: To investigate how much time elapses in acute NSTEMI from the onset of the complaint to the opening of the coronary vasodilator balloon.

Method: From 3733 acute coronary interventions performed in NSTEMI between 01. 01. 2016 and 12. 31. 2020, in 1376 patients who underwent percutaneous intervention for the first time, the onset of the complaints, the date

of the first medical contact and opening of the balloon, as well as the 30-day or 1-year mortality were known. The median values of the time differences and the mortality data were compared with the similar data of 1718 STEMI patients of this period. The median times were given in hours:minutes, incidence in percent, a two-sample t-test was calculated for the comparison of mortality data.

Results: In NSTEMI, the median time between the first medical contact (5:35 vs. 2:05 h:min) and PTCA balloon opening (18:12 vs. 4:05 h:min) was longer compared to the onset of the complaint as in STEMI. Within 2 hours, 21.3% of NSTEMI patients reached the first medical contact and 1.2% had the PTCA balloon opened, in STEMI this ratios were 48.7% and 11.7%. Within 4 hours, these were in NSTEMI 36.3% and 6.1%, in STEMI 64.1% and 46.8%. The 30-day mortality rate in NSTEMI was lower than in STEMI (5.9% vs. 7.9%, $p = 0.03$), the 1-year rate was higher (16.1% vs. 12.5%, $p = 0.004$). In 554 primarily admitted patients who met the study criteria, the median P-B time intervals were shorter (10:55 h:min), the mortality data showed a mild but statistically insignificant difference (5.6% at 30 days, 13.9% at 1 year).

Conclusion: Based on the 1-year mortality data, NSTEMI cannot be considered less harmful compared to STEMI. After the onset of hypoperfusion, myocardium necrosis proportional to the elapsed time increases the likelihood of subsequent heart failure. For this reason, it seems advisable for patients to reach the intervention center earlier than at present due to the invasive diagnostic and therapeutic options.

Keywords: non-ST-elevation infarction, percutaneous coronary intervention

Voith L, Édes IF, Skoda R, Szigethi T, Becker D, Merkely B. [Non-ST-elevation infarction, the stepchild of interventional myocardial salvage: experience of a single institute]. *Orv Hetil.* 2023; 164(47): 1865–1870.

(Beérkezett: 2023. június 6.; elfogadva: 2023. szeptember 24.)

Rövidítések

AMI = akut myocardialis infarktusz; CABG = (coronary artery bypass graft) koszorúér-áthidalás; COVID = (coronavirus disease) koronavírus-betegség; CT = (computer tomography) számítógépes tomográfia; EKG = elektrokardiográfia; ESC = (European Society of Cardiology) Európai Kardiológusok Társasága; GRACE = (Global Registry of Acute Coronary Events) akut coronariaesemények globális regisztere; MINOCA = (myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries) szívizominfarktusz obstruktív koszorúér-eltérés nélkül; NSTEMI-ACS = (non-ST-elevation acute coronary syndrome) nem ST-elevációs akut coronaria szindróma; NSTEMI = (non-ST-elevation myocardial infarction) ST-elevációval nem járó szívizominfarktusz; OEP = Országos Egészségbiztosítási Pénztár; P-B = a panasztól a koszorúér-tágító ballon nyitásáig eltelt idő; P-E = a panasztól az első egészségügyi kontaktusig eltelt idő; PTCA = percutan transluminális coronaria-angioplastica; taj = társadalombiztosítási azonosító jel; STEMI = (ST-elevation myocardial infarction) ST-elevációval járó szívizominfarktusz; TIMI = (thrombolysis in myocardial infarction) thrombolysis myocardialis infarktuszban

Akut szívizominfarktusz a szívizomsejtek hypoperfusio okozta oxigénellátási zavara miatt alakul ki. Oka az esetek többségében thrombusképződéssel járó plakkruptura miatti koszorúér-szűkület vagy -elzáródás, de előfordulhat látható koszorúér-eltérés nélkül is (MINOCA) [1]. A tartós hypoperfusio szívizomsejt-elhalást okoz. Az infarktusz diagnózisának alapja a mellkasi panaszok mellett az EKG-eltérés. Klinikai szempontból ST-elevációs (STEMI) és ST-elevációval nem járó infarktust (NSTEMI) különböztetünk meg. Az infarktusz laboratóriumi bizonyítéka az elhalt szívizomsejtekből kiáramló

neuroenzimek kiáramlása, a jelen gyakorlatban a troponin-T mérése. A diagnózist a koszorúerek kontrasztanyaggal történő vizualizálása teszi teljessé. Kezeléskor a beteg életben tartása mellett fontos a szívizomelhalás mérséklése. Ha az infarktuszért felelős nagyobb ér súlyosan szűkült vagy elzáródott, a szívizomsejt-pusztulás csökkenthető a korai szakban végzett intervencióval vagy a CABG-műtéttel. A panasz kezdetétől számított 2 órán belül a szívizom nem vagy alig károsodik, 4 órán belül még klinikai szempontból elfogadható mértékű. 12 órán túl a beavatkozás az akut szívizommentést illetően elkésztett, de a későbbi időszakban preventív szerepe lehet.

A revascularisatióig eltelt idő a panasztól az első egészségügyi kontaktusig (EKG-készítés), ettől az intervenció centrumba szállításig és a felvételtől a reperfusióig (a koszorúeret tágító ballon nyitásáig) eltelt idő összege. Tanulmányunkban vizsgáltuk a felvett NSTEMI-s betegek percutan intervencióra kerülésének időbeli lefolyását a panasz kezdetétől a reperfusióig.

Betegek és módszer

Intézetünkben 2016. 01. 01. és 2020. 12. 31. között 6429 betegben történt percutan coronariaintervenció előzetes thrombolysis nélkül, a klinikai kép és az EKG-lelet mellett troponin-T-vizsgálattal is megerősített 2657 STEMI, 3762 esetben NSTEMI akut myocardialis infarktusz miatt. Közülük 1376 olyan NSTEMI-s beteg adatait dolgoztuk fel, akiknek volt társadalombiztosítási azonosító jelük (taj), első alkalommal kerültek intervencióra, ismert volt a panaszkezdés, az első egészségügyi kontaktus és a infarktuszért felelőssé tehető ér nyitásának időpontja. Kor, nem, koszorúér-anatómia vagy az inter-

venció részletei alapján alcsoportokat nem képeztünk. Vizsgáltuk a panasz kezdete és az első egészségügyi kontaktus (P-E), valamint a panasz kezdete és a koszorúér ballonnyitással történő rekanalizálása (P-B) között eltelt időt, a 30 napos és 1 éves halálozást, összehasonlítva az ugyanezen időszak 1718 STEMI-s betegének adataival. A primeren felvett 554 NSTEMI-s beteg időintervallumait is összehasonlítottuk az összes vizsgált betegével, medián értéküket óra:percben adtuk meg. A NSTEMI-s és STEMI-s betegek adatai közötti nagy eltérések statisztikai analízist nem tettek lehetővé. A Nemzeti Szívinfarktus Regiszterben is szereplő, az OEP által regisztrált halálozási adatoknál a százalékos összehasonlítás mellett kétmintás *t*-próbát végeztünk.

Eredmények

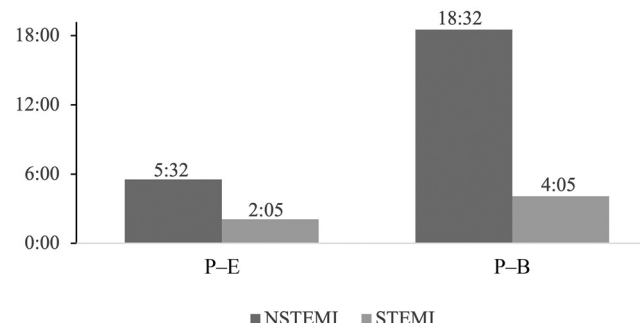
A coronariaintervencióra került összes NSTEMI egyharmada bizonyult a választott kritériumok alapján analizálhatónak, szemben a STEMI-k közel kétharmados arányával; NSTEMI-ben a panasz kezdete, illetve az első egészségügyi kontaktus időpontja gyakrabban volt ismeretlen. A betegek száma az évek során lényegesen nem változott (1. táblázat).

1. táblázat Akut szívizominfarktus miatt első percen intervencióra került és analizált betegek száma 2016–2020

	2016	2017	2018	2019	2020	Összes
NSTEMI	290	280	281	268	257	1376
STEMI	328	350	348	344	348	1718

NSTEMI = ST-elevációval nem járó szívizominfarktus; STEMI = ST-elevációval járó szívizominfarktus

NSTEMI-ben a P-E idő medián értéke több mint kétszerese (5:35 vs. 2:05 óra:perc), a P-B időé (18:12 vs. 4:05 óra:perc) több mint négyszerese volt a STEMI-ben mérteknek (1. ábra). Az általunk primeren felvettek P-B



1. ábra

A NSTEMI és STEMI miatt első alkalommal percen intervencióra került betegek medián időintervallumai óra:percben a panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig (P-E) és a ballonnyitásig (P-B)

NSTEMI = ST-elevációval nem járó szívizominfarktus; STEMI = ST-elevációval járó szívizominfarktus

medián értéke közel fele volt az összes beteghez képest, 10:55 óra:perc.

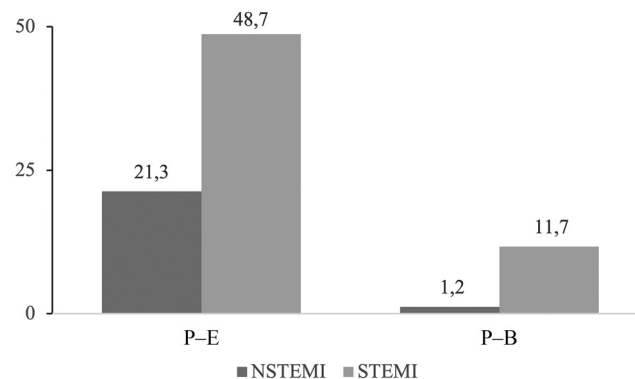
2 órán belül a vizsgált NSTEMI-s betegek 21,3%-a jutott el az első egészségügyi kontaktusig, és 1,2%-ban történt a rekanalizálóballon nyitása (a primeren felvetteknél 2,2%-ban), STEMI-ben ez az arány 48,7%, illetve 11,7% volt (2. ábra).

4 órán belül ez a két arány 36,3% és 6,1% volt (a primeren felvetteknél az utóbbi 11,2%), a STEMI-s betegeké 64,1%, illetve 46,8% (3. ábra).

A P-B idő medián értéke többszöröse volt a STEMI-ben mérteknek (4. ábra).

A P-E idő medián értéke alapján NSTEMI-ben a betegek több mint felénél 4 órán belül még a centrumunkba történő felvételre sem kerülhetett sor.

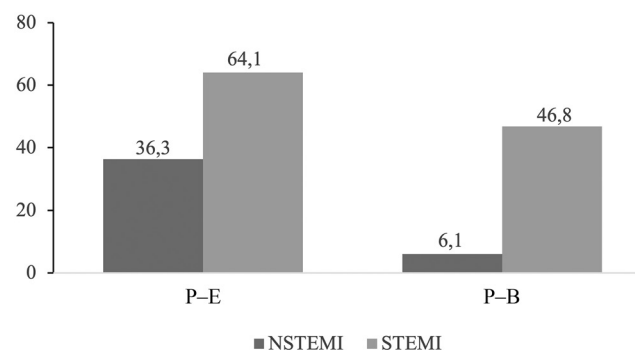
A 30 napos halálozási arány NSTEMI-ben kisebb volt, mint STEMI-ben: 5,9% (a primeren felvetteknél 4,9%) vs. 7,9% ($p = 0,03$), az 1 éves nagyobb: 16,1% (a primeren felvetteknél 18,1%) vs. 12,5% ($p = 0,004$).



2. ábra

A NSTEMI és STEMI miatt első alkalommal percen intervencióra került, a panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig (P-E) és a ballonnyitást (P-B) 2 órán belül elérő betegek %-os aránya

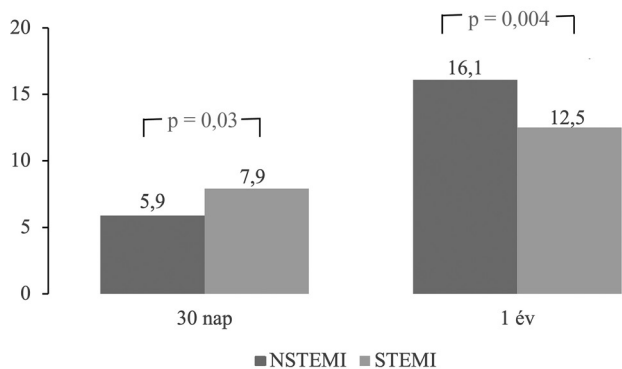
NSTEMI = ST-elevációval nem járó szívizominfarktus; STEMI = ST-elevációval járó szívizominfarktus



3. ábra

A NSTEMI és STEMI miatt első alkalommal percen intervencióra került, a panasz kezdetétől az első egészségügyi kontaktusig (P-E) és a ballonnyitásig (P-B) 4 órán belül elérő betegek %-os aránya

NSTEMI = ST-elevációval nem járó szívizominfarktus; STEMI = ST-elevációval járó szívizominfarktus



4. ábra

A NSTEMI és STEMI miatt első alkalommal percutan intervencióra került betegek 30 napos és 1 éves halálozás aránya 2016 és 2020 között

NSTEMI = ST-elevációval nem járó szívizominfarktus; STEMI = ST-elevációval járó szívizominfarktus

Az intézetben belüli történéseket külön nem elemeztük, korábbi vizsgálatunk szerint a felvételtől a ballonnyitáshoz eltelt idő még a COVID-járvány alatt sem változott statisztikailag értékelhetően.

Megbeszélés

Az akut szívizominfarktust a mellkasi panaszok, EKG-eltérések és biológiai (cardialis troponin) vizsgálat valószínűsíti, a lokalizációt az EKG mellett falmozgászavar is. Döntő bizonyíték a területet ellátó, súlyosan szűkült vagy elzáródott koszorúér angiográfias ábrázolása. A jelen álláspont szerint a terápia leghatásosabb módja ezen erek percutan coronariaintervencióval történő 2 órán belüli rekanalizálása, melynek fiziológiai alapja a fél évszázada ismert, a legutóbbi időkhöz helytállóan tekintett „nyitott artéria hipotézis” [2, 3].

A coronariaintervenció időben történő elvégzésének feltételei a mellkasi fájdalmat érző beteg rövid időn belüli jelentkezése egészségügyi szolgáltatónál, a gyors diagnózis és az intervenció lehetőségével rendelkező kórházba történő szállítás.

2020-ban az Európai Kardiológus Társaság az NSTEMI-ACS kezelési irányelveiről útmutatást adott ki [4], a diagnózistól az utókezelésig több kérdésben módosítva a korábbi ajánlásokat. Az osztály és szint megjelöléséinél ezeket alkalmazzuk.

NSTEMI-ben a klinikai tünetek (mellkasi fájdalom, nehézlégzés, vérnyomásesés miatti szédülés) sokszor kevésbé kifejezettek a STEMI-hez képest, a betegek kisebb jelentőségűnek ítélik meg a panaszokat, és hosszú várakozás után értesítik az orvosi ügyeletet vagy a mentőszolgálatot. Ezt igazolja eseteinkben a STEMI-hez képest hosszabb medián P–E idő.

A NSTEMI-s betegek többsége nem primeren, hanem más kórházak sürgősségi vagy kardiológiai profilú belgyógyászati osztályáról másodlagosan jutott el hozzánk, ahol a megítélés egyik fontos szempontja a troponinszint

meghatározása volt (1/B ajánlás) – ez a szívizom-károsodás kezdete után 2–3 óra múlva emelkedik, és az útmutató szerint célszerű 1 óra múlva megismételni (0 h/1 h algoritmus, IB ajánlás). Ha a betegellátó részlegen lehetőség van troponinszintmérésre, az eredmény kézhez kapása rövidebb ideig tart, mint ha központi laboratóriumban végeznék [5]. A laboratóriumi eredményre való hosszas várakozás mindenképp kizárja az intervenció szívizommentés szempontjából kedvező, 2 órán belüli reperfüziót, a még elfogadható 4 órán belüli lehetőséget is limitálja.

A teendők eldöntését pontrendszerek segítik [4, 6], a két leggyakrabban alkalmazott a TIMI és a GRACE [7, 8]. Jelenleg az utóbbi pontrendszer használatos (IIaB ajánlás), de csak a koszorúér-anatómia tisztázása után használható. Súlyos esetben ez szelektív koronarográfiát jelent, enyhe vagy középsúlyos, mérsékelt panaszos betegnél lehet koszorúér-CT-vizsgálat is (IB ajánlás). Ezután kerülhet sor a nem invazív vagy invazív kezelés választására. CABG-műtét AMI-ban csak komplex, a főtrözszt is magában foglaló, illetve súlyosan meszes laesiók esetén vagy szövődményes percutan intervenciót követően javasolt, ennek mérlegelésére jelenleg a Syntax score-t használják [9]. Mindkét beavatkozás szempontjából nagy rizikójú a többér-betegség mellett a súlyos vesebetegség és a diabetes mellitus.

A közelmúltban indult el az Egyesült Államok és Kanada számos intézetének részvételével a kritikus állapotban lévő szívbeteg kezelésével kapcsolatos prospektív, randomizált vizsgálat (CCCTN), amely fontos adatokkal szolgálhat a jövőben [10].

Az ESC jelenlegi javaslata szerint az enyhe és közepes rizikójú NSTEMI-ben (GRACE-pontszám >140) a 24 órán túli késleltetett vagy elektív intervenció, a hasonlóan 140 alatti GRACE-pontszámú, de dinamikusan változó EKG miatt korai, 24 órán belüli invazív stratégia javasolt. A hemodinamikailag instabil vagy keringési elégtelenséggel járó, illetve gyógyszerekkel kellően nem befolyásolható angina pectoris esetekben is a 2 órán belüli invazív beavatkozás választandó (IA ajánlás) [4, 11]. A súlyos betegek intervenciójának rizikója magasabb az átlagnál, fel kell készülni a légzési, a keringési és az ingerképzési és/vagy -vezetési zavarokban az eszközös segítségre [4, 12, 13].

A diagnosztikus koronarográfia és a percutan intervenció a mai módszerekkel és eszközökkel (radiális behatolás, vékony diagnosztikus és ballonos katéterek, jelentős radiális feszítőerejű és hajlékony sztentek) általában gyorsan, kevés szövődménnyel végezhető. A gyógyszerkibocsátó sztentek beültetése csökkenti a restenosis arányát. Az utóbbi évtizedben robotika is segítheti az intervenciót [14].

Sztentbeültetéses intervenció után 12 hónapos anti-koaguláns kezelés és kettős thrombocitaaggregáció-gátlás ajánlott. Figyelembe kell venni a fokozott vérzésveszéllyel járó állapotokat (már meglévő akut vérzés, thrombocytopenia, anaemia, malignus betegségek) [4].

NSTEMI-s betegek sürgős esetben a panaszok és EKG-lelet alapján, a folyamatban lévő troponinvizsgálat eredménye nélkül is kerültek intervencióra, a diagnózist az enzimérték utólag igazolta. NSTEMI-ben 2 órán belül 1,2%-ban, 4 órán belül 6,1%-ban történt meg a rekanalizálás, szemben a STEMI-ben mért 11,7%, illetve 46,8% aránnyal.

A 2 órán túli invazív beavatkozás (percutan coronaria-intervenció vagy CABG-műtét) a már bekövetkezett szívizom-károsodást nem fordítja vissza, de a további romlást mérsékelheti. Az esetek egy részében olyan elváltozások derülnek ki, amelyek infarktus nélkül is invazív beavatkozást tennének szükségessé.

A szívizomsejt-pusztulás növeli a szívelégtelenség valószínűségét. Ennek kezelése mind a beteg, mind az egészségügy részére számos problémát jelent (életminőség, költség). Ezzel kapcsolatos saját vizsgálatunk nincs, de ezt alátámasztó irodalmi adatok vannak [15–18].

A halálozások eltérő arányait (NSTEMI-ben a STEMI-hez képest kisebb a 30 napos, de nagyobb az 1 éves) más szerzők is észlelték [19–22]. A vizsgált időszakban a Nemzeti Szívinfarktus Regiszter adataiban az összes, intervencióra átesett beteg 30 napos százalékos halálozási aránya NSTEMI-ben ugyancsak kisebb (7,3% vs. 10,9%), mint STEMI-ben, míg az 1 éves a saját és a nemzetközi adatokhoz képest mérsékeltebb (15,9% vs. 15,3%). A fentiek alapján a NSTEMI hosszú távon nem kevésbé veszélyes a betegre nézve, mint a STEMI.

A koszorúér-betegségek diagnosztizálását ma már mesterséges intelligencia is segítheti [23]. A szívizomsejt infarktus utáni regenerálódását széleskörűen tanulmányozzák, a gyógyszerek mellett pluripotenciális és allogénsejt-terápiát is alkalmaznak [24–26], de ezek jelenleg még kísérleti stádiumban vannak, ezért hasznosabbnak tűnik, ha a betegek a NSTEMI korai szakában intervenció centrumba kerülnek invazív diagnosztika és – ha szükséges – percutan coronariaintervenció vagy CABG elvégzésére.

A lakosságot alaposan fel kellene világosítani arról, hogy az orvosi ügyelet vagy a mentőszolgálat késedelmes értesítése hátrányt jelent, és hogy az intervenciót akkor javasolják, ha hosszú távú kedvező kimenetelének nagyobb a valószínűsége, mint a gyógyszeres kezelése.

Anyagi támogatás: A szerzők sem a közlemény megírásához, sem az ezzel kapcsolatos kutatómunkához anyagi támogatásban nem részesültek.

Szerzői munkamegosztás: V. L.: Statisztikai elemzés és a közlemény szövegének megírása. S. R.: Statisztikai elemzés. É. I. F.: Az intervenció adatok ellenőrzése. Sz. T.: A tanulmányban szereplő betegek adatainak kiszámítása. B. D. és M. B.: A végleges szöveg szakmai ellenőrzése és javítása. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki *Tóthné Minkó Ildikónak* a sokéves gondos adatrögzítésért.

Irodalom

- [1] Jánosi A, Ferenci T, Kőszegi Zs, et al. Myocardial infarction without obstructive coronary artery disease (MINOCA) – prevalence and prognosis. [Obstruktív koszorúér-betegség nélkül kialakuló heveny szívizominfarktus (MINOCA) – gyakoriság és prognózis.] Orv Hetil. 2019; 160: 1791–1797. [Hungarian]
- [2] Maroko PR, Braunwald E. Modification of myocardial infarction size after coronary occlusion. Ann Intern Med. 1973; 79: 720–733.
- [3] Braunwald E, Rutherford JD. Limitation of infarct size and the open artery hypothesis. A conversation with Eugene Braunwald. Circulation 2016; 134: 839–846.
- [4] Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: the Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2021; 42: 1289–1367.
- [5] Bingisser R, Cairns C, Christ M, et al. Cardiac troponin: a critical review of the case for point-of-care testing in the ED. Am J Emerg Med. 2012; 30: 1639–1649.
- [6] Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, et al. 2014 AHA/ACC guideline for management of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2014; 64: e139–e228. Erratum: J Am Coll Cardiol. 2014; 64: 2713–2714.
- [7] TIMI risk score calculator for UA/NSTEMI. TIMI Study Group. Available from: <http://www.timi.org/index.php?page=calculators> [accessed: Sept 24, 2023].
- [8] ACS risk score: risk stratification. Global registry of acute coronary events. Available from: <http://gracescore.co.uk/risk-stratification> [accessed: Sept 24, 2023].
- [9] Syntax score II calculator. Available from: <https://www.syntax-score.org/index.php/12-news/1-new-syntax-score-ii-calculator-available-now> [accessed: Sept 24, 2023].
- [10] Metkus TS, Baird-Zars VM, Alfonso CE, et al. Critical care cardiology trials network (CCCTN): a cohort profile. Eur Heart J. 2022; 8: 703–708.
- [11] Bergmark BA, Mathenge N, Merlini PA, et al. Acute coronary syndromes. Lancet 2022; 399: 1347–1358.
- [12] Voith L, Nowotta F, Skoda R, et al. Coronary angioplasty in serious myocardial infarction with device supported respiration and circulation. [Koszorúér-angioplasztika súlyos miokardiális infarktusban a légzés és a keringés eszközös támogatásával.] Cardiol Hung. 2020; 50: 106–110. [Hungarian]
- [13] Behnes M, Mashayekhi K, Weiß K, et al. Prognostic impact of acute myocardial infarction in patients presenting with ventricular tachyarrhythmias and aborted cardiac arrest. J Am Heart Assoc. 2018; 7: e010004.
- [14] Carrozza, JP Jr. Robotic-assisted percutaneous coronary intervention – filling an unmet need. J Cardiovasc Trans Res. 2012; 5: 62–66.
- [15] Emery M, López-Sendón J, Steg PG, et al. Patterns of use and potential impact of early beta-blocker therapy in non-ST-elevation myocardial infarction with and without heart failure: the Global Registry of Acute Coronary Events. Am Heart J. 2006; 152: 1015–1021.
- [16] Franco E, Núñez-Gil IJ, Vivas D, Núñez-Gil IJ, García-Rubira JC, Luaces M, et al. Mild heart failure is a mortality marker after

- a non-ST-segment acute myocardial infarction. Eur J Intern Med. 2010; 21: 439–443.
- [17] Franco E, Núñez-Gil IJ, Vivas D, et al. Heart failure and non-ST-segment elevation myocardial infarction: a review for a widespread situation. Eur J Intern Med. 2011; 22: 533–540.
- [18] Demirkiran A, van der Hoeven NW, Janssens GN, et al. Left ventricular function, strain, and infarct characteristics in patients with transient ST-segment elevation myocardial infarction compared to ST-segment and non-ST-segment elevation myocardial infarctions. Eur Heart J. Cardiovasc Imaging 2022; 23: 836–845.
- [19] Cox DA, Stone WS, Grines CL, et al. Comparative early and late outcomes after primary percutaneous coronary intervention in ST-Segment elevation and non-ST-segment elevation acute myocardial infarction in ST-segment elevation and non-ST-segment elevation acute myocardial infarction (from the CADILLAC trial). Am J Cardiol. 2006; 98: 331–337.
- [20] Blondheim DS, Kleiner-Shochat M, Asif A, et al. Characteristics, management, and outcome of transient ST-elevation versus persistent ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction. Am J Cardiol. 2018; 121: 1449–1455.
- [21] Terkelsen JC, Lassen JF, Nørgaard BL, et al. Mortality rates in patients with ST-elevation vs. non-ST-elevation acute myocardial infarction: observations from an unselected cohort. Eur Heart J. 2005; 26: 18–26.
- [22] Han X, Bai L, Yeong MH, et al. Higher long-term mortality in patients with non-ST-elevation myocardial infarction than ST-elevation myocardial infarction after discharge. Yonsei Med J. 2021; 62: 400–408.
- [23] Forrest IS, Petrazzini BO, Duffy A, et al. Machine learning-based marker for coronary artery disease: derivation and validation in two longitudinal cohorts. Lancet 2023; 401: 215–225.
- [24] Kikuchi K, Poss KD. Cardiac regenerative capacity and mechanisms. Annu Rev Cell Dev Biol. 2012; 28: 719–741.
- [25] Yamada S, Bartunek J, Behfar A, et al. Mass customized outlook for regenerative heart failure care. Int J Mol Sci. 2021; 22: 11394.
- [26] Banovic M, Poglajen G, Vrtovec B, et al. Contemporary challenges of regenerative therapy in patients with ischemic and non-ischemic heart failure. J Cardiovasc Dev Dis. 2022; 9: 429.

(Voith László dr.,
Budapest, Diós árok 35/A, 1125
e-mail: laszlo.voith@gmail.com)

„*Exceptio firmit regulam.*”
(Kivétel erősíti a szabályt.)

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)