

Time delay due to health care system and impact of the delay on the short term prognosis of patients with STEMI. A single Cardiocentre experience analysis

Časové zdržanie primárnej PKI spôsobené zdravotníkmi a jeho dopad na krátkodobú prognózu pacientov so STEMI. Analýza skúseností jedného kardiocentra

Šaffová M, Studenčan M, Kmec J, Sováriová Soósová M

Kardiocentrum, Kardiologická klinika FNsP a FZO PU Prešov, Slovenská republika

Saffova M, Studencan M, Kmec J, Sovariova Soosova M. **Time delay due to health care system and impact of the delay on the short term prognosis of patients with STEMI. A single Cardiocentre experience analysis.** Cardiology Lett. 2016;25(5):369–375

Abstract. *Aim:* To assess the impact to their short-term prognosis of the system time delay to primary percutaneous coronary intervention (pPCI) in patients with STEMI.

Methods: Retrospective analysis of documentation of 340 patients with STEMI and primary PCI in the Prešov Cardiocentre in 2014. Short-term prognosis in patients was studied in three indicators: in-hospital mortality, in-hospital cardiac decompensation and systolic left ventricular function judged by echocardiography during hospitalisation. Chi-squared tests (χ^2) and Fisher exact test, analyses of variance or Mann-Whitney U test were calculated to test association between variables.

Results: According to the latest guidelines laid down by the European Society of Cardiology (ESC) and by the Slovak Society of Cardiology (SKS), the system delay (refers to time delay from first medical contact to primary PCI) should be less than 120 minutes. A longer system delay had significant negative impact on short-term prognosis of patients including their in-hospital mortality (3.9% vs 10%, $p=0.028$) and in-hospital signs of acute heart failure (21.3% vs 39.1%, $p=0.001$). The impact of longer system delay on left ventricular systolic function was statistically not significant. The time delay in cardiocentre was acceptable since the median of door-to-balloon (D2B) interval was only 25 minutes (± 13.4). There was no significant difference in short-term prognosis between study groups with D2B within 30 minutes in comparison to the group with D2B over 30 minutes as to mortality, heart failure and ejection fraction.

Conclusion: Longer system delay for primary PCI (over 120 minutes) has a significant negative impact on short-term prognosis patients including their in-hospital mortality and in-hospital appearance of acute heart failure. The most important subperiod responsible for time delay was the “FMC-to-door” interval. Tab. 2, Fig. 4, Ref. 13, Online full text (Free, PDF) www.cardiology.sk. Fig. 4, Tab. 2, Ref. 12, Online full text (Free, PDF) www.cardiology.sk

Key words: ST-segment elevation myocardial infarction – primary PCI – time delay – mortality – heart failure – ejection fraction

Šaffová M, Studenčan M, Kmec J, Sováriová Soósová M. **Časové zdržanie primárnej PKI spôsobené zdravotníkmi a jeho dopad na krátkodobú prognózu pacientov so STEMI. Analýza skúseností jedného kardiocentra.** Cardiology Lett. 2016;25(5):369–375

Abstrakt. Ciel: Posúdiť dopad časového zdržania primárnej PKI spôsobeného zdravotníkmi/zdravotným systémom na krátkodobú prognózu pacientov so STEMI.

Metodika: Retrospektívna analýza dokumentácie 340 pacientov so STEMI a realizovanou primárnou PKI v Kardiocentre FNŠP J. A. Reimana v Prešove za rok 2014. Krátkodobá prognóza bola posudzovaná analýzou troch klinických ukazovateľov: hospitalizačná mortalita, kardiálna dekompenzácia počas hospitalizácie, systolická funkcia ľavej komory vyšetovaná echokardiograficky počas hospitalizácie.

Chí-kvadrát testy (χ^2) a Fisherov presný test a analýza rozptylu alebo Mann-Whitneyho U test sa použili na testovanie závislosti medzi premennými.

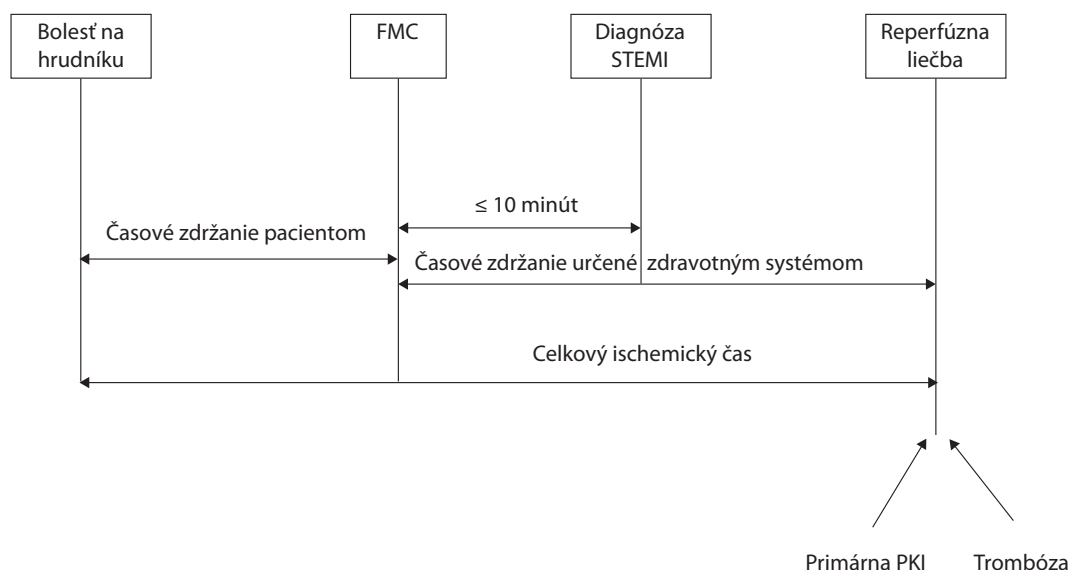
Výsledky: Predĺženie časového intervalu „EKG-PKI“ nad 120 minút, odporúčaných Európskou aj Slovenskou kardiologickou spoločnosťou, malo významný negatívny dopad na krátkodobú hospitalizačnú prognózu pacientov, pokiaľ ide o mortalitu (3,9 % vs 10 %, $p = 0,028$), ako aj výskyt kardiálnej dekompenzácie (21,3 % vs 39,1 %, $p = 0,001$). Vplyv na hodnotu ejekčnej frakcie ľavej komory nebol významný. Časové straty na úrovni Kardiocentra boli akceptovateľné, interval „príjem-PKI“ mal medián 25 minút ($\pm 13,4$). Medzi pacientmi s intervalom „príjem-PKI“ nad 30 minút a do 30 minút nebol signifikantný rozdiel pokiaľ ide o hospitalizačnú mortalitu, výskyt kardiálnej dekompenzácie, ani hodnotu ejekčnej frakcie ľavej komory.

Záver: Predĺženie časového intervalu „EKG-PKI“ nad 120 minút má negatívny vplyv na krátkodobú prognózu pacientov so STEMI, pokiaľ ide o hospitalizačnú mortalitu a výskyt prejavov kardiálnej dekompenzácie. Rozhodujúci negatívny vplyv na krátkodobú prognózu má predovšetkým podinterval „EKG-príjem“. Tab. 2, Obr. 4, Lit. 13, Online full text (Free, PDF) www.cardiology.sk. Obr. 4, Tab. 2, Lit. 12, Online full text (Free, PDF) www.cardiology.sk

Kľúčové slová: STEMI – primárna PKI – časové zdržanie – mortalita – kardiálna dekompenzácia – ejekčná frakcia

Pri akútnom infarkte myokardu s eleváciami ST segmentu (STEMI) je časové zdržanie od vzniku infarktu po reperfúziu liečbu mimoriadne dôležité pre prognózu pacienta. Predstavuje celkový ischemický čas a našou snahou je čo najväčšie skrátenie tohto časového zdržania. Jeho dĺžka je priamo úmerná rozsahu myokardiálnej nekrózy a nepriamo úmerná prežívaniu pacientov (1).

Časové zdržanie pri STEMI spôsobené zdravotníkmi/zdravotným systémom je indikátorom kvality príslušného zdravotného systému a zložkou celkového ischemického času, ktorú môžeme najviac ovplyvniť. Na **obrázku 1** (2) je vymedzenie časového zdržania určeného pacientom samotným a zdržania zdravotným systémom v celkovom ischemickom čase.



Obrázok 1 Rozdelenie celkového ischemického času (2)

Figure 1 Subintervals of the total ischemic time (2)

FMC – prvý medicínsky kontakt (first medical contact), PKI – perkutánna koronárna intervencia (percutaneous coronary intervention)

Časové zdržanie spôsobené pacientom samotným zodpovedá intervalu od vzniku bolesti na hrudníku po prvý medicínsky kontakt, respektíve už po výzvu pacienta. V prípade typických príznakov infarktu myokardu by mal pacient privolať pomoc zdravotného systému už približne do päť minút od ich objavenia sa (3). Zdravotníci a zdravotný systém zodpovedajú za časový interval plynúci od prvého medicínskeho kontaktu („first medical contact“ – FMC) po samotnú reperfúziu liečbu. Najčastejším prvým medicínskym kontaktom je posádka záchrannej zdravotnej služby (ZZS), no môže ním byť aj všeobecný lekár pre dospelých či interná alebo kardiologická ambulancia. Od prvého medicínskeho kontaktu sa odporúča urobiť do 10 minút 12-zvodový EKG záznam, kde podľa prítomnosti ST elevácií prebehne diagnostika STEMI. U pacientov so STEMI je indikovaná primárna reperfúzna liečba do 12 hodín od objavenia sa symptómov, v prípade pretrvávania bolesti na hrudníku a v EKG obraze perzistujúcich ST elevácií je možná jej realizácia aj po 12 hodinách. Podľa uplynulého intervalu od vzniku IM (symptómy) a odhadu intervalu do realizácie primárnej reperfúznej liečby sa zvolí strategický postup – primárna perkutánna koronárna intervencia (PPKI) či trombolýza (TL). V prípade, že odhadovaný interval „FMC-PPKI“ nepresahuje 120 minút, preferovanou stratégiou je PPKI. Ideálne by však tento interval nemal prevýšiť ani 90 minút. U pacientov s včasnou manifestáciou STEMI (do dvoch hodín od vzniku bolesti na hrudníku) a s veľkou zónou myokardiálneho ohrozenia (predný STEMI) je kritérium prísnejšie. Pre indikáciu PPKI by u týchto pacientov odhadovaný interval „FMC-PPKI“ nemal prevýšiť 90 minút (ideálne však iba 60 minút) (2).

Pojem prvý medicínsky kontakt (FMC) v klinickej praxi býva niekedy sporne interpretovaný. Podľa odporúčaní ESC je to až ten medicínsky kontakt, pri ktorom dochádza k EKG diagnostike STEMI. Z praktických dôvodov Slovenská kardiologická spoločnosť (SKS) vo svojich odporúčaniach stotožnila čas FMC s časom EKG, ktorý vzhľadom na automaticky tlačенý časový údaj býva jednoznačný a lepšie dokumentovaný. Vzhľadom na skutočnosť, že EKG záznam by mal byť natočený do 10 minút od FMC, SKS sa vedome dopúšťa tejto asi 10-minútovej chyby. To znamená, že slovenské kritéria pre indikáciu PPKI sú akoby o 10 minút benevolentnejšie. Tento postup je však jednoduchý a jednoznačný a oproti potenciálnym zmätkom okolo určovania momentu FMC je teda ospravedlniteľný.

Ciele výskumu a metodika

Hlavným cieľom štúdie bolo posúdiť závislosť medzi časovým zdržaním realizácie primárnej PPKI spôsobeným zdravotným systémom a krátkodobou prognózou pacientov so STEMI. Časové zdržanie realizácie zo strany zdravotníckych pracovníkov predstavuje podľa metodiky SKS časový interval „EKG-PKI“. Ako ukazovatele krátkodobej prognózy pacientov

so STEMI sa sledovali tieto premenné: výskyt úmrtia počas hospitalizácie, výskyt kardiálnej dekompenzácie (Killip II a viac) počas hospitalizácie a ejekčná frakcia ľavej komory (EF LK) ako hlavný parameter systolickej funkcie, meraná echokardiograficky počas hospitalizácie.

Štúdia mala deskriptívny charakter. Zber údajov trval od 1. januára 2014 do 31. decembra 2014 v Kardiocentre Fakultnej nemocnice s poliklinikou J. A. Reimana v Prešove (ďalej Kardiocentrum). Do súboru boli zaradení všetci pacienti so STEMI za rok 2014 liečení primárnou perkutánnou koronárnou intervenciou. Zber údajov sa realizoval retrospektívnou obsahovou analýzou chorobopisov pacientov a analýzou údajov vedených v databáze Jednotky invazívnej kardiológie Kardiocentra (JIK). Intervénčný kardiológ vykonávajúci primárnu PKI zapisuje do databázy u pacientov so STEMI čas „bolesť“, „EKG“, „príjem“, „ihla“ a čas „PKI“ (zavedenie PKI vodiča). Z tejto databázy sa vyzbierali údaje o časoch a z chorobopisov a prepúšťacích správ pacientov sa používali údaje o výskyte úmrtia, kardiálnej dekompenzácie počas hospitalizácie a údaje o ejekčnej frakcii ľavej komory na základe echokardiografického vyšetrenia. V I. etape analýzy sme posúdili demografické a klinické charakteristiky pacientov, jednotlivé časové intervaly a vybrané charakteristiky súboru. V II. etape analýzy sa sledovala závislosť medzi jednotlivými časovými intervalmi celkového ischemického času a krátkodobou prognózou pacientov. V III. etape sme súbor pacientov rozdelili podľa časového intervalu „bolesť-EKG“ (časové zdržanie zo strany pacienta) a „EKG-PKI“ (časové zdržanie zdravotným systémom). Následne sa závislosť krátkodobej prognózy pacientov so STEMI hodnotila pri zohľadnení oboch ischemických intervalov „bolesť-EKG“ a „EKG-PKI“ súčasne (multivariačná analýza).

Štatistická analýza

Výsledky boli spracované v tabulkovom procesore MS Excel a štatistickom softvéri SPSS, verzia 20.0. Metódy jednoduchej opisnej štatistiky/absolútne hodnoty (N), percentuálne hodnoty (%), aritmetický priemer (M), smerodajná odchýlka ($\pm$), minimálne a maximálne hodnoty, medián, modus/ sa použili pri charakteristike vzorky z demografického a klinického hľadiska. V rámci indukčnej štatistiky boli použité Chí-kvadrát testy (χ^2), Fisherov presný test (pri početnosti N menej ako 5 v bunke) pre nominálne premenné a analýza rozptylu (pri rovnomernej distribúcii údajov), respektíve Mann-Whitney U test (pri nerovnomernej distribúcii údajov) pre základné premenné. Výsledky boli hodnotené na hladine štatistickej významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky

Charakteristika súboru

Súbor tvorilo spolu 340 pacientov s priemerným vekom $63,08 \pm 12,90$ rokov. Najmladší pacient mal 28 rokov

a najstarší pacient 96 rokov, prevažovali muži (71,2 %), 68 (20,0 %) pacientov súboru malo diabetes mellitus, 32 pacientov (9,4 %) z celého súboru bolo predhospitalizačne úspešne zresuscitovaných pre malígnu poruchu srdcového rytmu. Najväčšie zastúpenie mali pacienti so STEMI prednej steny (162 pacientov, 47,6 %), druhú najpočetnejšiu skupinu tvorili pacienti so STEMI spodnej steny (142 pacientov, 41,8 %). Celková charakteristika súboru je uvedená v **tabuľke 1**.

Časové intervaly

Zdržanie spôsobené pacientom v našej analýze reprezentuje interval „bolesť-EKG“ a jeho medián bol 99,5 minút ($\pm 184,9$). Podľa odporúčaní ESC (2) sa prezentácia STEMI do dvoch hodín od vzniku bolesti považuje za relatívne včasnú, v tomto období má zmysel akcelerovať boj o záchranu myokardu a v prípade predného STEMI platia aj prísnejšie časové kritéria pre primárnu PKI. V našom súbore bol interval „bolesť-EKG“ ≤ 120 minút prítomný u 45,3 % pacientov.

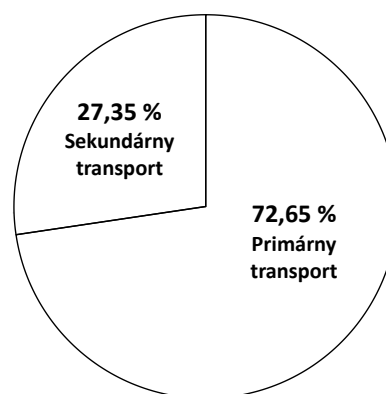
Zdržanie spôsobené zdravotným systémom v našej analýze reprezentoval interval „EKG-PKI“ s hodnotou mediánu 105 minút ($\pm 57,73$) a jeho podinterval „príjem-PKI“ s mediánom 25 minút ($\pm 13,4$). Podľa odporúčaní SKS by sa mala primárna PKI realizovať u všetkých pacientov v intervale „EKG-PKI“ ≤ 120 (3). Toto kritérium v našom súbore splnili iba asi 2/3 pacientov (67,6 %). U asi 1/3 pacientov (32,4 %) bol interval „EKG-PKI“ viac ako 120 minút.

Transport pacientov

72,65 % ($n = 247$) pacientov z celého súboru bolo privezených priamo do Kardiocentra primárnym transportom prostredníctvom rýchlej zdravotnej služby ZZS (RZP/RLP). 93 pacientov (27,35 %) bolo prijatých formou sekundárneho transportu. Najčastejšou príčinou sekundárneho transportu bola neistota v EKG diagnostike STEMI v teréne a zastavenia posádky ZZS v lokálnych nemocniciach kvôli stanoveniu/spresneniu diagnózy. Charakter transportu do KC je prehľadne znázornený na **obrázku 2**.

Cievny prístup a charakter koronárneho nálezu

U prevažnej väčšiny pacientov bol zvolený pri katetrizácii radiálny cievny prístup, išlo o 73,5 % pacientov z celého súboru. Nález jednocievnej koronárnej choroby bol dokumentovaný u 131 (38,5 %) pacientov, dvojcievna koronárna choroba sa zistila u 75 (22,1 %) pacientov a najčastejším náleom bola trojcievna koronárna choroba u 134 (39,4 %) pacientov. Postihnutie kmeňa ACS z toho bolo u šiestich pacientov (1,76 %). 58 (17,1 %) pacientov podstúpilo ešte počas hospitalizácie koronárnu intervenciu na ďalšej cieve (neinfarktovej), 23 (6,8 %) pacientov bolo počas hospitalizácie preložených za účelom ďalšej chirurgickej revaskularizácie (CABG) na kardiokirurické pracovisko.



Obrázok 2 Charakter transportu pacientov so STEMI do PKI centra

Figure 2 Type of transportation of STEMI patients to Cardiocentre

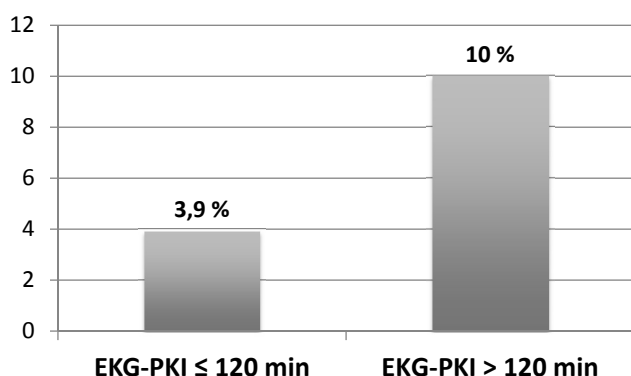
Krátkodobá prognóza pacientov so STEMI

Celkovo v našom súbore počas hospitalizácie zomrelo 20 pacientov (5,9 %). Prejavy **kardiálnej dekompenzácie** (Killip II-IV) sa vyskytli u 92 pacientov (27,1 %). **Systolická funkcia ľavej komory** bola hodnotená ako ejekčná frakcia (EF LK) meraná echokardiografickým vyšetrením. U väčšiny pacientov bola jej dokumentovaná hodnota uvedená ako interval, napríklad 45 – 50 %. Do štatistického vyhodnotenia sme v takom prípade používali stred tohto intervalu, teda v tomto prípade by to bolo 47,5 %. Echokardiografické vyšetrenie nebolo zrealizované u 13 pacientov, príčinou bol skorý exitus letalis. **Priemerná ejekčná frakcia LK** bola v súbore pacientov $44,63 \pm 9,85$ %. Minimálna hodnota ejekčnej frakcie bola 20 % a maximálna 67 %. Hodnota mediánu bola 45 % a módu 50,00.

Tabuľka 1 Charakteristika súboru

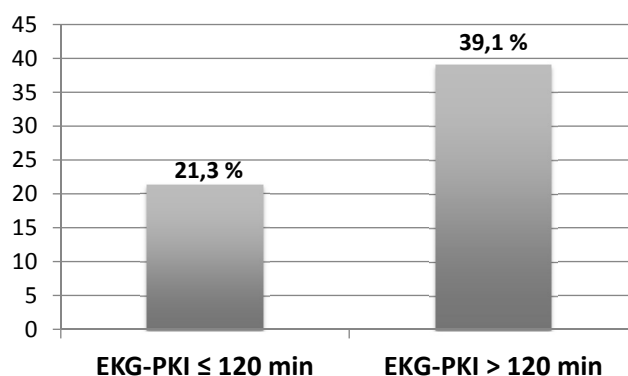
Table 1 Group characteristics

Počet STEMI	340
Priemerný vek	63,08($\pm 12,90$)
Maximálny vek	96
Minimálny vek	28
Muži ($n = 242$)	71,20 %
Ženy ($n = 98$)	28,80 %
Diabetes mellitus ($n = 68$)	20 %
Jednocievne postihnutie ($n = 131$)	38,50 %
Dvojcievne postihnutie ($n = 75$)	22,10 %
Trojcievne postihnutie ($n = 134$)	39,40 %
Postihnutie kmeňa ACS ($n = 6$)	1,76 %
Predný STEMI ($n = 162$)	47,60 %
Diafragmálny STEMI ($n = 142$)	41,80 %
Iná lokalizácia STEMI príp. ramienkový blok ($n = 36$)	10,60 %
KPR vo včasnej fáze STEMI ($n = 32$)	9,40 %



Obrázok 3 Hospitalizačná mortalita vo vzťahu ku časovému intervalu „EKG-PKI“ ($p = 0,026$)

Figure 3 In-hospital mortality in relation to ECG-PCI interval ($p = 0,026$)



Obrázok 4 Výskyt kardiálnej dekompenzácie (Killip II-IV) vo vzťahu k časovému intervalu „EKG-PKI“ ($p = 0,001$)

Figure 4 Rate of heart failure (Killip II-IV) in relation to ECG-PCI interval ($p = 0,001$)

Prognóza pacientov vo vzťahu k časovému zdržaniu spôsobenému zdravotným systémom

Hospitalizačná mortalita

Naša analýza dokumentovala, že existuje štatisticky významná závislosť medzi výskytom smrti a intervalom „EKG-PKI“. V skupine pacientov, u ktorých sa PPKI realizovala po 120 minútach ($n = 110$) od EKG diagnózy, bola mortalita 10 %, ak bola realizovaná do 120 minút od EKG diagnózy ($n = 230$), mortalita bola 3,9 % ($p = 0,026$) (obrázok 3).

Kardiálna dekompenzácia

V skupine pacientov s realizáciou PPKI nad 120 minút od EKG diagnózy bol výskyt kardiálnej dekompenzácie 39,1 %, ak bola realizovaná do 120 minút od EKG diagnózy, výskyt kardiálnej dekompenzácie bol 21,3 %. Tento rozdiel bol taktiež štatisticky významný ($p = 0,001$) (obrázok 4).

Systolická funkcia ľavej komory

V skupine pacientov s intervalom „EKG-PKI“ dlhším ako 120 minút bola priemerná ejekčná frakcia 43,61 % ($\pm 10,15$), v skupine s intervalom „EKG-PKI“ do 120 minút bola priemerná ejekčná frakcia 45,07 ($\pm 9,7$). Tento rozdiel nedosiahol štatistickú významnosť ($p = 0,223$). Prognóza pacientov vo vzťahu k intervalu „EKG-PKI“ je sumárne vyjadrená v tabuľke 2.

Prognóza pacientov vo vzťahu k časovému zdržaniu spôsobenému Kardiocentrom

Zdržanie spôsobené Kardiocentrom reprezentuje časový interval „príjem-PKI“. Podľa analýz registra SLOVAKS v roku 2011 bol medián tohto intervalu na Slovensku 30 minút (4). Toto číslo aj v medzinárodnom kontexte vyznieva veľmi priaznivo. Zaujímalo nás, či ďalšie zlepšenie tohto intervalu pod 30 minút ešte môže priniesť klinický benefit. Hodnotených bolo 249 pacientov, u ktorých bol časový interval „príjem-PKI“ evidovaný v databáze JIK. V našom súbore bol medián intervalu „príjem-PKI“ 25 minút ($\pm 13,4$). Z analýzy vyplynulo, že medzi pacientmi s intervalom „príjem-PKI“ do 30 minút a nad 30 minút neexistuje štatisticky významný rozdiel, pokiaľ ide o hospitalizačnú mortalitu ($p = 0,938$), výskyt kardiálnej dekompenzácie ($p = 0,124$), ani hodnotu ejekčnej frakcie ($p = 0,288$).

Prognóza pacientov vo vzťahu k zdržaniu spôsobenému pacientom

Pacienti s včasnou prezentáciou STEMI („bolesť-EKG“ do 120 min) mali nižšiu mortalitu ako pacienti s neskoršou prezentáciou („bolesť-EKG“ nad 120 min), a to 1,9 % vs 9,1 % ($p = 0,005$). U pacientov s intervalom „bolesť-EKG“ do 120 min mala významnú úlohu aj dĺžka intervalu „EKG-PKI“. V prípade, že dĺžka intervalu „EKG-PKI“ bola u pacientov s včasnou prezentáciou pod 120 minút, mortalita

Tabuľka 2 Krátkodobá prognóza pacientov vo vzťahu k časovému intervalu „EKG-PKI“

Table 2 Short-term prognosis of patients in relation to ECG-PCI interval

	n	exitus let.		kardiálna dekompenzácia		ejekčná frakcia	
		%	p	%	p	priemer	p
EKG-PKI ≤ 120 min	230	3,9	0,026	21,3	0,001	45,07 %	0,223
EKG-PKI > 120 min	110	10		39,1		43,61 %	

bola dokonca nulová, čo bol oproti pacientom s intervalom „EKG-PKI“ nad 120 minút (mortalita 7,1 %) významný rozdiel ($p = 0,004$). U pacientov s neskoršou prezentáciou STEMI („bolesť-EKG“ nad 120 min) už dĺžka intervalu „EKG-PKI“ nemala významnú úlohu (mortalita 7,6 % vs 11,8 %, $p = 0,346$).

Medzi pacientmi s včasnou a neskoršou prezentáciou STEMI nebol signifikantný rozdiel, pokiaľ ide o výskyt kardiálnej dekompenzácie (29,2 % vs 25,3 %, $p = 0,414$) ani hodnotu ejekčnej frakcie (45,03 % vs 44,28 %, $p = 0,507$).

Diskusia

Uskutočnilo sa niekoľko štúdií, ktoré sa zaoberali časovým zdržaním zo strany zdravotného systému do reperfúznej liečby a jeho dopadom na prognózu pacientov. V západnom Dánsku to bola štúdia zaoberajúca sa vzťahom dlhodobej mortality pacientov so STEMI riešených PPKI k časovému zdržaniu zdravotným systémom. Kohortná skupina predstavovala 6 209 pacientov, štúdia prebiehala v období rokov 2002 až 2008, medián sledovania bol 3,4 roka, výsledky ukázali jednoznačnú súvislosť medzi dĺžkou časového zdržania spôsobeného zdravotným systémom k mortalite pacientov. Skúmali sa všetky časové intervaly od FMC po samotnú primárnu PKI. Ukázalo sa, že tak, ako prednemocničné časové zdržanie od FMC po dojazd do PKI centra, aj interval „príjem-PKI“ mali samostatne vzťah k mortalite (5). Ďalšia kohortná štúdia v Holandsku v rokoch 2005 – 2010 s 3 041 pacientmi taktiež potvrdila závislosť medzi ich krátkodobou (do 30 dní) a dlhodobou mortalitou a časovým zdržaním spôsobeným zdravotným systémom pacientov s predným STEMI (6). Vo Švédsku Koul et al. (7) s 13 790 pacientmi so STEMI medzi rokmi 2003 – 2008 potvrdili významnú závislosť medzi časovým zdržaním zdravotným systémom a jednoročnou (aj trojročnou) mortalitou u týchto pacientov. Iné štúdie sa skôr zameriavali na časový interval „príjem-PKI“ (alebo „door-to-balloon time“, D2B), kde so znižovaním tohto časového intervalu dosahovali dobré klinické výsledky v znižovaní mortality (8, 9). Podľa odporúčaní Americkej kardiologickej spoločnosti (ACC) je potrebný interval „príjem-PKI“ pod 90 minút (10), podľa Európskej kardiologickej spoločnosti (ESC) je to pod 60 minút (4).

V zhode so štúdiami vedenými Terkelsenom, Postmou a Koulom (5, 6, 7) sa aj v našej štúdii na úrovni jedného Kardiocentra potvrdil negatívny vplyv časového zdržania spôsobeného zdravotným systémom (interval „EKG-PKI“) na prognózu pacientov, a to dokonca už v krátkodobom horizonte – počas hospitalizácie. Predĺženie časového intervalu „EKG-PKI“ nad rámec odporúčaných 120 minút bolo spojené s horšou hospitalizačnou mortalitou aj s častejším výskytom kardiálnej dekompenzácie. Samostatne bola analyzovaná aj skutočnosť, či prognózu pacientov môže ovplyvniť dĺžka inter-

valu „príjem-EKG“ do 30 minút, alebo nad 30 minút – teda zdržanie spôsobené Kardiocentrom. Tento faktor však nemal vplyv na hospitalizačnú mortalitu, ani na výskyt kardiálnej dekompenzácie či hodnotu ejekčnej frakcie ľavej komory. Skutočnosť, že v tomto prípade nebola prognóza pacientov ovplyvnená môže súvisieť s tým, že PPKI sa realizovala u väčšiny pacientov do 30 minút od prijatia.

Pri viacrozmernej štatistickej analýze, kde sme hodnotili závislosť medzi zdržaním, za ktoré je zodpovedný pacient a zdržaním, za ktoré zodpovedá zdravotný systém sme zistili, že pacienti s včasnou prezentáciou STEMI („bolesť-EKG“ do 120 min) mali očakávane významne nižšiu mortalitu ako pacienti s neskoršou prezentáciou („bolesť-EKG“ nad 120 min) a že dĺžka intervalu „EKG-PKI“ mala osobitne významnú úlohu u pacientov s včasnou prezentáciou STEMI. V prípade, že u nich dĺžka intervalu „EKG-PKI“ bola pod 120 minút, hospitalizačná mortalita bola dokonca nulová.

Retrospektívna analýza nášho súboru pacientov nenašla štatisticky významnú súvislosť medzi dĺžkou oboch ischemických intervalov („bolesť-EKG“ a „EKG-PKI“) a hodnotou systolickej funkcie ľavej komory. Predpokladali sme pokles systolickej funkcie ľavej komory v závislosti od časového zdržania reperfúznej liečby. Tento predpoklad sa nepotvrdil. Dôvodov, prečo to nevyšlo, mohlo byť viac:

- Ejekčná frakcia pri rutinných echokardiografických vyšetreniach sa stanovovala iba odhadom, často ako interval „od-do“. Do štatistického vyhodnocovania pacientov sa uvádzal len stred tohto intervalu. Takéto meranie EF považujeme za málo exaktné s vysokým rizikom subjektívnej chyby a interindividuálnej variability.
- Echokardiografické vyšetrenie u pacientov v sledovanom súbore sa vykonávalo zvyčajne v prvý či druhý deň hospitalizácie, nie pred prepustením.
- Omračenie – „stunning“ myokardu môže trvať dni, ale aj týždne po úspešnej primárnej PKI. Priaznivý efekt revascularizácie sa tak môže na ejekčnej frakcii často prejavíť až s väčším časovým odstupom.

Časové zdržanie spôsobené zdravotným systémom má značné rezervy. Podľa ESC/ACC má byť EKG diagnostika STEMI do 10 minút od FMC, ale realita je často iná. Nastávajú zbytočné časové straty rozhodovaním a váhaním FMC pri diagnostike STEMI a tým aj kontaktovania príslušného PKI centra (11). Transport do PKI centra sa často uskutočňuje až sekundárne, po predchádzajúcej zastávke posádky ZZS v lokálnej nemocnici. Súčasná moderná technológia internetového prenosu EKG na „handheld“ zariadenie k lekárovi konzultantovi (preferenčne lekárovi PKI centra) môže byť v tomto smere nápomocná. Výhodné by tiež určite bolo, ak by pacienti mali doma starší EKG záznam (menej ako rok), a to najmä tí, ktorí majú v EKG blokový obraz alebo prekonalni IM v minulosti. Prínosným by mohlo byť aj zavedenie do siete ZZS zaznamenávania času príjazdu k pacientovi, dojazdu do PKI centra nie písomnou formou, ale stlačením

tlačidla v sanitke, ktoré údaj o čase automaticky preniesie a uloží do databázy rýchlej zdravotnej služby (napríklad ako v Dánsku). Takýto spôsob umožní väčšiu presnosť údajov a môže sa stať pomocou pri spätných analýzach za účelom skracovania časových strát. Pre čo najmenšie časové zdržanie zapríčinené zdravotným systémom k primárnej PKI je nevyhnutná dokonale fungujúca sieť ZZS, PKI centier a lokálnych nemocníc, ich opakované stretnutia a spätné analýzy údajov s cieľom neustáleho vylepšovania (12).

Záver

Hlavným cieľom práce bolo posúdiť závislosť medzi časovým zdržaním realizácie primárnej PKI spôsobeným zdravotným systémom a krátkodobou prognózou pacientov so STEMI hospitalizovaných v Kardiocentre FNŠP J. A. Reimana v Prešove. Predĺženie časového intervalu „EKG-PKI“ nad 120 minút, odporúčaných Európskou aj Slovenskou kardiologickou spoločnosťou, malo signifikantný negatívny dopad už na krátkodobú hospitalizačnú prognózu pacientov, pokiaľ ide o mortalitu (3,9 % vs 10 %, $p = 0,028$), aj výskyt kardiálnej dekompenzácie (21,3 % vs 39,1 %, $p = 0,001$). V budúcnosti bude potrebné zamerať sa na ďalšie skracovanie časového intervalu od EKG diagnózy po príjem pacienta do Kardiocentra (interval „EKG-príjem“). Časové straty na úrovni Kardiocentra boli akceptovateľné, keďže interval „príjem-PKI“ mal medián 25 minút ($\pm 13,4$). Medzi pacientmi s intervalom „príjem-PKI“ nad 30 minút a do 30 minút nebol významný rozdiel, pokiaľ ide o hospitalizačnú mortalitu, výskyt kardiálnej dekompenzácie, ani hodnotu ejekčnej frakcie ľavej komory.

Podakovanie. Úprimne ďakujem lekárom Jednotky intervenčnej kardiológie nášho Kardiocentra, ktorí systematicky budujú databázu invazívne manažovaných pacientov. Bez údajov o časových intervaloch jednotlivých pacientov so STEMI by táto vedecká práca založená na retrospektívnej analýze nemohla vzniknúť.

Literatúra

- Jacobs AK, Antman EM, Ellrodt G, Faxon DP, Gregory T, Mensah GA, et al. Recommendation to develop strategies to increase the number of ST-segment-elevation myocardial infarction patients with timely access to primary percutaneous coronary intervention. *Circulation* 2006;113(17):2152-2163.
- Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Borger MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2012;33(20):2569-2569.
- Studenčan M, Hricák V, Kovář F, Dobiáš V, Kurray P, Čenčarik J, et al. Včasný manažment akútneho infarktu myokardu s eleváciami ST na EKG (STEMI). Odporúčania Slovenskej kardiologickej spoločnosti a Spoločnosti urgentnej medicíny a medicíny katastrof. *Cardiology Lett.* 2013;22(1):85-93.
- Studenčan M, Hricák V, Kovář F, Kurray P, Gonçalvesová E, Kamenský G. Current trends in management of STEMI in the Slovak Republic. The analysis of the SLOVAKS-2 registry from 2011. *Cardiology Lett.* 2013;22(2):115-124.
- Terkelsen CJ, Sorensen JT, Maeng M, Jensen LO, Tilsted HH, Trautner S, Vach W, Johnsen SP, Thuesen L, Lassen JF. System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA* 2010;304:763-771.
- Postma S, Dambrink JHE, Gosselink ATM, et al. The influence of system delay on 30-day and on long-term mortality in patients with anterior versus non-anterior ST-segment elevation myocardial infarction: a cohort study. *Open Heart* 2015;2:e000201.
- Koul S, Andell P, Martinsson A, et al. Delay from first medical contact to primary PCI and all-cause mortality: A nationwide study of patients with ST-elevation myocardial infarction. *J Am Heart Assoc.* 2014;3:e486.
- Blankenship JC, Scott TD, Skelding KA, Hladis TA, et al. Door-to-balloon times under 90 min can be routinely achieved for patients transferred for ST-segment elevation myocardial infarction percutaneous intervention in rural setting. *J Am Coll Cardiol* 2011;57(3):272-279.
- Muller UM, Eitel I, Eckrich K, Erbs S, et al. Impact of minimising door-to-balloon times in ST-elevation myocardial infarction to less than 30 min on outcome: an analysis over an 8-year period in a tertiary care centre. *Clinical Research in Cardiology* 2011;100:297-309.
- O' Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Chung MK, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2013;128(25):e481.
- Tödt T, Thylén I, Alfredsson J, et al. Strategies to reduce time delays in patients with acute coronary heart disease treated with primary PCI – the STOP WATCH study: a multistage action research project. *BMJ Open* 2013;3:e3493.
- Tubaro M, Danchin N, Goldstein P, Filippatos G, Hasin Y, Heras M, et al. Pre-hospital treatment of STEMI patients. A scientific statement of the Working Group Acute Cardiac Care of the European Society of Cardiology. *Acute Cardiac Care* 2011;13(2):56-67.