

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
ÚSTAV ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘSTVÍ A INTENZIVNÍ PÉČE

Karel Mandík

**Akutní infarkt myokardu v přednemocniční neodkladné
péči**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Blažena Ševčíková

Olomouc 2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 7. 5. 2021

.....

Podpis autora

Rád bych poděkoval vážené Mgr. Blaženě Ševčíkové za odborné vedení práce, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnovala.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Bakalářská práce
Téma práce:	Akutní infarkt myokardu
Název práce v ČJ:	Akutní infarkt myokardu v přednemocniční neodkladné péči
Název práce v AJ:	Acute myocardial infarction in prehospital emergency care
Datum zadání:	2020-11-30
Datum odevzdání:	
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče
Autor práce:	Karel Mandík
Vedoucí práce:	Mgr. Blažena Ševčíková
Oponent práce:	
Abstrakt v ČJ:	Přehledová bakalářská práce se zabývá problematikou akutní infarkt myokardu v přednemocniční péči. Práce představuje přehled aktuálních dohledaných publikovaných poznatků zabývajících se diagnostikou a léčbou v přednemocniční péči u pacientů s akutním infarktem myokardu, na které se podílí zdravotničtí záchranáři. Aktuální dohledané poznatky byly dohledány v databázích: EBSCO, PUBMED, GOOGLE SCHOLAR a MEDVIK.
Abstrakt v AJ:	This overview bachelor thesis is aimed for the issue of myocardial infarction in prehospital care. The thesis presents an overview of current published findings about diagnosis and treatment patients with acute myocardial infarction in prehospital care for where paramedics involve. Current published findings were found in databases EBSCO, PUBMED, GOOGLE SCHOLAR and MEDVIK.

Klíčová slova v ČJ: akutní infarkt myokardu, neodkladná péče, přednemocniční péče, zdravotnická záchranná služba, zdravotnický záchranář

Klíčová slova v AJ: acute myocardial infarction, emergency care, prehospital care, emergency medical service, paramedic

Rozsah práce: 37/0

OBSAH

Úvod.....	7
1 Popis rešeršní činnosti.....	9
2 Přednemocniční neodkladná péče u dospělých pacientů s infarktem myokardu 11	
2.1 Diagnostika infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči.....	12
2.2 Léčba u akutního infarktu myokardu prováděná v přednemocniční neodkladné péči	21
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků	30
Závěr	32
Referenční seznam	33
Seznam zkratk.....	37

Úvod

Evropská kardiologická společnost definuje termín akutní infarkt myokardu (AIM) jako prokazatelné poškození srdečního svalu nekrózou při klinickém stavu odpovídajícím ischemii myokardu (Ibanez, 2017, s. 124). Ischemická choroba srdeční je celosvětově označovaná za nejčastější příčinu mortality odpovídající za téměř 1,8 milionu úmrtí ročně rovnající se 20 % celkové úmrtnosti v Evropě. V evropských zemích se její incidence pohybovala v rozmezí 43–144 na 100 000 obyvatel za rok. Mortalita pacientů s akutním infarktem myokardu je ovlivněna řadou faktorů, mezi něž řadíme například pokročilý věk, zvolená léčebná strategie, předchozí infarkt myokardu, diabetes mellitus, renální selhání, doba do zahájení léčby a existence sítě zdravotnické záchranné služby pro řešení akutního infarktu myokardu (Kala et al., 2017, s. 706). Výchozím cílem v přednemocniční fázi je snaha o stanovení předběžné diagnózy a výběru vhodné léčebné terapie (Vojáček, 2016, s. 81). První vyhodnocení stavu nemocného spočívá v provedení odběru anamnézy, fyzikálního vyšetření a elektrokardiografie (EKG) (Mořovská, 2016, s. 51–52). Důležitými aspekty jsou anamnéza koronární nemoci a bolest na hrudi propagující se do krku, dolní čelisti nebo levé paže (Kala et al., 2017, s. 707). Diagnostický postup musí být dostatečně rychlý a efektivní, jelikož prognóza nemocných je výrazně zhoršována s růstem časového odročení od reperfuční terapie (Mořovská, 2016, s. 51). Z hlediska minimalizace časových prodlev způsobených ze strany pacienta je doporučováno zvyšovat obecné povědomí o rozpoznání časných symptomů AIM a časné přivolání zdravotnické záchranné služby (ZZS) (Kala et al., 2017, s. 709). S přihlédnutím k povaze onemocnění a závažnosti problému jsou dnes snahy o postup diagnostiky a přednemocničních opatření zabezpečit v rámci národních sítí s předem stanovenými algoritmy postupu. Principem je tedy co nejrychlejší transport do katetizační laboratoře, tzn. převoz z terénu přímo na katetizační sál bez nutnosti vyšetření (Vojáček, 2016, s. 81).

V souvislosti s výše zmíněným je možné položit si otázku: „Jak probíhá přednemocniční neodkladná péče u dospělých pacientů s infarktem myokardu?“

Cílem této bakalářské práce je sumarizovat nejnovější aktuální dohledané poznatky o přednemocniční neodkladné péči u dospělých pacientů s infarktem myokardu.

Hlavní cíl je dále rozdělen na následující dílčí cíle:

1. Sumarizovat nejnovější aktuální dohledané poznatky o diagnostice infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči u dospělých pacientů.
2. Shrnout nejnovější aktuální dohledané poznatky o léčbě v přednemocniční neodkladné péči u dospělých pacientů s infarktem myokardu

Seznam vstupní studijní literatury:

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

VOJÁČEK, Jan. Akutní kardiologie: přehled současných diagnostických a léčebných postupů v akutní kardiologii. 2. vydání. Praha: Mladá fronta, 2016. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3942-0.

MOŤOVSKÁ, Zuzana. Novinky v akutní kardiologii. Praha: Mladá fronta, 2016. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3903-1

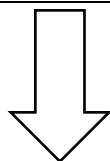
DOBIÁŠ, Viliam. Prednemocničná urgentná medicína. 2. Martin: Osveta, 2012. ISBN 978-80-8063-387-5.

1 Popis rešeršní činnosti

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

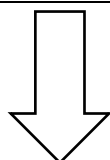
VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

- **Klíčová slova v ČJ:** akutní infarkt myokardu, neodkladná péče, přednemocniční péče, zdravotnická záchranná služba, zdravotnický záchranář
- **Klíčová slova v AJ:** acute myocardial infarction, emergency care, prehospital care, emergency medical service, paramedic
- **Jazyk:** čeština, slovenština, angličtina
- **Období:** 2010–2021
- **Další kritéria:** dostupnost plno textů, recenzovaná periodika, články, odborné knihy

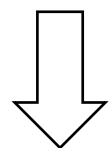


DATABÁZE

EBSCO, PUBMED, GOOGLE SCHOLAR, MEDVIK

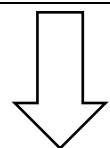


Nalezeno 216 Článku. Vyřazeno 194 článku.



VYŘAZOVACÍ KRITÉRIA:

- duplicitní články, kvalifikační práce, články, které nesouvisejí s danou problematikou



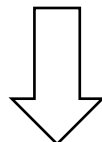
SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

EBSCO – 8 článků

PUB MED – 6 článků

GOOGLE SCHOLAR – 6 článků

MEDVIK – 2 články



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 22 dohledaných článků

2 Přednemocniční neodkladná péče u dospělých pacientů s infarktem myokardu

Pacienti s podezřením na akutní infarkt myokardu (AIM) představují jednu z nejpočetnějších skupin v oblasti urgentní medicíny. Avšak pouze při 6 % všech výjezdů zdravotnické záchranné služby k této skupině pacientů dochází k potvrzení diagnózy AIM, nicméně 27 % všech podezření souvisí s nutnou hospitalizací v nemocničním zařízení (Pedersen, 2018, s. 2). Optimální léčba infarktu myokardu zahrnuje systémovou péči, která často začíná v přednemocničním prostředí včasnou identifikací infarktu myokardu zdravotnickými záchranáři a následně pokračuje transportem k dostupné terapii perkutánní koronární intervencí (PCI) v katetrizační laboratoři, pokud je možná, je současně považována za optimální léčbu pacientů. K dosažení PCI je třeba včasné diagnostiky a správného načasování transportu pacienta do příslušné katetrizační laboratoři (Damien Ryan et al. 2013, s. 181–182). Důkazy naznačují, že míra zachránění srdečního svalu je nejvyšší, pokud dojde k obnovení průtoku postižené koronární cévy během prvních 3 hodin od nástupu příznaků. Při každém 30minutovém zdržení koronární reperfuze se relativní jednoletá úmrtnost zvyšuje o 7,5 %. K nejčastější zpožděním dochází převážně v přednemocničním prostředí, a tak současné doporučení apelují zejména na zkrácení prodlev v těchto odvětví péče u nemocných s infarktem myokardu. Rychlé hodnocení a diagnostika pacientů s akutním infarktem myokardu se staly klíčovým faktorem před provedením reperfuze terapie v podmínkách přednemocniční neodkladné péče (PNP). Diagnóza a léčba akutního infarktu myokardu závisí na rozpoznání klinických příznaků. Povědomí o případných varovných znamkách je do značné míry ovlivněno pacientem samotným. Komunitní povědomí a vzdělávání pacientů tak zůstávají základním kamenem včasné diagnostiky (Brown et al., 2018, s. 15-17). Vyhodnotí-li operační středisko zdravotnické záchranné služby (ZZS) podezření na AIM, je pacient indikován k vyslání posádky ZZS. Pokud příznaky pacientů v terénu splňují kritéria pro podezření na AIM, je dalším krokem pořízení a zaslání elektrokardiografického (EKG) záznamu na místní kardiologické oddělení k interpretaci. S lékařskou konzultací stanoví zdravotnický záchranář předběžnou diagnózu, která zahrnuje všechny prozatím dostupné informace (anamnéza pacienta, příznaky a EKG záznam). Pacienti s příslušnými příznaky (nejčastěji bolest na hrudi s možnou propagací do levé horní

končetiny, dolní čelisti nebo epigastria) a rizikovými faktory (např. hyperlipidémie, chronické onemocnění srdce, chronické onemocnění ledvin, předchozí infarkt myokardu, diabetes mellitus) nasvědčující ischemické chorobě srdeční nebo jiné srdeční příčině jsou tříděni přímo na kardiologické oddělení k potvrzení nebo vyloučení diagnózy AIM s možností jiné relevantní diagnostiky a léčby. Pacienti s infarktem myokardu s elevacemi v úseku ST (STEMI) nebo s podezřením na vysoce rizikové srdeční stavy (pacienti s podezřením na vysoké riziko AIM, pacienti s významnými změnami EKG) jsou tříděni do kardiologických center, která jsou schopna PCI. Pacienti s nespecifickými příznaky a bez rizikových faktorů jsou zařazeni na oddělení urgentního příjmu (OUP) (Pedersen, 2018, s. 4-5).

Jedná-li se o akutní infarkt myokardu bez elevace ST úseku (NSTEMI), je třeba rozhodnout o rizikovosti stavu nemocného. V případech vysokého rizika je vhodným řešením primární transport do centra PCI, jako je tomu u STEMI. Jedná-li se o nemocného s nízkou rizikovostí, je možné zvážit primární transport do lokální nemocnice. Farmakologická stabilizace umožní provedení koronarografie v následujících dnech (Šebelová, Knor, 2018, s. 258).

2.1 Diagnostika infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči

Dle doporučených postupů European Society of Cardiology (ESC) se léčba akutního infarktu myokardu u pacientů s elevacemi v úseku ST opírá o včasnou diagnostiku, založenou na symptomech přetrvávající bolesti na hrudi (angina pectoris), která se dále může propagovat do krku, dolní čelisti nebo do levé paže. Méně typické symptomy jsou: dušnost, nauzea, zvracení, únava palpitace a synkopa. Podstatnou roli představuje sběr anamnézy odhalující onemocnění srdce a koronárních cév (Kala et al., 2017, s. 706–707). Počáteční diagnóza akutního infarktu myokardu bez elevací ST úseku je podle Souhrnu doporučených postupů pro léčbu pacientů s akutním koronárním syndromem bez elevací úseku ST srovnatelná s diagnostickým postupem, symptomy a anamnézou jako u doporučených postupů u pacientů se STEMI. Akutní infarkt myokardu bez elevace ST úseku se stejně jako STEMI prezentuje typickou bolestí na hrudi popisovanou jako pocit tlaku za hrudní kostí s možnou propagací (Widimský, 2016, s. 23). Tento posudek může být ztěžován atypickými, ale ne nezvyklými projevy vyskytujícími se u starších osob, žen, diabetiků nebo kognitivně

postižených pacientů (Brown et al., 2018, s. 15-17). Kala et al. (2017, s. 706-707) dále uvedli dle doporučených postupů je vyloučení infarktu myokardu po zmírnění bolesti na hrudi podáním nitroglycerinu, jako diagnostického procesu v přednemocniční neodkladné péči, již nevhodné provádět.

V roce 2020 byla publikována metaanalýza k systematickému zpracování dohledaných studií se záměrem posoudit projevy příznaků akutního koronárního syndromu (AKS) s ohledem na pohlaví pacienta. Nedostatky v rozpoznání příznaků ze strany pacientů i zdravotnických pracovníků významně přispívají ke zpoždění léčby a následné úmrtnosti na AKS. Tato metaanalýza vycházela z předpokladu, že existují určité odlišnosti v projevech AKS mezi ženami a muži. Systematické vyhledávání provedené v databázích PubMed, EMBASE a Cochrane Library přineslo 3750 článků, ze kterých bylo do metaanalýzy zahrnuto konečných 27 studií. Celkový počet účastněných metaanalýzy byl 1 226 163 subjektů. Populační zastoupení metaanalýzy bylo 60 % mužů a 40 % žen. Ženy byly obecně starší a prezentovaly se častěji dalšími chronickými onemocněními, jako je například diabetes mellitus a hypertenze, naopak méně často kouřily v porovnání s muži. Deset studií zahrnutých do metaanalýzy zahrnovalo populaci pacientů s ACS (STEMI, NSTEMI a nestabilní angina pectoris) a dalších 17 studií zahrnutých do metaanalýzy pouze pacienty s infarktem myokardu (STEMI, NSTEMI). Obě pohlaví se nejčastěji prezentovaly bolestmi na hrudi, avšak s hojným výskytem u mužů (79 %) než u žen (74 %). Nadměrné pocení bylo taktéž opěťovaně u mužského (47 %) než u ženského pohlaví (44 %). Ženy se projevovaly opakovanějšími příznaky dušnosti (48 %) než muži (40 %). Bolest propagující se do levé paže a ramene mezi muži (37 %) a ženami (38 %) nebyla podstatně rozdílná, avšak nevolnost a zvracení se vyskytovalo do značné míry častěji u žen (39 %) než u mužů (28 %). Další příznaky charakteristické pro AKS nevykazovaly významnou rozdílnost. Tato výzkumná studie ukazuje, že u pacientů s potvrzeným AKS existují rozdíly v projevu příznaků v závislosti na pohlaví. I když byly příznaky AKS v samé podstatě bez rozdílu u obou pohlaví, ženy s AKS měly vyšší pravděpodobnost výskytu bolesti mezi lopatkami, nevolnosti nebo zvracení a dušnosti s nižší pravděpodobností výskytu bolesti na hrudi a pocení ve srovnání s muži s ACS (Van Oosterhout et al, 2020, s. 1–11).

Sid' (2020, s. 454–462) ve výzkumné studii představil soubor klinických příznaků vyskytujících se u pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi segmentu ST a pacientů s akutním infarktem myokardu bez elevací segmentu ST v

přednemocniční fázi. Výsledky studie byly založeny na datech získaných od 371 pacientů, u kterých zasáhla zdravotnická záchranná služba. Počet pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi segmentu ST byl 280 a 91 pacientů s AIM bez elevací segmentu ST. Sběr dat pacientů byl proveden v období od roku 2015 do února 2018. Autor výzkumné studie uvedl, že se u pacientů nejčastěji projeví potíže vyznačující se jako angina pectoris (bolest na hrudi), slabost, palpitace (subjektivní pocit bušení srdce), hyperhidróza (nadměrné pocení), dušnost, nauzea (nevolnost), závratě. Hlavními klinickými příznaky pacientů se STEMI byly: angina pectoris u 263 (93,9 %) pacientů, slabost u 90 (32,1 %), palpitace u 6 (2,1 %), hyperhidróza u 44 (15,7 %), dušnost u 21 (7,5 %), nauzea u 25 (13,9 %) a závratě u 13 (4,6 %) pacientů. Ve skupině pacientů s NSTEMI byla distribuce klinických příznaků následující: angina pectoris u 76 (83,5 %) pacientů, slabost u 23 (25,3 %), palpitace u 5 (5,5 %), hyperhidróza u 8 (8,8 %), dušnost u 12 (13,2 %), nauzea u 8 (8,8 %) a závratě u 6 (6,6 %) pacientů. Autor studie uvedl, že nebyly zjištěny žádné významné rozdíly ve frekvenci klinických projevů AIM v přednemocniční péči, jako je slabost, palpitace, hyperhidróza, dušnost, nevolnost, závratě, avšak pacienti s diagnózou AIM s elevacemi segmentu ST častěji udávali příznaky anginy pectoris (93,9 %) než pacienti s AIM bez elevací segmentu ST (83,5 %)

V rámci diagnostiky v přednemocniční péči by měla být sledována tepová frekvence, monitorování krevního tlaku a pulzní oxymetrie. Jakmile se objeví podezření na možnou diagnózu akutního infarktu myokardu, doporučuje se provádět monitorování EKG, protože u těchto pacientů existuje vysoké riziko výskytu maligních arytmií (Brown et al., 2018, s. 19).

EKG nález je považován za zásadní v prokazatelnosti diagnózy STEMI a NSTEMI. Doporučuje se provést 12 svodové EKG do 10 minut od prvního kontaktu s personálem zdravotnické záchranné služby s pacientem. Na pořízeném EKG záznamu je možné odhalit přetrvávající elevace křivky v úseku ST nasvědčující vzniku STEMI infarktu. EKG nález pacientů s akutním infarktem myokardu bez elevací v úseku ST může být až u jedné třetiny fyziologický, avšak za charakteristické se považují přetrvávající deprese v úseku ST, přechodné elevace v úseku ST a změny vln T (Widimský, 2016, s. 23). Na diagnózu infarktu myokardu vyhodnocenou na základě prvotního EKG záznamu je třeba pohlížet jako na pracovní. Konečná diagnóza se určí dodatečně podle stanovení biochemického vyšetření (stanovením vysoce senzitivního srdečního troponinu – hs-cTn), vývoje EKG změn, koronarografického

nálezu, popřípadě na základě patologicko-anamnestického vyšetření (Vojáček, 2016, s. 69).

K rozvoji užití EKG jako součást přednemocniční diagnostiky dochází již od 80. let 20. století. Díky neustálým technickým pokrokům, které umožňují přenos dat, je dnes možné zaslat EKG záznam pohotovostnímu lékaři kardiologického oddělení. Po vyhodnocení EKG může lékař dále doporučit posádce zdravotnické záchranné služby léčbu a zkrátit tak čas možných nežádoucích prodlev (Stengaard Carsten et al., 2016, s. 156). Je-li dopravení do zdravotnického zařízení možné do 120 minut, je u pacientů s přetrvávajícími příznaky nepřesahující 12 hodin od stanovení diagnózy akutního infarktu myokardu s elevacemi v úseku ST preferováno směřování do centra umožňující primární perkutánní koronární intervenci (PCI) za účelem reperfuze strategie. Platí obecná shoda, že strategie primární PCI se umožňuje provést i u pacientů s příznaky přetrvávajícími déle než 12 hodin v případě výskytu: známek probíhající ischemie na EKG, přetrvávajících nebo recidivujících bolestí a dynamických změn na EKG a přetrvávajících nebo recidivujících bolestí, symptomů a známek srdečního selhání, šoku nebo maligních arytmií (Kala et al., 2017, s. 710).

Nam et al. (2013, s. 176–186) publikovali metaanalýzu, ve které se zabývali vlivem užití přednemocničního 12 svodového EKG a časně aktivace centra koronární intervence na krátkodobou (30 denní) mortalitu ve srovnání se standardním 3 svodovým EKG nebo žádným monitorováním srdce u pacientů se STEMI. Časový interval zařazení výzkumných studií do metaanalýzy byl od roku 1988 do roku 2013 za použití databází EMBASE, PubMed Cochrane a Central Register for Controlled. Do metaanalýzy byly zařazeny výzkumné studie představující pacienty léčené v přednemocniční péči s následným provedením PCI nebo užití léčené fibrinolytické terapie v nemocničním zařízení. Hledání poskytlo 1857 citací a po ukončení vyhledávání bylo získáno 68 plných textů, z nichž se použilo 16 studií, které splňovaly konečná kritéria. Jednalo se o observační a randomizované kontrolované studie. V patnácti studiích se nacházela data o provedené perkutánní koronární intervence a ve třech studiích byly nalezeny údaje o užití fibrinolytické terapie (2 studie zahrnovaly oboje). Výsledkem bylo, že v případě provedení PCI s užitím 12svodového přednemocničního EKG a časně aktivace PCI centra došlo ke snížení krátkodobé úmrtnosti o 39 % ve srovnání se standardním nebo žádným monitorováním srdce a u provedené fibrinolytické terapie ke snížení krátkodobé úmrtnosti o 29 %. Dále bylo zjištěno, že použitím 12svodového EKG v PNP a časně aktivace centra perkutánní

koronární intervence došlo k snížení času od prvního kontaktu zdravotnické záchranné služby s pacientem a předáním na katetrizační sál k terapii primární PCI v rozmezí od 21 do 78 minut.

Autoři dánské studie Sørensen et al. (2011, s. 430–436) si kladli za cíl vyhodnotit dopad přednemocniční diagnostiky na zahájení reperfuční terapie u pacientů se STEMI žijících v různých vzdálenostech od PCI centra v městě Aarhus v Dánsku. Studie zahrnovala městské a venkovské oblasti ve vzdálenosti až 55 km od PCI centra. Studijní období probíhalo od února 2004 do ledna 2007. Do studie bylo zahrnuto 759 pacientů. Nemocní ve studii byli rozděleni do tří skupin. Skupina 1 zahrnovala 216 pacientů diagnostikovaných mimo ZZS (praktickým, pohotovostním lékařem). Skupina 2 zahrnovala 83 pacientů, u kterých byla stanovena přednemocniční diagnóza ZZS, ale bez doporučení pro primární PCI. Skupinu 3 tvořilo 460 pacientů s přednemocniční diagnózou stanovenou ZZS a přímým odesláním do centra PCI. Autoři uvedli, že během výzkumného období se počet pacientů odeslaných přímo na primární PCI zvýšil ze 43 % v prvním půlroce na 78 % pacientů v posledním půlroce. Toto bylo ovlivněno zejména postupným zaváděním telemedicíny (elektronického přenášení zdravotnických dat z terénu do nemocničních center). Na začátku období studie v únoru 2004 bylo k přenosu EKG pomocí telemedicíny vybaveno třináct vozidel ZZS. Během následujících 12 měsíců se počet zvýšil na 28 a v lednu 2006 bylo plně vybaveno všech padesáti vozidel ZZS v kraji Aarhus. Podíl pacientů splňujících kritéria doporučených postupů dodržení 120minutového zpoždění od prvního kontaktu se ZZS do zahájení reperfuční terapie v centru PCI byl u 86 % pacientů skupin 1 a 2 (diagnostikovaných ZZS v rámci PNP) dodržen, avšak pouze 32 % diagnostikovaných mimo ZZS dosáhlo zahájení reperfuční terapie v tomto čase. Pacienti s diagnózou mimo ZZS odpovídal medián zpoždění 153 minut. Medián zpoždění byl o něco delší u pacientů skupin 1 a 2 diagnostikovaných na venkově 93 minut ve srovnání s městskými oblastmi 84 minut. Dlouhodobá úmrtnost v rozsahu 4 let byla u pacientů bez přednemocniční diagnózy (skupina 3) 31 % ve srovnání s 18 % pacientů s přednemocniční diagnostikou a přímým doporučením do primárního centra PCI (skupina 1). Autoři došli k závěru, že přednemocniční elektrokardiografická diagnostika a přímé doporučení do centra PCI umožňuje pacientům se STEMI žijícím ve větší vzdálenosti od centra PCI dosáhnout časového zpoždění srovnatelného s pacienty žijícími v těsné blízkosti a mohou být spojeny s nižší dlouhodobou úmrtností.

Ishak et al. (2017, s. 1–9) ve výzkumné studii s názvem Famous Triage uvedl nové strategie k vyloučení akutního infarktu myokardu v přednemocniční péči u pacientů s bolestmi na hrudi (bez přítomných elevací v úseku ST na EKG) užitím modifikované hodnotící škály HEART score. Jedná se o algoritmus odhalující předzvěst možného výskytu nežádoucí kardiální příčiny. Škála zahrnuje 5 kritérií – anamnézu, EKG záznam, věk, rizikové faktory a hladinu srdečního troponinu. Celkem lze dosáhnout 0–10 bodů (za každé kritérium 0–2 body). Podle celkového součtu bodů je možné pacienty třídit do tří kategorií: s nízkým rizikem (0–3 body), středním rizikem (4–6 body) a vysokým rizikem (7–10 body) rozvinutí nežádoucích srdečních příhod. Nežádoucí srdeční příhody definovali autoři, jako možné rozvinutí akutního infarktu myokardu (AIM), nutnost provedení perkutánní koronární intervence (PCI), koronárního bypassu, nebo smrt. V první kategorii s nízkým rizikem škály HEART score se nacházelo 415 (35,8 %) pacientů, 494 (43,8 %) v kategorii se středním rizikem a 230 pacientů (20,4 %) bylo zařazeno do kategorie s vysokým rizikem. Ve 406 (36 %) případech byla u pacientů přítomna aterosklerotická onemocnění cév v anamnéze. Zvýšené hladiny troponinu T byly zaznamenány u 313 pacientů. Výzkumná studie probíhala v provincii Overijssel v Nizozemsku. Výzkumný vzorek byl tvořen z 28 vozidel zdravotnické záchranné služby, přibližně 90 zdravotnických záchranářů a dvou nemocnic Isala Zwolle a Deventer Ziekenhuis. Do studie bylo zahrnuto 1227 pacientů starších 18 let ošeořených v rámci PNP. Z tohoto počtu se studie skládala z 57,7 % pacientů mužského pohlaví a ve zbývajících 42,3 % se jednalo o pohlaví ženské. Průměrný věk pacientů byl 63,8 let. Časový interval výzkumné studie probíhal od června 2012 do prosince 2014. Všem pacientům bylo vykonáno rutinní vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče zahrnující získání stručné anamnézy, monitorace vitální funkcí (krevní tlak, srdeční frekvence, pulzní oxymetrie), 12 svodové EKG a zajištění intravenózního vstupu. Výsledky výzkumné studie ukázaly, že k rozvinutí nežádoucích kardiálních příhod docházelo pouze u pacientů s hodnocením skóre 4 a více bodů. Rozvinutí kardiálních příhod v 30denním pozorovacím období nebylo zaznamenáno u žádného pacienta, který by odpovídal kategorii s nízkým rizikem. Pouze dva pacienti (0,4 %) patřící do této skupiny vyžadovali hospitalizaci. Jednalo se o pacienty s plicní embolií a akutní pankreatitidou, avšak toto zjištění nebylo podstatné, jelikož nemělo žádnou souvislost s diagnózou AIM. Kategorii se středním rizikem rozvinutí komplikací náleželo 87 pacientů (17,6 % z celkového počtu pacientů středně rizikové skupiny), u kterých došlo k rozvinutí kardiálních příhod

v 30denním pozorování. V kategorii s vysokým rizikem bylo zaznamenáno 119 pacientů (51,7 %) z celkového počtu pacientů vysoce rizikové skupiny) s rozvinutím kardiální příhody při 30denním pozorování. Na základě těchto výsledků autoři výzkumné studie došli k závěru, že se zdá být možné užití škály HEART score v přednemocniční péči k vyloučení infarktu myokardu. Užití škály v přednemocniční péči by se mohlo pozitivně podepsat na rychlé identifikaci rizikových skupin pacientů s akutním infarktem myokardu v PNP a následném transportu pacienta k příslušnému PCI centru. Dále také autoři uvedli, že u pacientů zařazených do skupiny s nízkým rizikem by došlo ke snížení neadekvátních hospitalizací a redukce přeplněnosti nemocničních zařízení a nákladů s hospitalizací spojených.

Rasmussen et al. (2014, s. 711–715) se ve výzkumné studii zkoumali podíl přednemocničních diagnóz STEMI stanovených ZZS potvrzených při příjezdu do nemocnice a určili časový limit od prvního kontaktu ZZS s pacientem tzv. first medical contact (FMC) do příjezdu pacienta na katetrizační sál umožňující PCI. Do studie byli zahrnuti pacienti transportovaní sanitkou nebo vrtulníkem, byl u nich pořízen záznam EKG s předběžnou diagnózu STEMI stanovenou telemedicínou (dálkový přenos zdravotních informací pacienta k lékaři) a byli směřováni na katetrizační sál. Ve studovaném období bylo pomocí telemedicíny diagnostikováno a tříděno 15 992 pacientů. Průměrný věk všech účastníků byl 64 let. Předběžná diagnóza STEMI byla stanovena u 1061 pacientů, z nichž 919 bylo tříděno do katetrizační laboratoře. Aktivace katetrizační laboratoře byly korektně užity v 882 (96 %) případech a diagnóza STEMI byla potvrzena u 771 (83,9 %) případů. V 682 případech byla v databázi ZZS k dispozici data o přepravní vzdálenosti od místa události do centra PCI. Většina chybějících údajů byla o čase a adrese místa události, což znemožňovalo vypočítat vzdálenost do centra PCI a zpoždění systému, a tyto údaje byly tedy ze studie vyloučeny. Vzdálenost z místa události do centra PCI byla u 213 (31 %) případů v rozmezí 1 až 25 km. Z celkového počtu se 63 % pacientů nacházelo ve vzdálenosti do 50 km od nemocničních zařízení, avšak u 16 % bylo nutné překonání vzdálenosti 75 km a více kilometrů pro dosažení nemocniční péče. Průměrné systémové zpoždění pro celkovou kohortu bylo 97 minut. Celkem 553 pacientů (81 %) bylo léčeno PCI do 120 minut od volání na operační středisko ZZS. Maximální vzdálenost od místa zásahu ZZS do centra PCI byla 160 km a nejdelší čas od převzetí pacienta ZZS do předání k PCI na katetrizační sál byl 243 min. Autoři studie hodnotili použití telemedicíny pro přednemocniční diagnostiku a terénní třídění pacientů s podezřením na STEMI přímo

do katetrizační laboratoře. Závěr této studie odhaluje, že přednemocniční diagnóza STEMI stanovená ZZS byla potvrzena v 84 % případech. V 88,7 % pacientů žijících do 95 km od katetrizační laboratoře bylo možné dosáhnout limitu 120 minut. Autoři dále uvedli, že 4 % všech aktivací katetrizační laboratoře byly nevhodné, což se ovšem podle výzkumu zdá být přijatelnou hodnotou.

Pacienti s podezřením na akutní infarkt myokardu tvoří velkou část zásahů zdravotnické záchranné služby. Přednemocniční EKG umožňují spolehlivou časnou diagnózu pacientů se STEMI. EKG však přináší nejednoznačný výsledek u mnoha pacientů s AIM a není možné diagnostikovat všechny pacienty s AIM pouze pomocí EKG. Navíc počet pacientů, u nichž bolest na hrudi pochází z jiných příčin než AIM, převyšuje počet pacientů s AIM (Stengaard et al., 2017, s. 351). Pouze u 15–20 % pacientů je nakonec diagnostikován AIM, zatímco 40 % je propuštěno po vyloučení diagnózy AIM a bez zahájení jakékoli léčby nebo nutnosti dalšího přijetí (Pedersen et al., 2018, s. 1). Srdeční biomarkery v místě péče jsou dobře zavedené a vykazují vynikající diagnostický výkon. Jejich užití v přednemocničním zařízení je stále hodnoceno, avšak použití těchto testů může umožnit určité vodítko při vhodném třídění pacientů s podezřením na akutní infarkt myokardu, zvláště v případech diagnostických nejistot. Někteří kardiologové vyjádřili obavy, že sérové hladiny srdečních biomarkerů mohou být nedetekovatelné nebo pod referenčními hodnotami, pokud jsou měřeny velmi brzy při teprve rozvíjejícím se infarktu myokardu, a tudíž zapříčinit mylné vyloučení onemocnění AIM. Jejich použití bylo proto omezeno na několik sanitních služeb a jejich přínos pro péči o pacienty bude nadále hodnocen (Brown et al., 2018, s. 20-21). Měření kopeptinu a vysoce citlivého srdečního troponinu (hs-cTn) po příjezdu do nemocnice prokázalo potenciál pro včasné vyloučení AIM (Pedersen et al., 2018, s. 1). Jedním podstatným nedostatkem troponinu (hs-cTn) je opožděné uvolňování ve srovnání s dobou nástupu symptomů. Dokonce i při stanovení troponinu (hs-cTn) může být výsledná hodnota v časně fázi diagnostiky u pacientů normální (Stengaard et al., 2017, s. 351). Diagnostický výkon však lze zlepšit měření kopeptinu v krvi odebrané již v přednemocniční péči. (Pedersen et al., 2018, s. 1). Kopeptin byl navržen jako další biomarker pro diagnostiku AIM a je vedlejším produktem tvorby vazopresinu, který je také známý jako antidiuretický hormon (ADH). Je uvolňován okamžitě z hypofýzy jako součást reakce na silný stres včetně AIM. ADH je obtížně měřitelný a má krátký poločas v krvi, ale kopeptin je stabilní a snadno měřitelný. V případě AIM je uvolňován brzy a dosahuje vrcholových koncentrací v krvi během

prvních hodin po nástupu příznaků, následně do normálních hladin se vrací během 4–12 hodin. Kinetika uvolňování je tedy opačná ke kinetice uvolňování troponinu (hs-cTn). Vzhledem k velmi brzkému uvolnění kopeptinu zlepšuje stanovení jeho hodnoty časné měření od počátku příznaků AIM, nejlépe ještě předtím, než je pacient dopraven do nemocnice. Naproti tomu je troponin v ideálním případě měřen později po nástupu příznaku v důsledku jeho pozdního uvolnění z poškozeného myokardu (Pedersen et al., 2018, s. 2).

Slagman et al. (2015, s. 1273–1282) se zabývali způsobem uvolňování kopeptinu a srdečního troponinu T (hs-cTnT) u pacientů s podezřením na akutní koronární syndrom (AKS). Krevní vzorky byly odebrány ZZS, následně při přijetí na oddělení urgentního příjmu a po 2, 4, 6 či 12–36 hodinách. Do studie bylo zařazeno 93 pacientů, u kterých došlo k akutní bolesti na hrudi a měli klinicky vysoké podezření na AIM. Z nich 37 mělo konečnou diagnózu STEMI, 20 NSTEMI, 20 nestabilní anginu pectoris (NAP) a 16 jinou diagnózu než AKS (tyto autoři neuvedli). Uvolňování kopeptinu se u různých diagnóz lišilo. Pro pacienty s NSTEMI byl medián nejvyšší koncentrace kopeptinu detekován v prvním odběru provedeném ZZS 94,0 pmol/l zatímco pacienti se STEMI měli vyšší koncentrace kopeptinu 70,0 pmol/l při přijetí v nemocnici ve srovnání s hodnotami odebrané ZZS 64,5 pmol/l. U pacientů s AIM se hodnoty kopeptinu v průběhu času významně lišily. Kopeptin během prvních hodin rychle klesal. Medián koncentrace kopeptinu u pacientů s NAP nebo jinými diagnózami byl nižší než u pacientů s AIM ve všech časových bodech, s výjimkou po 12–36 hodinách. Pacienti s NAP nebo jinými diagnózami nevykazovali v průběhu času významné změny hodnot kopeptinu. Zvýšené hodnoty troponinu (hs-cTnT) zjištěny v přednemocniční fázi nad hodnotu 99. percentilu (14 ng/l – hladina zdravého člověka) byly zaznamenány u 91,7 % pacientů s NSTEMI a 86,4 % u STEMI. První nemocniční odběr troponinu odhalil zvýšené hodnoty nad hodnotu percentilu již ve 100 % všech pacientů později diagnostikovaných s NSTEMI a STEMI. Ve 4 případech, kde byla konečná diagnóza AIM, byly naměřeny přednemocniční hodnoty troponinu negativní, avšak následný nemocniční odběr již odhalil zvýšené hodnoty. Z výsledků výzkumné studie vyplývá, že hodnoty kopeptinu poskytovaly vynikající diagnostickou přesnost v přednemocniční péči a byly zvýšené během prvních 3 hodin od nástupu příznaků. Na rozdíl od vynikající diagnostické přesnosti měření kopeptinu v přednemocniční péči při přijetí v nemocničním zařízení docházelo ke snížení přesnosti této diagnostické metody než u samotného měření troponinu (hs-cTnT). Z čehož vyplývá, že užití metody

měření kopeptinu docházelo k nevyšší přesnosti v přednemocniční fázi, zatímco v nemocničních zařízeních dominovalo pro získání přesnějších diagnostických údajů měření troponinu nad kopeptinem.

Stengaard et al. (2017, s. 351-360) v retrospektivní studii měřili hodnoty troponinu (hs-cTnT) a kopeptinu ve vzorcích krve odebraných v přednemocniční péči od 962 pacientů s podezřením na AIM s cílem vyhodnotit individuální diagnostickou přesnost vysoce citlivého srdečního troponinu T (hs-cTnT) a kopeptinu, posoudit hodnoty kombinovaného měření kopeptinu a hs-cTnT a porovnat prognostickou hodnotu u pacientů s přednemocničním odběrem. Konečná diagnóza AIM byla potvrzena v 178 (19 %) případech. Ve 390 případech (40,5 %) byly v přednemocniční fázi detekovány zvýšené hladiny srdečního troponinu T nad 99. percentil (0,14 ng/l). Zvýšené hladiny srdečního troponinu T vykazovali pacienti s konečnou diagnózou AIM v 79,8 % měření. Ve všech případech byly hladiny srdečního troponinu T významně vyšší s výslednou diagnózou AIM než v případech bez AIM. Hladiny srdečního troponinu T se s každou další hodinou trvání symptomu zvyšovaly. Naproti tomu diagnostická citlivost měření kopeptinu klesala. Zvýšenou hladinu kopeptinu prokazovalo 75,3 % pacientů s výslednou diagnózou AIM v přednemocniční fázi. Skupina pacientů s jinou diagnózou než AIM se prezentovala ve 45,3 % negativními výsledky obou biomarkerů. Ze závěru výzkumné studie vyplynulo, že měření srdečního troponinu T v přednemocniční fázi by umožnilo identifikaci většiny pacientů s AIM a poskytlo důležité prognostické informace. Přidání kopeptinu, měřeného v přednemocniční fázi, zvyšuje diagnostickou přesnost a může zlepšit přednemocniční třídění vysoce rizikových pacientů, ale také vyloučení negativně testovaných s podezřením na AIM.

2.2 Léčba u akutního infarktu myokardu prováděná v přednemocniční neodkladné péči

Přednemocniční léčba akutního infarktu myokardu je zaměřena zejména na zabránění rozšíření vzniklého trombu blokováním koagulačních kaskád krve, ale také na fibrinolytickou terapii, která umožňuje rozpouštění již vzniklého trombu. Prioritně je stále apelováno na snížení celkového ischemického času a dosažení brzké reperfuze terapie (obnovení průtoku krve infarktové cévy), tudíž by terapie v přednemocniční péči neměla vést k významným časovým prodlevám (Brown et al., 2018, s. 21). Léčba

v přednemocniční péči dále zahrnuje efektivní tlumení bolesti opiáty (Vojáček, 2016, s. 83). Kyslík by měl být podáván jen v případech, kdy je saturace krve kyslíkem nižší než 90 % (SpO₂) nebo v případě, že se pacient nachází v respirační tísní (Kala et al., 2017, s. 708). Terapie dále zahrnuje antiagregační léčbu podáním kyseliny acetylsalicylové (v ČR obvykle lyzinsalicylát v dávce 150–300 mg). Antikoagulační léčba je doporučena nefrakcionovaným heparinem dávkou 60–70 j./kg nebo enoxaparinem (1 mg/kg) a fondaparinuxem subkutánní (s.c.) bolusovou dávkou 2,5 mg. Podání betablokátorů není standardní terapií a jejich užití je proto pouze v jednoznačně stanovených případech (Šebelová, Knor, 2018, s. 260).

Nitroglycerin (NTG) je široce používán k léčbě bolesti na hrudi s podezřením na srdeční etiologii. Vzhledem k jeho vazodilatačnímu účinku se předpokládá, že NTG je prospěšný při akutním koronárním syndromu (ACS), jelikož zvyšuje průtok krve k zasaženému myokardu ischemií a snižuje srdeční zátěž. Vazodilatací všech krevních cév a zejména žilního systému dochází k poklesu krevního tlaku a zvýšené srdeční zátěži. Panuje tedy obava o vyvolání nežádoucí hypotenze užitím NTG. Existuje také riziko dalších nežádoucích účinků včetně bradykardie a srdeční zástavy. Autoři výzkumné studie si dali za cíl určit bezpečnost sublingválního podání NTG při podezření na AIM a jeho účinek na snížení bolesti z hlediska subjektivního pocitu pacienta. Bolest byla hodnocena od 0 do 10 bodů, kdy číslo 0 znázorňovalo žádnou bolest a číslo 10 vykazovalo nesnesitelnou bolest. Do této studie autoři zařadili 780 pacientů. Kritéria pro zařazení představovala pacienti starší 18 let s krevním systolickým tlakem více jak 100 mmHg a podezřením na AIM v PNP. Léčebná terapie pacientů s přetrvávající bolestí na hrudi byla primárně založena na podání sublingválního NTG 0,4 mg a v případě přetrvávající bolesti bylo možné dávku dvakrát opakovat. Kontraindikace vůči NTG zahrnují systolický krevní tlak nižší jak 100 mmHg nebo užívání inhibitorů fosfodiesterázy. NTG byl podáván v přednemocniční péči 340 (44 %) pacientům. Zbývajícím pacientům podán nebyl. Medián související se snížení systolického tlaku po podání NTG byl 10 mmHg oproti 3 mmHg u pacientů neléčených NTG. Frekvence hypotenze s poklesem systolického tlaku více jak 30 mmHg, bradykardie a srdeční zástavy se mezi skupinami nelišily. Pacienti, kteří udávali bolest více jak 0 bodů na hodnotící škále, zaznamenali pokles bolesti v průměru o 2,6 bodů v případě, že jim byl NTG podán. Z evidence mortality lze zmínit, že došlo k úmrtí 49 pacientů v nemocničním zařízení. Jednalo se o 10 (3 %) pacientů léčených NTG a 39 pacientů (9 %) NTG neléčených. Autoři uvedli, že v této kohortě podezřelých nebo

potvrzených pacientů s AIM vedlo podání NTG k snížení bolesti a neprokázalo se významné snížení krevního tlaku a výskytu bradykardií po transportu pacientů ve srovnání s pacienty, kterým NTG podán nebyl. Došlo také k redukci sledované nemocniční úmrtnosti v případech, kdy byl NTG pacientům podáván. Autoři na základě této studie podpořili bezpečnost podání NTG u pacientů s podezřením na AIM v přednemocniční péči i přes možné nežádoucí účinky (Bosson et al, 2019, s. 603–611).

Oxygenoterapie u ischemické choroby srdeční byla poprvé popsána v roce 1900 a od té doby byla začleněna do obvyklé péče při akutní léčbě pacientů s infarktem myokardu. Z hlediska starších výzkumných studií byla kyslíková terapie založená na přesvědčení, že podání kyslíku postiženému může docílit zvýšení jeho distribuci do ischemického myokardu a tím pozitivně ovlivnit rozsáhlejších poškození srdeční svaloviny. Aktuálnější výzkumné studie však nasvědčují potenciálním nepříznivým účinkům podpůrné kyslíkové terapie, které souvisí se snížením průtoku krve koronárními cévami, zvýšení vaskulárního odporu koronárních cév a tvorbou reaktivních forem kyslíku přispívajících k vazokonstrikci a reperfuznímu poškození. Avšak navzdory potenciálním nepříznivým fyziologickým účinkům podpůrné kyslíkové terapie pokračuje v podpůrné kyslíkové terapii u téměř 90 % pacientů s podezřením na AMI. Stub et al. (2015, 2143–2150) v roce 2015 publikovali výzkumnou studii s cílem porovnání podpůrné kyslíkové terapie s léčbou nezahrnující kyslíkovou terapii u normoxických pacientů s akutním infarktem myokardu s elevacemi v úseku ST v přednemocniční péči. Z 638 pacientů bylo do studie zařazeno 441 pacientů starších 18 let, u kterých byla konečná diagnóza STEMI a byli vyšetřeni zdravotnickými záchranáři v rámci přednemocniční péče. Pacientům ze skupiny s kyslíkovou terapií byl podáván podpůrný kyslík zdravotnickými záchranáři přes obličejovou maskou s průtokovou rychlostí 8 l/min. Tato terapie pokračovala až do předání na oddělení laboratoře srdeční katetrizace. Pacientům ze skupiny, jejichž terapie neobsahovala kyslíkovou terapii, nebyl podáván žádný kyslík, pokud saturace kyslíkem neklesla pod 94 %. V případě poklesu saturace kyslíkem pod 94 % byl kyslík podán pomocí kyslíkových brýlí s průtokovou rychlostí 4 l/min nebo obličejovou maskou 8 l/min za účelem dosažení saturace 94 %. Výsledný souhrn ukázal, že průměrná vrcholová hodnota měřeného srdečního troponinu dosahovala 57,4 µg/l ve skupině pacientů s kyslíkovou terapií proti 48,0 µg/l skupiny pacientů nedostávající kyslík. Ve skupině pacientů s kyslíkovou terapií došlo k značnému nárůstu průměrné maximální hladiny

kreatinkinázy (1948 j/l) při srovnání se skupinou nedostávající kyslík (1543 j/l). Ve skupině pacientů, kterým byl podáván kyslík docházelo k častějšímu rozvoji opakovaného infarktu myokardu (5,5 %) a k častějšímu vzniku srdečních arytmií (40,4 %). Na rozdíl ve skupině pacientů, kterým kyslík podáván nebyl, docházelo k méně častému výskytu opakovaného infarktu myokardu (0,9 %) a srdečních arytmií (31,4 %). Rozsáhlejších úbytků hmotnosti srdce po infarktu myokardu bylo zaznamenáno u skupiny s kyslíkovou terapií (20,3 g) na rozdíl od skupiny nedostávající kyslík (13,1 g). Bylo také prokázáno, že podpůrná kyslíková terapie u pacientů s AIM v přednemocničním prostředí, avšak bez hypoxie, může vést k častějším komplikacím v podobě arytmií, rozsáhlejšího poškození srdeční svaloviny a častějšího vzniku opakovaných infarktů. Uvedená data naznačují, že rutinní podpůrná terapie kyslíkem s vysokým průtokem může být doprovázena množstvím nežádoucích účinků (Stub et al., 2015, 2143–2150).

Nehme et al (2016, 444–451) se ve výzkumné studii snažili zhodnotit, jaký vliv má dávka a trvání expozice kyslíku na poškození srdeční svaloviny po prodělaní akutního infarktu myokardu typu STEMI u pacientů s normoxií. Výzkumný vzorek byl složen z 441 pacientů starších 18 let s příznaky bolesti na hrudi netrvajících déle jak 12 hodin a s přednemocničními důkazy na EKG nasvědčující STEMI. Oxygenoterapii zahájili zdravotničtí záchranáři v přednemocniční péči a pokračovala 12 hodin v nemocnici. Ve skupině s vysokou kyslíkovou expozicí (218 pacientů) podávali zdravotničtí záchranáři podpůrný kyslík přes obličejovou masku průtokovou rychlostí 8 l/min až do příjezdu do nemocnice. Ve skupině bez podání kyslíku (223 pacientů) nedostávali pacienti žádný podpůrný kyslík buď v přednemocniční, nebo v nemocniční péči, pokud jejich saturace kyslíkem nepoklesla pod 94 %. Poté byl indikován kyslík (102 pacientů) s průtokovou rychlostí 3 l/min k udržení cílové saturace kyslíkem 94 %. Medián expozice podpůrného kyslíku byl 1746 l v celkové sledované populaci, avšak byl vyšší u pacientů skupiny s podaným kyslíkem (medián 2258 l) oproti skupině, které byl podán po poklesu saturace nebo vůbec (medián 960 l). Výsledky této výzkumné studie naznačovaly, že po propuštění pacientů z nemocnice se u skupiny užívající kyslík vykytoval častěji opakovaný infarkt myokardu, kardiogenní šok, velké krvácení a arytmie, přičemž nejvyšší podíl příhod se vyskytoval ve skupině s vysokou expozicí kyslíku. S výjimkou opakovaného infarktu myokardu byly nežádoucí výsledky po 6 měsících podobné napříč skupinami. Autoři prokázali, že zvýšení expozice kyslíku každých 100 l vedlo k zvýšení průměrného maxima srdečního troponinu I o 1,4 % a

kreatinkinázy o 1,2 % během prvních 12 hodin. V této výzkumné studii byl podpůrný kyslík podaný během prvních 12 hodin po prodělání STEMI spojen se zvýšením uvolňování srdečního troponinu I a kreatinkinázy v závislosti na jeho množství. Zjištění autorů naznačovalo, že u pacienta, který dostává podpůrnou expozici kyslíku během prvních 12 hodin po STEMI, došlo k 17 %–21 % nárůstu velikosti infarktu myokardu. Závěrem autoři uvedli, že ačkoli minimalizace dávky a trvání podpůrného kyslíku může pomoci omezit další poškození myokardu po STEMI, je zapotřebí dalšího výzkumu, aby bylo možné lépe objasnit souvislost mezi hyperoxií a poškozením myokardu, a určit tak optimální cíle saturace kyslíkem během léčby.

V roce 2017 byla zveřejněna metaanalýza a systematický přehled dohledaných studií, ve které srovnává užití kyslíkové terapie s terapií bez užití kyslíku při akutním infarktu myokardu v PNP. Metaanalýza zahrnovala celkem 7 studií s 3842 pacientů s průměrným věkem 62 let dostávající kyslíkovou terapii a 3860, u kterých kyslíková terapie nebyla použita. Všichni tito pacienti byli na počátku terapie normoxičtí. Jednalo se o randomizované kontrolní studie získané z vyhledávání MEDLINE zahrnuté do metaanalýzy. Výsledné hodnocení v této studii zahrnovaly mortalitu z jakýchkoli příčin, opakovanou ischemii nebo infarkt myokardu, srdeční selhání a výskyt arytmií. V 6 výzkumných studiích bylo uvedeno, že kyslíková terapie nevedla ke snížení mortality z jakýchkoli příčin. Šest výzkumných studií uvedlo účinek kyslíkové terapie na opakovanou ischemii nebo infarkt myokardu jako bez přínosný. Srdeční selhání obou skupin ve třech studiích nepředstavovalo významné rozdíly. Výskyt arytmií také nepoklesl s užitím kyslíkové terapie. Výsledky metaanalýzy ukázaly, že rutinní podání kyslíkové terapie je nejen nepřínosné, ale taktéž je spojeno s možnými nežádoucími účinky. Autoři metaanalýzy potvrdili předchozí studie a podpořili změny týkající se směru v doporučení vyhýbání se doplňkovému kyslíku u pacientů s periferní saturací kyslíkem vyšší než 90 % (Abuzaid et al, 2017, s. 1–8).

Další možnou terapií v souvislosti s AIM v přednemocniční péči se nabízí užití antikoagulační léčiv nefrakcionovanými hepariny (UFH), Dávka UFH je zvolena dle doporučení počátečních 70–100 j/kg (Kala et al, 2017, s. 714–715). Antikoagulancia blokují tvorbu trombinu a jeho účinku s cíleným zabráněním srážení krve a vzniku nového trombu (Šebelová, Knor, 2018, s. 68).

Giralt et al. (2015, s. 70–74) publikovali výzkumnou studii, ve které se zabývali vlivem přednemocničního podáním nefrakcionovaného heparinu (UFH) na průchodnost infarktové koronární arterie. Autoři zkoumali efekt podání UFH

v přednemocniční fázi oproti podání UFH po transportu v katetrizační laboratoři PCI. Zařazovací kritéria byla stanovena jako přetrvávající bolesti na hrudi méně jak 12 hodin, elevace v úseku ST ve dvou nebo více sousedních svodech a indikace pro primární PCI. Celkem 1326 pacientů bylo zařazeno do studie. Tito byli zařazeni v období od února 2007 do prosince 2013. V 758 (57,2 %) případech pacienti dostávali UFH v přednemocniční fázi a 568 (42,8 %) pacientů, kterým byl UFH podán po příjezdu v katetrizační laboratoři. Pacienti byli léčeni duální antiagregační terapií (kyselina acetylsalicylová 300 mg, klopidogrel 600 mg). Pacientům skupiny, která dostávala UFH v přednemocniční fázi, byla podávána pevná dávka UFH 5000 j intravenózní linkou. Zatímco pacienti dostávající antikoagulační terapii v katetrizační laboratoři byla podána dávka 100 j/kg (nebo 70 j/kg, jestliže dostávali rovněž inhibitory glykoproteinu IIb/IIIa). Počáteční stupeň průchodnosti koronární cévy, ve které došlo k infarktu, byl hodnocen podle klasifikace trombolýzy u infarktu myokardu (TIMI) kategorie 2–3, který odpovídá částečné nebo úplné možnosti perfuze srdce i přes obstrukci koronární cévy. Klasifikace TIMI byla definována jako škála hodnotící průchodnost koronární cévy, ve které došlo k infarktu. Tato klasifikace obsahuje čtyři možné stupně určující průchodnost cévy. Kategorie 0 odpovídá úplnému uzavěru cévy, a tudíž nemožnosti zásobení srdeční tkáně krví. Kategorie 1 odpovídá velmi slabému průtoku krve vedoucí k nedostačujícímu zásobení srdeční tkáně. Kategorie 2 odpovídá oslabenému toku krve, avšak dostačujícímu k zásobení srdeční tkáně. Kategorie 3 odpovídá fyziologickému toku krve a plnému zásobení srdeční tkáně. V kategorii 2–3 se nacházelo 30,3 % pacientů, kterým byl podán UFH v přednemocniční fázi oproti 21,2 % pacientům, kterým byl podán až na operačním sále v katetrizační laboratoři. Časná nemocniční úmrtnost se častěji vyskytovala u pacientů, kterým byl UFH podán v katetrizační laboratoři (6,9 %) oproti pacientům, kterým byl podán v přednemocniční fázi (3,4 %). Evidence roční úmrtnosti se také potvrdila častěji ve skupině s UFH podaným v katetrizační laboratoři (8,6 %) na rozdíl od skupiny dostávající UFH již v přednemocniční fázi (4,1 %). Dle těchto výsledků podávání UFH v přednemocniční fázi zlepšovalo průchodnost koronární cévy, ve které došlo k infarktu před převedením pacienta do katetrizační laboratoři. Použití přednemocniční pevné dávky 5000 j UFH se zdálo jako bezpečná dávka v přednemocniční péči bez nárůstu krvácivých komplikací. Bylo také zjištěno snížení časně nemocniční úmrtnosti a úmrtnosti v průběhu jednoho roku po hospitalizaci ve spojitosti s podáváním UFH v přednemocniční fázi u AIM.

Pacienti, u kterých je předpoklad primární PCI, by měla být podána duální protideštičková (antiagregační) léčba s kombinací kyseliny acetylsalicylové a inhibitoru P2Y₁₂ zároveň s parenterálně podávaným antikoagulanciem. Kyselina acetylsalicylová je podávána v dávkách 150–300 mg perorálně (p.o.) nebo 250 mg eventuálně 500 mg intravenózně (i.v.). Ze skupiny inhibitorů P2Y₁₂ lze podat prasugrel 60 mg či tikagrelor 180 mg p.o. V případech předchozí cévní mozkové příhody (CMP) u pacientů ve věku přesahující 75 let nebo u pacientů s nižší tělesnou hmotností jak 60 kg je prasugrel kontraindikován, a pokud je použit, tak pouze v nižších dávkách. Tikagrelor může na počátku léčby vyvolat u pacientů přechodnou dušnost. Mezi další kontraindikace podání prasugrelu i tikagreloru patří užívání perorálních antikoagulancií a středně závažné až závažné onemocnění jater. V případě, že jsou obě léčiva kontraindikována, zbývá možnost podání klopidogrelu v dávce 600 mg p.o. (Kala et al, 2017, s. 712–714).

Sabbah et al (2020, s. 7–12) ve výzkumné studii srovnávali vliv používaných antiagregačních léčiv v přednemocniční péči. Užití antiagregační léčby inhibitorů P2Y₁₂ s kyselinou acetylsalicylovou je základní prevencí komplikací u akutních koronárních syndromů. Klopidogrel je proléčivo a jeho účinnost závisí na cytochromu P450, kdy vznikají aktivní metabolity v játrech, které jsou následně vázány na receptory P2Y₁₂. Odpovědi lidského organismu na klopidogrel jsou různé, což vedlo k zavedení inhibitorů P2Y₁₂ 3. generace prasugrelu a tikagreloru. Cílem této studie bylo ověřit účinnost inhibitorů P2Y₁₂ prasugrelu a tikagreloru v porovnání s klopidogrelem. Do výzkumné studie bylo zahrnuto celkem 693 pacientů. Doba trvání studie probíhala od března 2011 do února 2014. Klopidogrel byl v přednemocniční péči podán 351 pacientům a tikagrelor nebo prasugrel 342 pacientům. Pacientům byly léčiva podávána v dávkách: klopidogrel 600 mg, prasugrel 60 mg a tikagrelor 180 mg. Výsledek v rozdílnosti farmakologické léčby byl určen pomocí srdeční magnetické rezonance provedené časně po provedení PCI a po třech měsících. Medián rozsahu infarktu myokardu 12,9 % byl zaznamenán u pacientů léčených klopidogrelem oproti rozsahu 10 % u pacientů léčených tikagrelorem nebo prasugrelem. Autoři této výzkumné studie dokázali, že užití prasugrelu a tikagreloru vedlo k vyššímu indexu záchrany myokardu (71 %) než v případě užití klopidogrelu (66 %). Přednemocniční podání tikagreloru nebo prasugrelu vedlo k menšímu rozsahu infarktu myokardu a vyššímu indexu záchrany srdeční svaloviny u pacientů s AIM ve srovnání s klopidogrelem.

Pacientům s AIM se zpravidla podává značné množství léčiv (analgetika, antiagregancia, antikoagulanci, fibrinolytika), což zvyšuje potenciální riziko interakce mezi léčivy. Antiagregační látky jsou základem farmakologické léčby u pacientů s akutním koronárním syndromem (AKS) včetně STEMI. Tato výzkumná studie představuje interakci mezi léčivy morfinu a novými inhibitory krevních destiček P2Y₁₂ (prasugrel a tikagrelor). Pro zařazení do studie byla nutná diagnóza STEMI s přetrvávajícími příznaky ne déle než 12 hodin a stáří více jak 18 let. Výzkumné studie se účastnilo 300 pacientů, jimž byly podány inhibitory krevních destiček P2Y₁₂ prasugrel nebo tikagrelor. Z těchto pacientů bylo 95 léčeno morfinem. Výsledek je označován v jednotkách zbytkové reaktivity krevních destiček označené zkratkou PRU (platelet reactivity unit). Optimální hraniční hodnota byla stanovena jako PRU 235. Čím vyšší je zbytková reaktivita krevních destiček, tím vyšší je riziko nežádoucích kardiovaskulárních účinků. Pacienti, kterým byl aplikován morfin, měli během měření vyšší PRU (182,3 PRU) ve srovnání s těmi, kterým morfin podán nebyl (140,3 PRU). Hodnoty PRU po 2 hodinách vzrostly na 187,3 u pacientů, kterým byl podán morfin a poklesly na hodnoty 133,7 u těch, kterým morfin podán nebyl. V závěru této výzkumné studie autoři uvedli, že užívání morfinu je spojeno se zpožděným nástupem účinku těchto perorálních antiagregačních látek. Vysoká zbytková destičková reaktivita po 2 hodinách byla zjištěna u 53 % pacientů, kterým byl podán morfin a u 29 % pacientů morfin neužívajících (Parodi et al, 2015, s. 1–6).

V roce 2019 publikovali Vaidya et al. (2019, s. 126–135) metaanalýzu s cílem posouzení současného podávání morfinu s novější antiagregační léčbou P2Y₁₂ inhibitorů (prasugrel a tikagrelol). Morfin je současným doporučeným analgeticky působícím léčivem první volby u pacientů s akutním infarktem myokardu s cílem snížit bolest, úzkost a dušnost. Konečné hledání zahrnulo 8 studií, které byly zhodnoceny pro analýzu s celkovým počtem 752 pacientů s AMI ze všech výzkumných studií zahrnutých do metaanalýzy. Užití morfinu bylo hlášeno u 328 pacientů a zbývajícím 424 pacientům morfin podán nebyl. Podání morfinu bylo spojeno se sníženou inhibicí trombocytů. Výsledky výzkumné studie uvedly negativní vliv morfinu na antiagregační léčbu v časovém intervalu 2 hodiny od podání opiátu. Maximální koncentrace tikagreloru byla významně nižší u skupiny užívající morfin. Skupina pacientů užívající morfin se vyznačovala častějším výskytem nauzey a zvracení, které mohou způsobit vyloučení perorálních aplikovaných látek, avšak výskyt nemocniční úmrtnosti, cévních mozkových příhod a opakovaných infarktů myokardu nepředstavoval významný rozdíl

obou skupin. Výsledky naznačily, že současné podávání morfinu s inhibitory P2Y₁₂ snižuje jejich účinnost, ale zároveň nevede k vyšší úmrtnosti, ani k rozvinutí jiných nežádoucích kardiovaskulárních příhod.

Pro reperfuční terapii platí, že čím rychleji jí lze dosáhnout, tím vyšší je šance na záchranu ischemií postižené srdeční tkáně. Možný efektivní výsledek může poskytnout kombinace snížené dávky fibrinolytické terapie podané již v přednemocniční fázi a následovaná okamžitá PCI v katetizační laboratoři. Výzkumná studie publikovaná v roce 2013 ve vědeckém časopise *The American Journal of Cardiology* hodnotila účinek přednemocniční strategie podání snížených dávek fibrinolytik spojených s urgentní PCI s názvem *Fibrinolytic acceleration of STEMI treatment combined with urgent PCI (FAST-PCI)* v porovnání se samotnou primární PCI u pacientů s akutním infarktem myokardu. Studie se účastnilo celkem 377 pacientů indikovaných pro primární PCI. Skupina podstupující strategii FAST-PCI (253 pacientů) byly podávány snížené dávky reteplázy (fibrinolytikum) dávkou 10 j i.v., kyselina acetylsalicylová 325 mg p.o., klopidogrel 600 mg p.o. a heparin v dávce 60 j/kg a skupina podstupující pouze primární PCI (124 pacientů) s léčbou zahrnující podání stejných farmak, avšak kromě fibrinolytik. Stupeň průchodnosti koronární cévy, ve které došlo k infarktu před PCI dle klasifikace TIMI kategorie 0 (odpovídající úplnému uzávěru cévy), vykazovalo 26,7 % pacientů podstupující strategii FAST-PCI oproti 62,7 % pacientů podstupující pouze PCI. Četnost kardiogenních šoků členů skupiny podstupujících pouze primární PCI (20,9 %) značně převyšovala počet členů skupiny podstupujících strategii FAST-PCI (3,1 %). Také ischemický čas (definovaný jako čas od počátku příznaků do provedení první nemocniční terapie) byl pro skupinu podstupující pouze primární PCI (173,5 min) delší než ve skupině podstupující strategii FAST-PCI (193,8 min). Úmrtnost pacientů byla významně nižší při zvolení strategie FAST-PCI (2,77 %) proti strategii s pouhou primární PCI (10,48 %). Závažné krvácení bylo zaznamenáno pouze při zvolení strategie FAST-PCI a to u 1,98 % léčených pacientů. Autoři této studie zjistili, že užití strategie FAST-PCI v přednemocniční péči souviselo se značně lepšími výsledky léčby akutního infarktu myokardu se snížením komplikací i úmrtnosti oproti pouhé primární PCI (Bhatt et al., 2013, s. 1576–1579).

Solhpour et al. (2014, s. 60–63) uvedli retrospektivní kohortovou studii srovnávající 30denní úmrtnost a výskyt komplikací spojených se strategií FAST-PCI oproti prosté primární perkutánní koronární intervenci (PCI) u pacientů starších 75 let s diagnózou akutního infarktu myokardu. Sběr studijního vzorku probíhal od března

2006 do února 2013. K výslednému studijnímu vzorku bylo zařazeno 214 pacientů splňující kritéria věku nad 75 let s diagnózou AIM, kteří se účastnili výzkumné studie. Z nich 120 (56 %) bylo léčeno strategií FAST-PCI a 94 pacientů (44 %), kterým byla provedena pouze primární PCI. Pacientům obou skupin byla podávána atnitrobotická a antikoagulační terapie v přednemocniční fázi, avšak pacientům zařazených do strategie FAST-PCI byla navíc podávána fibrinolytická terapie snížené dávky reteplázy (10 j.i.v.). Během trvání studie zemřelo 5 pacientů (4,2 %) spojených se strategií FAST-PCI s přidáním fibrinolytické terapie oproti 17 (18,1 %) pacientům směřovaných pouze k primární PCI v přednemocniční fázi. Výskyt opakovaných infarktů se mezi skupinami o mnoho nelišil. Ve skupině pacientů zařazených do strategie FAST-PCI se jednalo o 3 případy (4,1 %) a o 5 případů (5,3 %) ve skupině zařazených pouze k primární PCI. Nežádoucí krvácení se objevovalo ve spojení se strategií FAST-PCI a to v 5 případech (4,1 %) oproti 3 případům (2,1 %) s pouhou PCI. Pacienti podstupující pouze PCI terapii se vyznačovali významně čtenějším výskytem kardiogenního šoku (26 %) než skupina se strategií FAST-PCI (15 %). Také průchodnost infarktové koronární cévy byla značně ovlivněna podáním fibrinolytické terapie v rámci PNP. Tento výsledek byl hodnocen na základě průchodnosti infarktem postižené cévy dle klasifikace TIMI stupně 0 (nasvědčující úplnému uzávěru infarktem postižené tepny). Do klasifikace TIMI 0 spadalo 57 (61 %) pacientů podstupující pouze PCI oproti 42 pacientům (35 %) skupiny FAST-PCI. Užití přednemocniční fibrinolytické terapie tak vedlo k častěji k obnově průtoku krve v infarktem postižené cévě. Autoři uvedli, že užití přednemocniční fibrinolytické terapie u pacientů starších 75 let vedlo k redukci výskytu 30denní úmrtnosti, kardiogenního šoku i snížení zátěže trombem ve srovnání s primární PCI. Významné krvácení ani výskyt jiných nežádoucích účinků při užití přednemocniční fibrinolytické terapie v této výzkumné studii nebyl zaznamenán, a tak vše nasvědčuje tomu, že její užití je možné i u pacientů starších 75 let bez očekávání závažných nežádoucích účinků.

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Přehledová bakalářská práce obsahuje dohledané poznatky doporučených postupů spojených s diagnostikou a terapií u akutního infarktu myokardu v rámci přednemocniční neodkladné péče.

Z aktuálních dohledaných studií shrnutých v této práci vyplývá, že správná diagnostika postavená na rozpoznání klinických příznaků nasvědčujícím akutnímu infarktu myokardu, interpretaci EKG a převedení pacienta do příslušného zdravotnického zařízení, odpovídající jeho stavu, představuje hlavní roli v přednemocniční neodkladné péči. Užití skórovacích systémů se ukázalo jako jedna z možností zefektivnění prognostických metod. Dále vedlo také k redukci komplikací a snížení mortality spojených s přednemocniční i nemocniční péčí. Inovaci v přednemocniční péči v rámci diagnostiky představily výzkumné studie zabývající se měřením srdečních biomarkerů, které dosahovaly výborných výsledků, a také se pyšnily velmi přesným diagnostickým měřítkem. Jejich užití by vedlo k podstatnému zpřesnění diagnostických metod v rámci přednemocniční péče.

Z hlediska farmakologické terapie v přednemocniční péči je nutné zmínit značné množství dohledaných studií, které představovaly několik pozitivních účinků (snížení komplikací a mortality) při užití snížených dávek fibrinolytické léčby, nefrakcionovaného heparinu a nitroglycerinu v přednemocniční péči. Na rozdíl od negativních vlivů užití oxygenační terapie u normosaturovaných pacientů a nežádoucím interakcím s výsledným snižováním antiagregační léčby inhibitorů P2Y₁₂ se současným podáním opioidních analgetik.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo sumarizovat nejaktuálnější dohledané publikované poznatky o přednemocniční neodkladné péči u pacientů s akutním infarktem myokardu. Pro tvorbu této práce byly stanoveny dva dílčí cíle.

První dílčí cíl bakalářské práce byl zaměřen na sumarizaci nejaktuálnějších dohledaných publikovaných poznatků současných metod diagnostiky akutního infarktu myokardu u dospělých pacientů v přednemocniční neodkladné péči. V bakalářské práci jsem se zaměřil na užití aktuálních diagnostických metod, jejich pozitivní účinky a možné inovace v diagnostice s užitím hodnotících škál a měření srdečních biomarkerů v rámci přednemocniční neodkladné péče. Výsledky dohledaných studií potvrzují příznivý účinek všech aktuálních i inovativních diagnostických metod v rámci přednemocniční neodkladné péče. První dílčí cíl byl splněn.

Druhý dílčí cíl bakalářské práce se zabýval sumarizací nejaktuálnějších dohledaných publikovaných poznatků farmakologické terapie užívané v přednemocniční neodkladné péči. Z výsledků výzkumných studií vyplývá, že aktuální farmakoterapie podávaná v přednemocniční fázi vede k pozitivnímu ovlivnění zdravotního stavu dospělých pacientů s akutním infarktem myokardu. Je ovšem nutno zmínit dodržení správného dávkování dle indikace lékaře vycházejících z klinických příznaků pacienta. Druhý dílčí cíl byl splněn.

Poznatky dohledaných studií v bakalářské práci by mohly být přínosné v edukaci jak budoucích, tak současných zdravotnických záchranářů k rozšíření a utvrzení znalostí. Práce by mohla být podkladem pro další výzkumná šetření, a taktéž publikována ve vybraných periodikách v oboru urgentní medicíny nebo akutní kardiologie.

Referenční seznam

ABUZAID, Ahmed, Carly FABRIZIO, Kevin FELPEL, et al. Oxygen Therapy in Patients with Acute Myocardial Infarction: A Systemic Review and Meta-Analysis. *The American Journal of Medicine* [online]. 2018, 131(6), 693-701 [cit. 2021-02-18]. ISSN 00029343. Dostupné z: doi:10.1016/j.amjmed.2017.12.027

BHATT, Neel S., Amirreza SOLHPOUR, Prakash BALAN, et al. Comparison of In-Hospital Outcomes With Low-Dose Fibrinolytic Therapy Followed by Urgent Percutaneous Coronary Intervention Versus Percutaneous Coronary Intervention Alone for Treatment of ST-Elevation Myocardial Infarction. *The American Journal of Cardiology* [online]. 2013, 111(11), 1576-1579 [cit. 2021-02-24]. ISSN 00029149. Dostupné z: doi:10.1016/j.amjcard.2013.01.326

BOSSON, Nichole, Benjamin ISAKSON, Jayson A. MORGAN, Amy H. KAJI, Atilla UNER, Katherine HURLEY, Timothy D. HENRY a James T. NIEMANN. Safety and Effectiveness of Field Nitroglycerin in Patients with Suspected ST Elevation Myocardial Infarction. *Prehospital Emergency Care* [online]. 2019, 23(5), 603-611 [cit. 2021-02-21]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.1080/10903127.2018.1558318

BROWN, Adam J., Francis J. HA, Michael MICHAIL a Nick E. J. WEST. Prehospital Diagnosis and Management of Acute Myocardial Infarction. WATSON, Timothy J, Paul JL ONG a James E TCHENG, ed. *Primary Angioplasty* [online]. Singapore: Springer Singapore, 2018, 2018-07-14, s. 15-29 [cit. 2021-02-17]. ISBN 978-981-13-1113-0. Dostupné z: doi:10.1007/978-981-13-1114-7_2

IBANEZ, Borja, Stefan JAMES, Stefan AGEWALL, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal* [online]. 2018, 39(2), 119-177 [cit. 2020-11-27]. ISSN 0195-668X. Dostupné z: doi:10.1093/eurheartj/ehx393

ISHAK, Maycel, Danish ALI, Marion J FOKKERT, et al. Fast assessment and management of chest pain patients without ST-elevation in the pre-hospital gateway (FamouS Triage): ruling out a myocardial infarction at home with the modified HEART

score. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care* [online]. 2016, 7(2), 102-110 [cit. 2020-12-07]. ISSN 2048-8726. Dostupné z: doi:10.1177/2048872616687116

KALA, Petr, Martin MATES, Michael ŽELÍZKO, Richard ROKYTA a Petr OŠŤÁDAL. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa* [online]. 2017, 59(6), e613-e644 [cit. 2020-11-27]. ISSN 00108650. Dostupné z: doi:10.1016/j.crvasa.2017.10.008

NAM, Julian, Kyla CANERS, James M. BOWEN, Michelle WELSFORD a Daria O'REILLY. Systematic Review and Meta-analysis of the Benefits of Out-of-Hospital 12-Lead ECG and Advance Notification in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients. *Annals of Emergency Medicine* [online]. 2014, 64(2), 176-186.e9 [cit. 2020-11-29]. ISSN 01960644. Dostupné z: doi:10.1016/j.annemergmed.2013.11.016

NEHME, Ziad, Dion STUB, Stephen BERNARD, et al. Effect of supplemental oxygen exposure on myocardial injury in ST-elevation myocardial infarction. *Heart* [online]. 2016, 102(6), 444-451 [cit. 2021-02-18]. ISSN 1355-6037. Dostupné z: doi:10.1136/heartjnl-2015-308636

PEDERSEN, Claus Kjær, Carsten STENGAARD, Hanne SØNDERGAARD, Karen Kaae DODT, Jakob HJORT, Morten Thingemann BØTKER a Christian Juhl TERKELSEN. A multicentre, randomized, controlled open-label trial to compare an Accelerated Rule-Out protocol using combined prehospital copeptin and in-hospital high sensitive troponin with standard rule-out in patients suspected of acute Myocardial Infarction – the AROMI trial. *Trials* [online]. 2018, 19(1) [cit. 2021-02-14]. ISSN 1745-6215. Dostupné z: doi:10.1186/s13063-018-2990-z

RASMUSSEN, Martin Boehme, Lars FROST, Carsten STENGAARD, Jens Uffe BRORHOLT-PETERSEN, Karen Kaae DODT, Hanne Maare SØNDERGAARD a Christian Juhl TERKELSEN. Diagnostic performance and system delay using telemedicine for prehospital diagnosis in triaging and treatment of STEMI. *Heart* [online]. 2014, 100(9), 711-715 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1355-6037. Dostupné z: doi:10.1136/heartjnl-2013-304576

RYAN, Damien, Alan M. CRAIG, Linda TURNER a P. Richard VERBEEK. Clinical Events and Treatment in Prehospital Patients with ST-segment Elevation Myocardial Infarction. *Prehospital Emergency Care* [online]. 2013, 17(2), 181-186 [cit. 2021-02-14]. ISSN 1090-3127. Dostupné z: doi:10.3109/10903127.2012.744783

SABBAH, Muhammad, Lars NEPPER-CHRISTENSEN, Lars KØBER, et al. Infarct size following loading with Ticagrelor/Prasugrel versus Clopidogrel in ST-segment elevation myocardial infarction. *International Journal of Cardiology* [online]. 2020, 314, 7-12 [cit. 2021-02-24]. ISSN 01675273. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijcard.2020.05.011

SID', E. Emergency Medical Care for Patients with Acute Myocardial Infarction at the Prehospital Stage. *Cardiology in Belarus* [online]. 2020, 12(4), 454-462 [cit. 2021-02-09]. ISSN 2072912X. Dostupné z: doi:10.34883/PI.2020.12.4.001

SLAGMAN, Anna, Julia SEARLE, Christian MÜLLER a Martin MÖCKEL. Temporal Release Pattern of Copeptin and Troponin T in Patients with Suspected Acute Coronary Syndrome and Spontaneous Acute Myocardial Infarction. *Clinical Chemistry* [online]. 2015, 61(10), 1273-1282 [cit. 2021-02-14]. ISSN 0009-9147. Dostupné z: doi:10.1373/clinchem.2015.240580

SOLHPOUR, Amirreza, Kay-Won CHANG, Prakash BALAN, Chunyan CAI, Stefano SDRINGOLA, Ali E. DENKTAS, Richard W. SMALLING a H. Vernon ANDERSON. Comparison of Outcomes for Patients ≥ 75 Years of Age Treated With Pre-Hospital Reduced-Dose Fibrinolysis Followed by Percutaneous Coronary Intervention Versus Percutaneous Coronary Intervention Alone for Treatment of ST-Elevation Myocardial Infarction. *The American Journal of Cardiology* [online]. 2014, 113(1), 60-63 [cit. 2021-02-25]. ISSN 00029149. Dostupné z: doi:10.1016/j.amjcard.2013.09.017

STENGAARD, Carsten, Jacob T. SØRENSEN, Søren A. LADEFOGED, et al. The potential of optimizing prehospital triage of patients with suspected acute myocardial infarction using high-sensitivity cardiac troponin T and copeptin. *Biomarkers* [online]. 2017, 22(3-4), 351-360 [cit. 2021-02-14]. ISSN 1354-750X. Dostupné z: doi:10.1080/1354750X.2016.1265008

STENGAARD, Carsten, Jacob Thorsted SØRENSEN, Martin Bøhme RASMUSSEN, Morten Thingemann BØTKER, Claus Kjær PEDERSEN a Christian Juhl TERKELSEN. Prehospital diagnosis of patients with acute myocardial infarction. *Diagnosis* [online]. 2016, 3(4), 155-166 [cit. 2020-12-01]. ISSN 2194-802X. Dostupné z: doi:10.1515/dx-2016-0021

STUB, Dion, Karen SMITH, Stephen BERNARD, et al. Air Versus Oxygen in ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction. *Circulation* [online]. 2015, 131(24), 2143-2150 [cit. 2021-02-18]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014494

VAIDYA, Gaurang Nandkishor, Abdur KHAN a Shahab GHAFGHAZI. Effect of morphine use on oral P2Y12 platelet inhibitors in acute myocardial infarction: Meta-analysis. *Indian Heart Journal* [online]. 2019, 71(2), 126-135 [cit. 2021-02-18]. ISSN 00194832. Dostupné z: doi:10.1016/j.ihj.2019.03.003

VAN OOSTERHOUT, Roos E. M., Annemarijn R. DE BOER, Angela H. E. M. MAAS, Frans H. RUTTEN, Michiel L. BOTS a Sanne A. E. PETERS. Sex Differences in Symptom Presentation in Acute Coronary Syndromes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of the American Heart Association* [online]. 2020, 9(9) [cit. 2021-02-22]. ISSN 2047-9980. Dostupné z: doi:10.1161/JAHA.119.014733

WIDIMSKÝ, Petr, Richard ROKYTA a Ota HLINOMAZ. Summary of the 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. Prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa* [online]. 2016, 58(1), e4-e28 [cit. 2020-11-27]. ISSN 00108650. Dostupné z: doi:10.1016/j.crvasa.2016.01.003

Seznam zkratek

AIM	Akutní infarkt myokardu
AKS	Akutní koronární syndrom
EKG	Elektrokardiografie
ESC	European Society of Cardiology
FAST-PCI	Fibrinolytic acceleration of STEMI treatment combined with
FMC	First medical contact
HEART score	History, EKG, age, risk factors, troponin score
Hs-cTnT	Vysoce senzitivní srdeční troponin T
i.v.	intravenózní
NSTEMI	Akutní infarkt myokardu bez elevací v úseku ST
NTG	Nitroglycerin
p.o.	Perorálně
PCI	Perkutánní koronární intervence
PRU	Platelet reactivity unit
s.c.	subkutánní
SpO ₂	saturace krve kyslíkem
STEMI	Akutní infarkt myokardu s elevacemi v úseku ST
UFH	Unfractionated heparin
	urgent PCI
ZZS	Zdravotnická záchranná služba