

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Vojtěch Bednář

**Akutní infarkt myokardu
v přednemocniční péči**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Pavel Marcián, Ph.D.

Olomouc 2025

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval zcela samostatně a použil jsem pouze bibliografické a elektronické zdroje, které jsou uvedeny v referenčním seznamu tohoto dokumentu.

V Olomouci dne 30. 4. 2025

Vojtěch Bednář

Děkuji vedoucímu práce, MUDr. Pavlu Marciánovi, Ph.D., za odborné vedení a poskytování cenných rad v průběhu realizace této bakalářské práce.

Anotace

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Akutní stavy v kardiologii v přednemocniční péči

Název práce: Akutní infarkt myokardu v přednemocniční péči

Název práce v AJ: Acute myocardial infarction in prehospital care

Datum zadání práce: 19. 11. 2024

Datum odevzdání práce: 30. 4. 2025

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Autor: Vojtěch Bednář

Vedoucí práce: MUDr. Pavel Marcián, Ph.D.

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ: Cílem této přehledové bakalářské práce je zmapovat aktuálně dostupné a publikované poznatky týkající se péče o dospělé pacienty s akutním infarktem myokardu v rámci přednemocniční neodkladné péče. Relevantní odborné články a dokumenty byly vyhledány prostřednictvím elektronických databází Ebsco, PubMed, Scopus a Web of Science. Práce je členěna do dvou dílčích cílů. Prvním cílem je představit poznatky o diagnostických postupech využívaných v přednemocniční péči u pacientů s infarktem myokardu, druhým cílem je popsat terapeutické přístupy a specifika léčby těchto pacientů v přednemocniční fázi péče.

Abstrakt v AJ: The aim of this bachelor's thesis is to map the currently available and published knowledge regarding the care of adult patients with acute myocardial infarction in pre-hospital emergency care. Relevant peer-reviewed articles and documents were retrieved through electronic databases such as Ebsco, PubMed, Scopus and Web of Science. The thesis is divided into two sub-objectives. The first objective is to present knowledge about diagnostic procedures used in pre-hospital care for patients with myocardial infarction. The second objective is to describe therapeutic approaches and specific treatments for these patients during the pre-hospital phase of care.

Klíčová slova v ČJ: akutní infarkt myokardu, přednemocniční neodkladná péče, STEMI, NSTEMI, zdravotnické záchranářství, diagnostika, terapie

Klíčová slova v AJ: acute myocardial infarction, pre-hospital emergency care, STEMI, NSTEMI, paramedic, treatment, therapy

Rozsah práce: 40 stran

Obsah

Úvod	7
1 Popis rešeršní činnosti	10
2 Přehled publikovaných poznatků o akutním infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči	12
2.1 Diagnostika akutního infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči	12
2.1 Terapie akutního infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči	21
Závěr	33
Referenční seznam	34
Seznam zkratk	39
Seznam tabulek	40

Úvod

Infarkt myokardu je definován jako akutní poškození srdečního svalu vyvolané nedostatečným přívodem kyslíku v důsledku ischemie vedoucí k nekróze buněk myokardu, což lze prokázat zvýšenou hladinou srdečních biomarkerů. Prolongovaná ischemie vede k ireverzibilním změnám srdeční tkáně, přičemž první ultrastrukturální poškození buněk nastává již během několika minut po jejím vzniku (Rokyta et al., 2019).

Kardiovaskulární onemocnění reprezentují nejčastější příčinu úmrtí ve světě i v České republice. Dle údajů Českého statistického úřadu z roku 2023 představovaly nemoci oběhové soustavy 39 % všech úmrtí a na základě statistických odhadů WHO z roku 2021 tvořily 32 % celosvětových úmrtí v roce 2019 (Český statistický úřad, 2024; World Health Organization, 2021). V průběhu jednotlivých let počet hospitalizovaných pacientů s akutním koronárním syndromem klesá, v roce 2017 bylo zaznamenáno 15 012 případů akutního infarktu myokardu, z toho u 8 878 osob se jednalo o akutní infarkt myokardu s elevacemi ST úseku (STEMI) a u 6 134 pacientů bez elevací ST (NSTEMI; Widimský et al., 2019). Roční incidence představuje přibližně 3 na 1000 obyvatel (Ošťádal & Mates, 2023). V roce 2020 evidovaly Zdravotnické záchranné služby České republiky 14 972 výjezdů k pacientům s akutním infarktem myokardu (AIM). Do roku 2024 tento počet klesl na 8 795 výjezdů, což představuje pokles o více než 41 %. Navzdory tomuto poklesu zůstává počet výjezdů k pacientům s AIM stále vysoký, což odráží trvalou závažnost ischemické choroby srdeční v české populaci. Tato onemocnění nadále představují významnou zátěž pro zdravotnický systém a zdůrazňují potřebu pokračující prevence a včasné diagnostiky (Asociace zdravotnických záchranných služeb České republiky, 2020, 2024).

V České republice došlo k významnému poklesu úmrtnosti na akutní infarkt myokardu. Celkový počet úmrtí na tuto diagnózu klesl z 6 439 v roce 2010 na 3 401 v roce 2021, což představuje více než 47% pokles. Rovněž hospitalizační mortalita do 30 dnů od přijetí do nemocnice se snížila ze 7,1 % v roce 2010 na 5,2 % v roce 2021 (Dušek, 2023).

I přes klesající úmrtnost zůstává akutní infarkt myokardu život ohrožujícím stavem a čas v prvotní terapii zaujímá zásadní kritérium ovlivňující úspěšnost léčby a tím prognózu pacienta. Na zpoždění zahájení reperfuze má vliv několik faktorů, mezi které patří prodleva ve vyhledání zdravotnické pomoci pacientem samotným a doba mezi prvním kontaktem pacienta se zdravotnickým systémem a začátkem reperfuze léčby. Osvěta o příznacích a rizikových skupinách ve výskytu AIM umožňuje snížit časovou latenci zapříčiněnou rozhodováním pacienta o kontaktování poskytovatelů zdravotní péče (Kettner et al., 2024). Klinickou

diagnózu AIM může být obtížné stanovit. Diagnostika se zakládá především na příznacích odpovídajících myokardiální ischemii a na záznamu 12svodového EKG. V případě podezření na AIM je nutná včasná indikace pacienta k transportu do kardiocentra v akutní fázi (Widimský et al., 2018).

S ohledem na výše popsané skutečnosti si můžeme položit následující otázky: Jaké jsou postupy přednemocniční neodkladné péče dospělých pacientů s akutním infarktem myokardu? Jaké faktory v souvislosti s přednemocniční péčí ovlivňují jejich přežití?

Hlavním cílem bakalářské práce je sumarizovat aktuální publikované a dohledatelné poznatky týkající se zdravotní péče o dospělé pacienty s akutním infarktem myokardu v přednemocniční neodkladné péči. Tato myšlenka je dále rozpracována do dvou dílčích cílů:

1. Předložit aktuální dohledatelné poznatky týkající se diagnostických postupů akutního infarktu myokardu u dospělých pacientů v rámci přednemocniční neodkladné péče.
2. Předložit aktuální dohledatelné poznatky o současných trendech léčby akutního infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči.

Seznam vstupní literatury:

Šeblová, Jana a Knor, Jiří. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018.

Kettner, Jiří a Kautzner, Josef. *Akutní kardiologie. 4.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2024.

Haberl, Ralph. *EKG do kapsy*. Praha: Grada, 2012.

Hradec, Jaromír a Spáčil, Jiří, Klener, Pavel (ed.). *Kardiologie, angiologie. Vnitřní lékařství*. Praha: Galén, 2001.

Bulava, Alan. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2017.

Ošťádal, Petr a Mates, Martin. *Akutní infarkt myokardu. 2.* aktualizované vydání. Farmakoterapie pro praxi. Praha: Maxdorf, 2023

Vojáček, Jan. *Akutní kardiologie do kapsy: přehled současných diagnostických a léčebných postupů v akutní kardiologii. 3.*, přepracované a doplněné vydání. Aeskulap. Praha: Mladá fronta, 2020.

1 Popis rešeršní činnosti

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

Klíčová slova v ČJ: akutní infarkt myokardu, přednemocniční neodkladná péče, STEMI, NSTEMI, zdravotnické záchranářství, diagnostika, terapie

Klíčová slova v AJ: acute myocardial infarction, pre-hospital emergency care, STEMI, NSTEMI, paramedic, treatment, therapy

Jazyk: český, anglický

Vyhledávací období: 2020 - 2025

Další kritéria: dostupnost plných textů, recenzovaná periodika, články



DATABÁZE:

EBSCO, PubMed, SCOPUS, Web of Science



Nalezeno celkem 319 zahraničních článků



Vyřazující kritéria

Duplicitní články

Články neodpovídající

tématu Absolventské práce

Články nedostupné v plném textu



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

EBSCO: 6

PubMed: 1

SCOPUS: 10

Web of Science: 3



SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK

American Heart Journal	1 článek
Asia Pacific Journal of Health Management:	1 článek
BMC Cardiovascular Disorders:	1 článek
Catheterization and Cardiovascular Interventions:	1 článek
Circulation Reports:	1 článek
Cureus:	2 články
European Heart Journal:	1 článek
Internal Medicine Journal:	1 článek
International Emergency Nursing:	1 článek
Journal of the American College of Cardiology:	1 článek
Journal of Thoracic Disease:	1 článek
Prehospital and Disaster Medicine:	2 články
Prehospital Emergency Care:	4 články
Scandinavian Journal of Primary Health Care:	1 článek
Western Journal of Emergency Medicine:	1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 20 dohledaných článků

Pro zhotovení bakalářské práce byly dále použity 2 knižní zdroje, 4 doporučené postupy, 4 statistické dokumenty a 1 konferenční materiál. Všechny zdroje jsou uvedeny v referenčním seznamu tohoto dokumentu.

2 Přehled publikovaných poznatků o akutním infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči

2.1 Diagnostika akutního infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči

Rychlá a koordinovaná přednemocniční neodkladná péče (PNP) má zásadní význam pro správný management pacientů s podezřením na akutní koronární syndrom (AKS). Pro zhodnocení klinického stavu a včasnou terapeutickou intervenci je důležitá znalost jednotlivých forem AKS, jelikož patofyziologie těchto stavů může mít dynamický průběh a jednotlivé formy do sebe mohou přecházet. AKS zahrnuje tři klinické jednotky, kterými jsou nestabilní angina pectoris, infarkt myokardu bez elevace ST úseku a infarkt myokardu s elevací ST úseku. Úvodní diagnostika se zakládá na odebrání anamnézy, fyzikálním vyšetření včetně vyhodnocení vitálních funkcí a záznamu 12svodového EKG. Raná a přesná identifikace pacientů s AKS, kteří trpí komplikacemi jako je srdeční selhání, komorové arytmie nebo kardiogenní šok, hraje klíčovou roli ve snížení mortality. Tito pacienti jsou vystaveni nejvyššímu riziku úmrtí ještě v přednemocniční fázi, a proto je zásadní včasná diagnostika, která umožní jejich rychlý transport do specializovaného nemocničního zařízení. Tam mohou být bez prodlení indikováni k perkutánní koronární intervenci (PCI) jako součásti cílené nemocniční péče. Každé zpoždění o 30 minut v zahájení reperfuze metodou PCI zvyšuje jednoleté riziko úmrtí o 7,5 %. PCI by měla být provedena do 90 minut od prvního kontaktu pacienta se zdravotnickým personálem (Rao et al., 2025).

Dle studií z Gruzie vyhledá pouze 10-15 % pacientů se symptomatologií AKS lékařskou pomoc během prvních 3 hodin po nástupu příznaků. V průběhu 6 hodin se na zdravotnické služby obrátí 20-25 % osob a po uplynutí doby 12-24 hodin přetrvávajících symptomů již 75 - 80 % pacientů. Z této studie vyplývá, že převážná část pacientů umírá před zahájením adekvátní zdravotnické péče. I přesto, že by měla být primární perkutánní koronární intervence (PPCI) zahájena do 90 minut od prvotního zdravotnického kontaktu, zásadní časový faktor představuje celkový čas myokardiální ischemie, tedy doba od počátku klinických projevů. Proto je prodleva ze strany pacienta pro terapii kritická (Verulava et al., 2024).

Retrospektivní studie ze středozápadní oblasti USA se zabývala porovnáním doby od příjezdu do odjezdu u pacientů se STEMI přepravovaných leteckou a pozemní záchrannou službou. Cílem bylo zjistit, zda je možné dosáhnout 10minutového limitu, který je považován za optimální pro rychlou reperfuzi. Analýza deseti let sběru dat zahrnovala 686 pacientů, 608 bylo transportováno letecky a 78 pozemně. Výsledky ukázaly medián času mezi příjezdem

a odjezdem 14 minut u pacientů přepravovaných leteckou službou a 13 minut při pozemním transportu, čímž se neprokázala významná diference mezi těmito způsoby přepravy. Závěr studie naznačuje, že ani jedna z těchto variant nedokázala tento časový limit konzistentně splnit (Gross et al., 2024).

V rámci přednemocničního vyšetření je nutné zhodnotit klinický kontext potíží s cíleným odběrem anamnézy zaměřující se na nemoci srdce a charakter příznaků. Základem úvodního kontaktu s pacientem je zhodnocení, zdali se nachází v klinicky stabilním stavu. Součástí vyšetření by mělo být posouzení vitálních funkcí zahrnující tepovou frekvenci, stanovení symetrické přítomnosti pulsů na velkých tepnách, změření krevního tlaku na obou pažích a případně i saturace kyslíku a kontrola známek kardiogenního šoku. K fyzikálnímu vyšetření patří také poslech srdce a plic (Kala et al., 2023).

Studie probíhající v jižním Švédsku se zaměřila na zkušenosti zdravotních sester záchranné služby s využíváním přednemocničních doporučených postupů při péči o pacienty s akutní bolestí na hrudi. V této studii se uvádí, že některé zdravotní sestry využívaly nitroglycerin jako diagnostický nástroj k posouzení, zda je bolest na hrudi kardiálního původu. Pozorování farmakologického účinku jim poskytovalo subjektivní pocit jistoty při rozhodování o dalším postupu. Nicméně použití nitroglycerinu k tomuto účelu není doporučováno kvůli jeho nízké diagnostické přesnosti, protože úleva od bolesti nemusí jednoznačně potvrdit ischemickou etiologii a může vést k chybným závěrům. Tento přístup zároveň poukazyval na nejistotu při interpretaci doporučených postupů a potřebu jasnějších klinických směrnic (Hansen et al., 2022).

Vedoucím příznakem akutního infarktu myokardu je retrosternální bolest na hrudi provázená pocitem tlaku, pálení nebo tíhy (Khan et al., 2023), která trvá více než 20 minut a nereaguje na podání nitroglycerinu (Kettner et al., 2024). U 80 % postižených mužů a žen se AIM projevuje bolestí nebo tlakem na hrudi, která se klasifikuje jako kardiální, možná kardiální a pravděpodobně nekardiální. Pokud bolest na hrudi přetrvává více než 15 minut, měla by být vyhledána odborná pomoc, a proto má osvěta společnosti o symptomech AIM zásadní význam. V rámci diferenciální diagnostiky je nutné myslet na celou řadu jiných onemocnění projevující se akutní bolestí na hrudi, které mohou mít kardiální, plicní, cévní, gastrointestinální i ortopedickou etiologii. Tato skutečnost může činit prvotní diagnostiku AIM obtížnou. Mezi další klinické symptomy vyskytující se u obou pohlaví se shodnou četností se řadí pocení, dyspepsie, bolesti epigastria a bolest ramene či horní končetiny. Z méně častých projevů AIM popisovaných ve větší míře u žen se setkáváme se závratí, synkopou, nauzeou, zvracením,

bolestí v čelisti, krku, dušností, bolestí mezi lopatkami, palpitacemi a únavou (Kala et al., 2023). Jako tři nejčastěji se vyskytující atypické příznaky AIM byly zaznamenány gastrointestinální potíže, kašel a dušnost a synkopa, jejíž příčinou je pokročilá atrioventrikulární blokáda nebo AIM spodní stěny. Právě tyto symptomy vedou k prodlevě ve vyhledání zdravotnické pomoci nebo opožděné diagnostice, což zhoršuje klinické výsledky a způsobuje zvýšenou mortalitu. Z výsledků epidemiologických studií vyplývá, že až 26 % pacientů se neseťká s typickými bolestmi na hrudi, zatímco atypická prezentace AIM byla shledána v 34 % případů. Významný podíl atypických projevů zaujímají prodromální příznaky, jejichž prevalence je u žen vyšší. Tato nespecifická klinická manifestace zahrnuje neobvyklou únavu, poruchy spánku, bolesti nebo brnění paže, palpitace, zažívací potíže nebo intenzivnější bolesti hlavy (Khan et al., 2023).

Článek publikovaný v časopise *Scandinavian Journal of Primary Health Care* se zabýval diagnostickou přesností třinácti různých příznaků a symptomů u pacientů v PNP s podezřením na AIM. Ve studii byly hodnoceny následující příznaky a symptomy: bolest vyzařující do levé paže nebo ramene, bolest vyzařující do pravé paže nebo ramene, do obou paží, krku, zad, epigastrická bolest, svíravá bolest na hrudi, absence citlivosti hrudní stěny na pohmat, zvracení, nevolnost, pocení a kombinace pocení s nevolností. V této studii byl jako statistický ukazatel použit diagnostický poměr šancí (DOR), který slouží k vyjádření celkové schopnosti daného příznaku rozlišit mezi pacienty s akutním infarktem myokardu a těmi bez něj. Vyšší hodnota DOR naznačuje lepší schopnost testu rozlišit mezi nemocnými a zdravými jedinci. Jako nejužitečnější diagnostické známky ze sledovaných příznaků byly identifikovány bolest vyzařující do pravé paže s DOR 5,17, pocení (DOR 5,75), bolest vyzařující do obou paží (DOR 2,95) a absence citlivosti hrudní stěny (DOR 3,51; Raat et al., 2024).

Při nálezu méně specifických znaků je nutné v rámci diferenciální diagnostiky brát v úvahu diagnózu AIM především u starších osob, diabetiků, hypertoniků nebo u pacientů s předešlým srdečním selháním. Zvláště u těchto skupin nemocných se AIM může prezentovat akutním levostranným srdečním selháním, které se klasifikuje dle Killipa do 4 tříd (tab.1). Závažnou komplikaci představuje komorová fibrilace, komorová tachykardie či asystolie (Kettner et al., 2024). Somatická přenesená bolest je vnímána v oblasti vzdálené od místa působení patologického inzultu. Obvykle je charakterizována jako tupá a špatně lokalizovatelná, může iradiovat do příslušných dermatomů inervovaných daným míšním segmentem. Nejčastěji se jedná o epigastrium, ramena, paže, mezilopatkovou oblast zad, krk nebo čelist. Menší podíl pacientů popisuje bolesti oční bulvy, mediální části levého stehna, bolesti nohou a difúzní bolesti kostí (Khan et al., 2023).

Tabulka č. 1

Klasifikace srdečního selhání u AIM podle Killipa

Třída I	Bez známek srdečního selhání, bez známek městnání.
Třída II	Srdeční selhání s cvalem, chrůpky, známkami plicní hypertenze. Vlhké chropy na plicích jsou v dolní polovině.
Třída III	Závažné srdeční selhání s vlhkými chropy po celých plicích.
Třída IV	Kardiogenní šok s hypotenzí, periferní vazokonstrikcí, oligurií, cyanózou.

(Kettner et al., 2024)

Studie z roku 2020 se zabývala diagnostickou výtěžností prehospitalizačních point-of-care testů srdečního troponinu (cTn), které bylo možné využít ve vozidlech ZZS (Alghamdi et al., 2020). Srdeční troponiny I (cTnI) a T (cTnT) jsou klíčové složky kontraktálního aparátu kardiomyocytů, přičemž jejich exprese je téměř výhradně omezena na myokard. Díky této specifitě se považují za zlatý standard mezi biomarkery pro diagnostiku akutního infarktu myokardu. Pro detekci myokardiálního poškození stojí v popředí stanovení cTnI a cTnT a v klinické praxi se využívají vysoce senzitivní soupravy. Současné doporučené postupy umožňují využití vysoce senzitivních (hs-cTn), konvenčních cTn a point-of-care (POC) testů pro detekci srdečních troponinů. Mnohé konvenční a POC testy nedokáží zachytit malou změnu koncentrace troponinů, což vede k odlišné frekvenci diagnostikovaných případů a limituje to jejich použití (Rokyta et al., 2019). POC testy analyzují troponiny v blízkosti pacienta za dobu kratší 20 minut. Goodacre prokázal zkrácení doby diagnostiky zejména u pacientů s absencí EKG známek ischemie. Do studie byly zahrnuty osoby starší 18 let, mající bolest na hrudi s podezřením na AKS, které podstoupily POC cTn test a závěrečná diagnóza byla AIM. Výsledky studií naznačily nedostatečnou citlivost POC testů, jejichž senzitivita se pro diagnostiku AIM pohybovala v rozmezí 26,5 % - 91,0 %, což poukazuje na značnou variabilitu testů. Naopak negativní prediktivní hodnota dosahovala až 94,9 %, což svědčí o jejich lepší schopnosti vyloučit onemocnění. V průběhu let byly provedeny studie posuzující diagnostickou přesnost klinických prediktorů HEART skóre, modifikované HEART skóre a HEAR skóre s cílem zjistit jejich využitelnost v přednemocniční péči. Skóre HEART zahrnuje pět aspektů: anamnéza, EKG, věk, rizikové faktory a troponin, z nichž každý je hodnocen škálou od 0 do 2 bodů s ohledem na závažnost odchylky. Následně jsou pacienti stratifikováni do 3 rizikových skupin. Modifikované HEART skóre znamená stanovení jednotlivých složek v přednemocniční péči s výjimkou troponinu hodnoceného v nemocnici. HEAR skóre představuje HEART skóre bez stanovení troponinu. Studie vedená Stopyrou se zaměřila na diagnostickou přesnost modifikovaného HEART skóre stanovovaném zdravotnickými záchranáři. Hlavním

sledovaných parametrem byl výskyt závažných kardiálních příhod během následujících 30 dnů. Van Dongen ve své studii posuzoval využití HEART a HEAR skóre v přednemocniční péči s cílem sledovat výskyt závažných kardiálních příhod v průběhu 35 dnů. Senzitivita těchto prediktorů se pohybovala v rozmezí 78-95 % a negativní prediktivní hodnota dosahovala 92 % - 97 %, což představuje nepřijatelně vysoké riziko přehlédnutí diagnózy v PNP (Alhmandi et al., 2020).

Studie provedená v Severní Karolíně se zaměřila na hodnocení proveditelnosti a shody přednemocničního rizikového stratifikování AKS pomocí skórovacích systémů HEAR a EDACS mezi záchranáři a lékaři na urgentním příjmu. Cílem bylo posoudit míru dokončení těchto hodnocení a jejich vzájemnou shodu, což by mohlo přispět k efektivnějšímu rozhodování v přednemocniční péči o pacientech s podezřením na infarkt myokardu. EDACS (Emergency Department Assessment of Chest Pain Score) je dalším validovaným skórovacím systémem pro stratifikaci rizika AKS v akutní péči. Jeho součástí jsou hodnotící parametry: věk, pohlaví, věk 18-50 let a známá ICHS nebo ≥ 3 rizikové faktory, diaforéza, bolest vyzařující do paže nebo ramene, bolest vnikající nebo se zhoršující při nádechu a bolest reprodukovatelná palpací. Do studie byli zařazeni dospělí pacienti ve věku 21 let a více, kteří byli transportováni pozemní záchrannou službou na urgentní příjem s akutní, netraumatickou bolestí na hrudi. Byli vyloučeni pacienti s potvrzeným STEMI, s nestabilními vitálními funkcemi (systolický krevní tlak <90 mmHg, srdeční frekvence >120 nebo <40 tepů za minutu, saturace <90 %) a pacienti převážení mezi zdravotnickými zařízeními. Celkem bylo do studie zařazeno 837 pacientů s akutní bolestí na hrudi, kteří splňovali stanovená kritéria. Primárním cílem bylo určit míru dokončení skórovacích systémů HEAR a EDACS v přednemocniční péči, přičemž předem stanovená akceptovatelná hranice byla ≥ 75 %. S touto hranicí nebyli zdravotničtí záchranáři obeznámeni. Sekundární cíl představovalo určení shody mezi hodnocením provedeným záchranáři a lékaři na urgentním příjmu. Výsledky ukázaly vysokou míru dokončení rizikových skóre: HEAR bylo vyplněno u 95,1 % pacientů a EDACS u 92,0 % pacientů, což výrazně překročilo stanovenou hranici. Aby se posoudilo, do jaké míry se výsledky záchranářů shodují s hodnocením lékařů, byl použit statistický ukazatel nazývaný kappa koeficient. Tento koeficient se pohybuje od 0 do 1, přičemž hodnota 1 znamená úplnou shodu mezi dvěma hodnoceními a hodnota blízká 0 naznačuje, že shoda je pouze náhodná. V této studii bylo považováno za přijatelnou shodu, pokud kappa dosáhla alespoň 0,60. Ze zvolené podskupiny 260 pacientů se porovnal míra shody mezi záchranáři a lékaři urgentního příjmu. Hrubá míra shody činila u HEAR 75,9 %, u EDACS 83,6 %, zatímco kappa koeficient dosáhl u HEAR skóre 0,51 a u EDACS 0,6. Při bližším zkoumání jednotlivých hodnotících parametrů byla

shoda u aspektů anamnéza, EKG a rizikové faktory v rámci skóre HEAR poměrně nízká (49,6 %, 53,1 % a 61,6 %). Komponenta EDACS, která hodnotí věk ve spojení s přítomností ischemické choroby srdeční (CAD) nebo ≥ 3 rizikovými faktory, rovněž vykazovala nízkou shodu (69,5 %). Interpretace EKG je při hodnocení pacientů s podezřením na AKS klíčová, přesto 64 % záchranářů při vyplňování složky „E“ ve skóre HEAR (EKG hodnocení) přiřadilo skóre 0 (normální EKG), zatímco totéž učinilo pouze 30 % lékařů na pohotovosti. To naznačuje, že záchranáři mohou opomíjet důležité EKG nálezy. K efektivnější aplikaci HEAR skóre v přednemocniční péči by mohlo vést školení zdravotnických záchranářů v identifikaci ischemických a nespecifických EKG nálezů. Vyšší shody mezi záchranáři a lékaři urgentního příjmu by mohlo být dosaženo jednodušší interpretací EKG do tří kategorií: STEMI, abnormální nález bez elevací ST a zcela fyziologický záznam. Vysoká míra dokončení prediktorů pro stratifikaci rizika bolesti na hrudi mezi záchranáři naznačuje, že jejich integrace do rozhodovacích procesů je proveditelná a efektivní. Skórovací nástroj EDACS vykazoval přijatelnou shodu mezi záchranáři a lékaři urgentního příjmu na základě předem stanovené hodnoty kappa $>0,6$. Navzdory těmto výsledkům zůstává prostor pro další zlepšení, zejména v oblasti konzistence hodnocení. Potenciální optimalizace by mohla spočívat v revizi stávajících nástrojů nebo vývoji nového přednemocničního skórovacího systému, který by upřednostňoval objektivně měřitelná kritéria. Výsledky naznačují, že shoda mezi hodnotiteli byla výrazně vyšší u jednoznačných a kvantifikovatelných parametrů než u složitějších či subjektivních ukazatelů (Snavey et al., 2022).

Klidové 12svodové EKG je základním diagnostickým nástrojem při podezření na AKS a je nezbytné ho provést co nejdříve při prvním kontaktu pacienta se zdravotníkem, přičemž jeho interpretace by měla být hotova do deseti minut. Následně lze pacienty dle počátečního záznamu EKG s podezřením na AKS rozdělit do dvou hlavních skupin. První skupinou jsou pacienti mající akutní bolest na hrudi nebo její ekvivalenty s přítomnými perzistujícími elevacemi úseku ST (nebo jejich ekvivalenty), u nichž je stanovena pracovní diagnóza STEMI. Do druhé skupiny spadají pacienti manifestující se akutní bolestí na hrudi nebo jejími ekvivalenty bez přetrvávajících elevací ST úseku. Na EKG lze zaznamenat jiné abnormality, jako je výskyt přechodných elevací ST, perzistujících nebo přechodných depresí ST a změny vln T, avšak EKG nález může být i fyziologický. Na základě těchto nálezů lze stanovit pracovní diagnózu AKS bez elevací ST úseku, přičemž u většiny z nich, pokud dojde ke zvýšení hladiny srdečních troponinů, je určena diagnóza NSTEMI. Pokud však troponiny zůstávají pod 99. percentilem referenčního rozmezí, jedná se o nestabilní anginu pectoris. Pacienti s podezřením na STEMI při perzistujících elevacích ST musejí být bezodkladně transportováni k reperfuční

terapii. Okluze koronární arterie vyobrazují nově vzniklé elevace ST v bodě J (místo přechodu QRS komplexu do ST segmentu) v alespoň dvou svodech: ve svodech V₂–V₃: $\geq 2,5$ mm u mužů do 40 let, ≥ 2 mm u mužů starších 40 let, $\geq 1,5$ mm u žen bez ohledu na věk a/nebo ≥ 1 mm v jiných svodech, pokud není přítomna hypertrofie levé komory či blokáda levého Tawarova raménka (LBBB). V případě podezření na infarkt dolní stěny se doporučuje doplnit pravostranné prekordiální svody (V_{3R}, V_{4R}) a zadní svody (V₇–V₉), zejména pokud přetrvávají klinické symptomy a standardní 12svodové EKG je bez patologických změn. Deprese úseku ST ve svodech V₁–V₃ a/nebo elevace úseku ST ve svodech V₇–V₉ naznačuje možnou okluzi ramus circumflexus. Ischemie pravé komory se může manifestovat elevacemi ST úseku ve svodech V_{3R} a V_{4R}. Pokud se jedná o uzávěr většího množství tepen nebo levé koronární arterie, zobrazí se to na EKG elevacemi v aVR a/nebo V₁. V případě blokády Tawarova raménka je interpretace EKG komplikovanější, zvláště pokud je přítomna levá nebo pravá (RBBB) blokáda či stimulovaný rytmus. Pokud existuje klinické podezření na probíhající ischemii myokardu, měl by být pacient léčen podle stejných principů jako v případě potvrzené elevace úseku ST. U skupiny pacientů s AKS bez přítomných elevací úseku ST může být až ve třetině případů EKG nález normální. Přesto se často vyskytují charakteristické změny, jako jsou deprese úseku ST a alterace vlny T – například bifázické nebo symetricky negativní T vlny, což se označuje jako Wellensovo znamení a může svědčit o proximálním uzávěru nebo významné stenóze ramus interventricularis anterior (RIA; Kala et al., 2023).

Pracovní skupina Japonské resuscitační rady pro akutní koronární syndrom měla za cíl posoudit diagnostickou přesnost interpretace EKG v přednemocniční péči prostřednictvím systematického přehledu a metaanalýzy. Hodnotil se rozdíl mezi diagnostickou přesností zdravotnických záchranářů a počítačovou analýzou. Pro posouzení přesnosti diagnostiky zdravotnickými záchranáři bylo analyzováno celkem 1 414 pacientů na základě čtyř prospektivních kohortových studií. Prevalence STEMI v těchto studiích se pohybovala mezi 12 % a 33 %. Ve všech případech absolvovali zúčastnění záchranáři před zahájením studie školení v interpretaci EKG. Přesnost diagnostiky pomocí počítačové analýzy byla hodnocena na vzorku 47 717 pacientů v šesti retrospektivních kohortových studiích. Prevalence STEMI se v těchto studiích pohybovala v širokém rozmezí od 1,2 % do 50 %. Analýza schopnosti záchranářů diagnostikovat STEMI na základě EKG ukázala senzitivitu 95,5 % a specifitu 95,8 %. Při předpokládaném základním riziku 10 %, jako maximální míře falešně pozitivních výsledků, byl počet falešně pozitivních výsledků odhadnut na 38 na 1 000 případů. Falešně negativní výsledky byly odhadnuty na 13 na 1 000 případů, přičemž maximální míra falešně negativních výsledků odpovídala základnímu riziku 30 %. V rámci metaanalýzy počítačem

asistované interpretace EKG byla zjištěna senzitivita 85,4 % a specificita 95,4 %. Odhadovaný počet falešně pozitivních výsledků dosáhl 46 na 1 000, při maximálním riziku falešně pozitivních výsledků 1 %, zatímco falešně negativní výsledky byly odhadnuty na 73 na 1 000, přičemž maximální míra falešně negativních výsledků odpovídala základnímu riziku 50 %. Výsledky analýzy ukázaly, že počítačová interpretace EKG vykázala vysokou souhrnnou specificitu a přijatelný počet falešně pozitivních výsledků. Nicméně, souhrnná senzitivita byla relativně nižší, přičemž odhadovaný počet falešně negativních výsledků byl vyšší, než by bylo žádoucí. Tento rozdíl může být způsoben zahrnutím studií s nižší prevalencí nebo nižší senzitivitou, což mohlo ovlivnit celkové výsledky. Také různé počítačové algoritmy používané v těchto studiích mohly přispět k širšímu spektru výsledků, což naznačuje variabilitu mezi různými přístupy k automatizované analýze. S postupujícím zlepšováním počítačových programů však může dojít k poklesu falešně pozitivních i falešně negativních výsledků, což by mohlo vést k lepší diagnostické přesnosti v budoucnu. Výsledky metaanalýz naznačují, že diagnostická přesnost interpretace přednemocničního EKG zdravotnickým záchranářem je příznivá, s vysokou senzitivitou a specificitou. Některé předchozí studie použily simulační testy pro toto hodnocení a ukázaly zlepšení diagnostické přesnosti díky školení v oblasti EKG nebo počítačem asistované interpretace. Simulační testy mohou být užitečné pro posouzení použitelnosti interpretace EKG zdravotnickým záchranářem a pro usnadnění zavádění nového systému v každé záchranné službě. Po náležité edukaci lze interpretaci EKG záchranáři považovat za užitečný nástroj pro včasnou diagnostiku STEMI v přednemocniční péči (Tanaka et al., 2022).

Studie publikovaná v časopise *Prehospital and Disaster Medicine* se zabývala zlepšením diagnostické přesnosti STEMI v přednemocniční péči. Zaměřila se na snížení počtu falešně pozitivních výsledků generovaných softwarovou interpretací EKG implementovanou v monitorovacích přístrojích LIFEPAK 15. Cílem bylo zefektivnit rozhodování o aktivaci katetizační laboratoře v terénu. Stávající softwarové algoritmy jsou nastaveny na vysokou citlivost, ale často vedou k falešným pozitivním nálezům, což může vést ke zbytečnému zatížení systému urgentní péče. Autoři navrhli doplnit softwarovou detekci STEMI o čtyři doplňující kritéria, která může posádka ZZS snadno posoudit: srdeční frekvence pod 130/min, šířka QRS komplexu pod 100 ms, potvrzená elevace ST segmentu a absence artefaktů. Retrospektivní analýza byla provedena na souboru 44 611 přednemocničních EKG záznamů, z nichž 1 193 bylo algoritmem vyhodnoceno jako STEMI. Pouze 89 z těchto záznamů splňovalo všechna čtyři doplňující kritéria. V těchto případech byla dosažena specificita 99,96 %, což představuje výrazné zlepšení přesnosti při zachování nízké míry falešné positivity. Citlivost však činila

pouze 14 %, což znamená, že algoritmus má využití především při potvrzení nálezu, nikoliv při jeho vyloučení. Závěrem autoři doporučují, aby v případech, kdy jsou splněna všechna kritéria, mohla být provedena přímá aktivace katetrizační laboratoře bez nutnosti konzultace s lékařem. Tento přístup má potenciál zkrátit dobu do rekanalizaci a zlepšit prognózu pacientů zejména v podmínkách, kde není k dispozici přenos EKG k odbornému posouzení v reálném čase (Goebel et al., 2023).

Retrospektivní studie se zabývala pacienty v Los Angeles, u nichž byl diagnostikován STEMI a kteří byli vyšetřeni v rámci PNP pomocí 12svodového EKG. Studie vycházela z hypotézy, že široký screening pomocí EKG může vést k vysokému procentu falešně pozitivních interpretací STEMI v důsledku nízké prevalence. Jednou z možných strategií ke snížení falešně pozitivních STEMI je využít EKG v rámci diagnostiky pouze u pacientů s typickou symptomatologií AIM s elevacemi ST, kam patří bolest na hrudi, srdeční zástava nebo jiné kardiální potíže. Tento postup by ale mohl způsobit prodlevu v péči u pacientů s atypickými symptomy. Cílem studie bylo posoudit faktory pacientů, kteří měli atypické projevy STEMI. Do analýzy bylo zařazeno 586 pacientů, u nichž byl diagnostikován STEMI a z celkového počtu tvořili 70 % muži. Atypické příznaky byly zaznamenány u 20 % pacientů, přičemž se ukázalo, že pacienti s atypickou prezentací byli v průměru starší než ti s typickými příznaky. Průměrný věk žen se STEMI byl vyšší než u mužů (medián 74 let vs. 60 let). Univariantní analýza identifikovala vyšší věk a ženské pohlaví jako významné prediktory atypických příznaků. Multivariantní analýza následně potvrdila, že s každým rokem věku se pravděpodobnost atypické symptomatologie zvyšuje, což naznačuje, že by věk mohl být silnějším prediktorem atypické prezentace AIM s elevacemi ST úseku. Ze závěrů studie vyplývá, že omezení přednemocničního 12svodového EKG pouze na pacienty s typickou symptomatologií by mohlo vést k opožděné diagnostice až u jednoho z pěti pacientů se STEMI. Tento přístup by mohl nepřiměřeně ovlivnit zejména starší pacienty a ženy, kteří častěji vykazují netypické příznaky. Studie proto zdůrazňuje význam širšího využití EKG v přednemocniční diagnostice, aby se minimalizovalo riziko opožděné identifikace infarktu u rizikových skupin (Taylor, 2021).

Identifikovat AIM při současném výskytu blokády levého Tawarova raménka (LBBB) činí obtíže, protože změny spojené s LBBB mohou maskovat nebo napodobovat ischemické změny na EKG. Standardní STEMI kritéria proto v této skupině pacientů nejsou spolehlivá, což může vést k falešně negativním, tak falešně pozitivním nálezům a negativně ovlivnit reperfuční terapii. Sgarbossa vytvořil 3 kritéria, která usnadnily identifikaci těchto pacientů. Kritéria byla následně upravena Smithem a vznikla tzv. Smithova modifikovaná Sgarbossova kritéria. LBBB

způsobuje reverzi repolarizace, což vede k diskordantnímu ST úseku a vlně T opačného směru, než je největší kmit QRS komplexu. Při LBBB se očekává nález diskordance, zatímco při ischemii může být patrná na EKG konkordance, tedy ST úsek stejného směru jako největší kmit QRS komplexu. Kritéria definovaná Sgarbossou zahrnovala konkordantní elevace $ST \geq 1$ mm alespoň v jednom svodu, konkordantní deprese $ST \geq 1$ mm ve svodech V1–V3 a excesivně diskordantní ST elevace ≥ 5 mm tam, kde je QRS negativní. Třetí kritérium následně upravil Smith zavedením poměru úseku ST a kmitu S $\leq -0,25$ (≥ 25 %), což vedlo ke zvýšení diagnostické přesnosti. Ověření této diagnostické metody prokázalo 80% senzitivitu a 99% specificitu pro detekci akutního infarktu myokardu. Při snížení prahové hodnoty poměru ST/S z 25 % na 20 % se zvýší senzitivita na 84 %, ale specificita klesne na 94 %. Výsledky této studie ukazují, že u pacientů s ischemickými symptomy a LBBB představují Smithova modifikovaná Sgarbossova kritéria důležitý nástroj pro identifikaci těch, kteří vyžadují urgentní reperfuzi. Vzhledem k tomu, že tato kritéria nejsou mezi záchranáři obecně rozšířena, může jejich neznalost vést ke zpoždění reperfuzní léčby. Proto je nezbytné, aby s jejich interpretací byli obeznámeni nejen lékaři odpovědní za urychlenou indikaci PCI, ale i zdravotničtí záchranáři v přednemocniční péči (Di Toro, 2020).

Podle doporučení by v každém regionu s populací přibližně 500 000 obyvatel nebo více měl být zaveden koordinovaný systém kardiovaskulární péče založený na předem definovaných protokolech spolupráce mezi zdravotnickou záchranou službou, regionálním kardiocentrem a dalšími nemocničními zařízeními v dané oblasti. Všem pacientům s diagnózou STEMI i s non-STEMI a pokračující myokardiální ischemií, by měl být zajištěn transport přímo z místa primárního diagnostického vyšetření (FMC) na katetrizační sál kardiocentra. To znamená, že pokud je diagnóza stanovena ZZS na základě prvotního EKG, měl být pacient převezen přímo na intervenční pracoviště bez prodlevy v jiné nemocnici, centrálním příjmu nebo jednotce intenzivní péče (JIP) v kardiocentru. Při zastávce v jiné nemocnici během převozu ZZS dojde k oddálení terapie přibližně o hodinu a při transportu přes centrální příjem nebo na JIP se opozdí reperfuze přibližně o 30 minut. Toto časové prodloužení může mít negativní dopad na prognózu pacienta a v některých případech být i fatální (Widimský et al., 2019).

2.1 Terapie akutního infarktu myokardu v přednemocniční neodkladné péči

Přednemocniční léčba infarktu myokardu je zaměřena na rychlou stabilizaci pacienta a minimalizaci ischemického poškození myokardu. Základní terapeutické intervence zahrnují

oxygenoterapii, analgezii, antitrombotickou terapii, podávání nitrátů a v indikovaných případech také betablokátorů, atropinu a sedativ, s cílem optimalizovat perfuzi myokardu a snížit hemodynamickou zátěž.

Analgetická terapie je založena na podání opioidních analgetik, která zajišťují účinnou analgezii a zároveň snižují sympatickou aktivaci navozenou bolestí. Sympatická aktivace vede k vazokonstrikci a následně ke zvýšení myokardiální zátěže, což může negativně ovlivnit hemodynamiku pacienta. Standardně se v této indikaci podává fentanyl i.v. nebo morfin v dávce 5–10 mg i.v., přičemž jeho podání může být spojeno s nežádoucími účinky, jako jsou nauzea, zvracení nebo opožděná gastrointestinální absorpce perorálně podávaných léčiv, což může vést k prodloužení nástupu účinku protidestičkové terapie. Rutinní podání sedativ není zpravidla nutné vzhledem k sedativnímu účinku opioidů. U pacientů s výraznou anxiétou však lze zvážit podání benzodiazepinů. U pacientů s akutním koronárním syndromem a hypoxemií (saturací kyslíkem < 90 %) je doporučena oxygenoterapie obličejovou maskou. (Widimský et al., 2017). Studie však naznačují, že při absenci hypoxémie suplementace kyslíkem nemá žádný klinický přínos. Naopak by oxygenoterapie v tomto případě mohla vést k závažnějšímu poškození myokardu v důsledku vazokonstrikce a oxidačního stresu. Vztah mezi úrovní oxygenace a léčebnými výsledky vykazuje křivku ve tvaru U, přičemž nejnižší mortalita byla pozorována u pacientů s počáteční hodnotou SpO₂ v rozmezí 94–96 %. Studie AVOID (Air Versus Oxygen in ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction) hodnotila účinky podávání kyslíku v dávce 8 l/min u pacientů se STEMI a počáteční saturací ≥ 94 %. Výsledky neprokázaly žádný přínos rutinní oxygenoterapie a naznačily možné zvýšení rozsahu myokardiálního poškození a velikosti infarktu. Studie DETO2X-AMI (Efficacy and Outcome Study of Supplemental Oxygen Treatment in Patients With Suspected Myocardial Infarction) analyzovala podávání kyslíku v dávce 6 l/min u 6629 pacientů s podezřením na infarkt myokardu a saturací ≥ 90 %. Závěry ukázaly, že oxygenoterapie nevedla ke snížení celkové úmrtnosti po jednom roce ani ke snížení rizika rehospitalizace. Nedostatek klinického přínosu byl konzistentně pozorován i u pacientů s nižší výchozí saturací v rozmezí 90–94 % (Rao et al., 2025).

Sublingvální podání nitroglycerinu může přispět k úlevě od ischemických symptomů. U pacientů s EKG nálezy odpovídajícími STEMI, kteří vykazují zlepšení po aplikaci nitroglycerinu, se doporučuje provést kontrolní 12svodové EKG. Kompletní normalizace elevace ST úseku a zmírnění symptomů po podání nitroglycerinu mohou naznačovat koronární spasmus, a to jak s, tak i bez spojeného infarktu myokardu. Nitráty jsou kontraindikovány u pacientů trpících hypotenzí, těžkou bradykardií nebo tachykardií, při infarktu pravé komory,

závažné aortální stenóze nebo u těch, kteří v uplynulých 24–48 hodinách užili inhibitory fosfodiesterázy 5 (léky na erektilní dysfunkci; Kala et al., 2023).

Antiagregační léky jsou zásadní pro zvládnání akutní fáze akutního koronárního syndromu. Léčba kyselinou acetylsalicylovou (ASA) by měla být zahájena co nejdříve v nasycovací dávce (150–300 mg perorálně nebo 75–250 mg i.v., pokud není perorální podání možné; Kala et al., 2023). Ve studii publikované v *International Emergency Nursing* bylo zjištěno, že pacienti s infarktem myokardu, kteří byli v přednemocniční péči včas léčeni aspirinem, měli o 8,5 % nižší roční úmrtnost ve srovnání s těmi, kteří tento lék neobdrželi (Hansen et al., 2022). Článek publikovaný v časopise *BMC Cardiovascular Disorders* zkoumal intervence v přednemocniční péči u pacientů s akutním infarktem myokardu, kteří se prezentovali bez bolesti na hrudi. Z celkového počtu 4150 pacientů s AIM, kteří byli transportováni záchrannou zdravotnickou službou a neměli kontraindikace k podání kyseliny acetylsalicylové, nemělo 518 pacientů (12,5 %) příznak bolesti na hrudi. ASA byla podána 73 % pacientů s bolestí na hrudi a 37 % pacientů bez ní. Pozorovaná 30denní mortalita u pacientů bez stenokardií, kteří neobdrželi ASA, byla 12,8 %, zatímco u pacientů s bolestí na hrudi činila 3 %. Hypotetická intervence, při níž by pacienti bez bolesti na hrudi měli stejnou pravděpodobnost obdržení ASA jako pacienti s bolestí na hrudi, by snížila 30denní mortalitu až o 5,3 %. Nicméně 30denní mortalita u pacientů bez bolesti na hrudi zůstávala dvakrát až třikrát vyšší než u pacientů s bolestí na hrudi. Pacienti bez bolesti na hrudi měli při přijetí vyšší prevalenci závažných diagnóz, včetně srdečního selhání, chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) a kardiogenního šoku. Identifikace těchto pacientů v přednemocniční péči je obtížná a reálné intervence by nevyhnutelně zahrnovaly mnoho pacientů netrpících AIM. Při zvyšování přednemocničního podávání ASA je tedy třeba pečlivě zvážit potenciální riziko nežádoucích účinků, včetně rizika krvácení. Budoucí výzkumy by se měly zabývat zlepšením přednemocniční identifikace AIM při absenci bolesti na hrudi (Møller et al., 2022).

Duální protidestičková terapie (DAPT), zahrnující ASA a silný inhibitor receptoru P2Y₁₂ (prasugrel nebo ticagrelor), je doporučena jako standardní terapeutická strategie u pacientů s AKS. U pacientů, kteří podstupují perkutánní koronární intervenci, je prasugrel upřednostňován před ticagrelorem. Studie ATLANTIC se zaměřila na porovnání načasování podání nasycovací dávky ticagreloru, a to buď během transportu pacienta do centra pro PPCI, nebo těsně před provedením angiografie, přičemž medián časového rozdílu byl 31 minut. Výsledky této studie neprokázaly dosažení primárního cílového ukazatele. U všech pacientů s AKS, kteří podstupují PCI a nebyli předtím léčeni inhibitorem receptoru P2Y₁₂, je doporučeno podat nasycovací dávku přímo během výkonu PCI. Studie ACCOAST nezjistila

žádné výhody při použití prasugrelu pro předléčení NSTEMI v souvislosti se snížením ischemických komplikací, ale naopak ukázala výrazně vyšší riziko krvácení. V rámci studie ISAR-REACT 5 bylo prokázáno, že u pacientů s NSTE-AKS je strategie založená na předléčení ticagrelorom méně efektivní než strategie s odloženým podáním nasycovací dávky prasugrelu. Ze závěrů těchto studií vyplývají doporučení, že u pacientů s podezřením na STEMI, kteří mají podstoupit PPCI, může být zváženo podání inhibitoru receptoru P2Y12 před plánovaným zákrokem. U pacientů s podezřením na NSTE-AKS je obecně nevhodné rutinní předléčení inhibitorem receptoru P2Y12, dokud není známa detailní anatomie koronárních tepen, pokud se očekává časná invazivní intervence (do 24 hodin; Kala et al., 2023).

Protidestičková léčiva ticagrelor a prasugrel podléhají pomalé absorpci, která snižuje jejich biologickou dostupnost a prodlužuje nástup účinku. Kvůli tomu je dosaženo terapeutické inhibice destiček u více než poloviny pacientů až po 3-6 hodinách po aplikaci. Ke zpomalené absorpci vede i snížená gastrointestinální motilita doprovázející akutní stavy a také užívání opioidů. Hlavním cílem studie COMPARE CRUSH bylo zhodnotit hypotézu, že podání nasycovací dávky prasugrelu ve formě drcených tablet v PNP u pacientů se STEMI podstupující PCI je efektivnější než užití celých tablet (Vlachojannis et al., 2020). Analýza zahrnovala 441 pacientů léčených 60 mg prasugrelu v PNP, kteří byli randomizováni k léčbě buď drceným prasugrelem nebo celou tabletou. Farmakodynamická vyšetření byla realizována ve čtyřech časových bodech: před zahájením antitrombotické léčby, na začátku a na konci PPCI a 4 hodiny po zahájení terapie. Primárním cílovým ukazatelem byla vysoká reaktivita destiček (HPR) na konci PPCI. Reaktivita trombocytů byla měřena pomocí jednotek reaktivity P2Y12 (PRU), přičemž HPR byla na začátku studie definována jako $PRU \geq 208$. Sekundárním cílem bylo zhodnotit vliv stavu reaktivity trombocytů na markery koronární reperfuze. Do dalších sledovaných parametrů byla zařazena HPR v ostatních posuzovaných časech, prediktory vysoké reaktivity trombocytů na konci PCI, prediktory reperfuze (optimální průtok v infarktové tepně (IRA) před PCI a hodnocení normalizace ST úseku 1 hodinu po PCI) a incidence závažných kardiovaskulárních a cerebrovaskulárních příhod (MACCE) během 30denního sledování. Medián hodnot PRU na počátku studie byl mezi oběma skupinami obdobný (200 vs. 210). Po 45 minutách od podání prasugrelu, při zahájení koronarografie, byla mediánová hodnota PRU signifikantně nižší ve skupině užívající drcený prasugrel ve srovnání s celistvou tabletou (189 vs. 227). Tento rozdíl se ještě více prohloubil na konci PPCI, 79 minut po podání nasycovací dávky, u drceného prasugrelu klesla hodnota PRU na 168 a u celistvého dosahovala průměrně 226. Čtyři hodiny po podání prasugrelu došlo k určitému snížení absolutního rozdílu v trombocytární reaktivitě, přesto však zůstal výrazně nižší ve skupině s drcenou formou léku

(drcený 7 vs. celistvý 9). Primární cíl, vysoká trombocytární reaktivita, byla na konci PPCI zaznamenána u 34,7 % pacientů ve skupině s drceným prasugrelem, zatímco ve skupině s celistvou tabletou činil výskyt HPR 61,6 %. Míra HPR byla již na začátku koronární angiografie signifikantně nižší ve skupině s drceným prasugrelem ve srovnání s celistvou formou (40,0 % vs. 63,9 %). Čtyři hodiny po podání prasugrelu byla míra HPR v obou skupinách nízká, přičemž rozdíl mezi skupinami dosáhl hraničního statistického významu (2,2 % ve skupině s drceným prasugrelem vs. 7,0 % ve skupině s celistvou tabletou). I když aktuální analýza prokázala, že rozdrcení tablet P2Y12 inhibitorů vede k významnému zlepšení inhibice destiček v akutní fázi, nemělo to výrazný vliv na markery časné koronární reperfuze. Nicméně tato analýza naznačuje, že HPR na začátku koronární angiografie souvisí s výrazně nižší pravděpodobností dosažení optimálního průtoku v infarktové tepně před PPCI. V souladu s touto pozorovanou souvislostí měli pacienti s vyšší inhibicí destiček (PRU \leq 150) dvakrát vyšší šanci dosáhnout optimálního průtoku v IRA před PPCI, bez ohledu na náhodné rozdělení. Na rozdíl od optimálního průtoku v IRA nebyla v této analýze nalezena žádná souvislost mezi úrovní inhibice destiček a normalizací ST segmentu 1 hodinu po PPCI. HPR nemělo vliv na výskyt MACCE během prvních 48 hodin po PPCI, což potvrzuje, že nebyla nalezena žádná korelace mezi stavem HPR a výskytem těchto příhod. Výsledky prokázaly, že u značného počtu pacientů se STEMI přetrvává vysoká reaktivita destiček během PPCI. HPR byla spojena s trombotickými komplikacemi u pacientů podstupujících PPCI, a snížení výskytu HPR by mohlo vést k lepším výsledkům během perkutánní koronární intervence a po ní. Tato zjištění zdůrazňují potřebu léků s rychlejším a silnějším účinkem na inhibici destiček, jako jsou cangrelor nebo inhibitory glykoproteinu IIb/IIIa, které dokáží překonat omezení v inhibici destiček u perorálních P2Y12 inhibitorů. Podání rozdrceného prasugrelu se jeví jako bezpečná a účinná metoda, jak urychlit absorpci perorálních P2Y12 inhibitorů, která nevede k vyššímu riziku krvácení ani jiných nežádoucích účinků. Nicméně rozdrcení tablet zcela nenahradí potřebu silnější inhibice destiček, což podtrhuje nutnost dalšího výzkumu zaměřeného na přínosy silnějších a rychleji působících inhibitorů destiček (Vogel et al., 2021).

V akutní fázi onemocnění se doporučuje zahájit parenterální antikoagulační terapii u všech pacientů s akutním koronárním syndromem při stanovení diagnózy. Je důležité se vyhnout přechodu mezi různými typy antikoagulancií, zejména mezi nefracionovaným heparinem a nízkomolekulárním heparinem. Obecně by měla být antikoagulancia přerušena bezprostředně po provedení perkutánní koronární intervence, s výjimkou specifických klinických indikací, jako je přítomnost aneurysmatu levé komory s trombem nebo fibrilace síní, která vyžaduje pokračující antikoagulační terapii. Standardní léčebnou praxí je použití

nefrakcionovaného heparinu, přičemž počáteční dávka zahrnuje intravenózní bolus v rozmezí 70–100 U/kg následovaný intravenózní infuzí, která je titrována tak, aby bylo dosaženo hodnoty aPTT v rozmezí 60–80 s (Kala et al., 2024).

Retrospektivní studie provedená Chungem zahrnovala 120 pacientů se STEMI, kteří byli stratifikováni na základě toho, zda obdrželi heparin na pohotovosti nebo až při katetrizačním zákroku. Výsledky ukázaly, že časné podání heparinu (intravenózní bolus v dávce 60 IU/kg) před provedením PCI vedlo k významnému zlepšení průtoku infarktovou tepnou (TIMI flow) během angiografie. Podobné závěry přinesla post hoc analýza studie TASTE (Thrombus Aspiration in ST-Elevation Myocardial Infarction in Scandinavia), která rovněž zaznamenala zlepšení TIMI průtoku a menší množství intrakoronárního trombu u pacientů, kteří obdrželi heparin před angiografií. V souladu s těmito zjištěními se ve studii vedené Bloomem prokázalo, že podávání heparinu v přednemocniční fázi nevedlo k vyššímu výskytu závažných krvácivých komplikací a bylo významně spojeno s přítomností antegrádního průtoku v infarktové tepnách (IRA) při provádění emergentní angiografie. Ve skupině pacientů, kteří obdrželi heparin, byl stupeň průtoku TIMI 0 nebo 1 (žádná perfuze nebo průnik bez perfuze) zaznamenán u 66,3 % pacientů, zatímco ve skupině bez podání heparinu to bylo u 75,8 %. Tomu odpovídal vyšší podíl pacientů s lepšími hodnotami průtoku (TIMI 2 – částečná perfuze a TIMI 3 – úplná perfuze) ve skupině s přednemocničním podáním heparinu ve srovnání se skupinou bez heparinu (33,7 % vs. 24,2 %; Bloom et al., 2021).

Přestože parenterální antikoagulace a duální antiagregační terapie, tvořená kombinací aspirinu a inhibitoru P2Y₁₂, představují klíčové komponenty léčby pacientů podstupujících primární perkutánní koronární intervenci, dostupné údaje o optimálním načasování zahájení farmakologické terapie u pacientů s infarktem myokardu s elevací ST segmentu zůstávaly omezené. Observační studie provedená na Kardiologickém oddělení italské nemocnice v Terstu se zabývala rozdíly v načasování antitrombotické terapie. Od 18. června 2019, na základě nově zavedeného regionálního léčebného algoritmu, byla u všech pacientů se STEMI zahájena prehospitalizační farmakoterapie zahrnující podání heparinu a duální antiagregační terapie (DAPT) již při prvním zdravotnickém kontaktu. Naproti tomu, před tímto datem byla tato medikace podávána až po přijetí pacienta do katetrizační laboratoře. Na základě rozdílného terapeutického přístupu byla celá studie rozdělena do dvou skupin: Skupina bez premedikace (kontrolní skupina) zahrnovala pacienty, kteří při prvním zdravotnickém kontaktu dostali pouze intravenózní aspirin (lysin-salicylát 250 mg). Heparin (70 UI/kg, maximálně 5000 UI) a nasycovací dávka inhibitoru P2Y₁₂ (clopidogrel, prasugrel nebo ticagrelor) byly podány až po příjezdu do katetrizační laboratoře. Skupina s premedikací (intervenční skupina) obdržela

kompletní antitrombotickou terapii již při FMC, a to ve formě heparinu (70 UI/kg, maximálně 5000 UI), aspirinu (lysin-salicylát 250 mg i.v.) a ticagreloru v nasycovací dávce 180 mg perorálně. Primárním hodnotícím ukazatelem studie byl výchozí koronární průtok dle klasifikace TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction), který odráží míru spontánní rekanalizace infarktové tepny před provedením PCI. Sekundárními sledovanými parametry byly maximální hladina srdečního troponinu jako marker rozsahu myokardiální nekrózy a ejekční frakce levé komory (LVEF) při propuštění. Bezpečnost byla posuzována na základě výskytu krvácivých komplikací během hospitalizace, přičemž za klinicky významné bylo považováno krvácení stupně ≥ 2 dle klasifikace BARC (Bleeding Academic Research Consortium). Premedikovaná skupina zahrnovala 237 pacientů se STEMI, zatímco skupina bez premedikace čítala 300 pacientů. Mediánový rozdíl v čase podání farmakoterapie mezi prvním zdravotnickým kontaktem a podáním v katetrizační laboratoři činil 78 minut. U premedikovaných pacientů byl při vstupní angiografii zaznamenán nižší výskyt úplné okluze infarktové tepny (TIMI 0) ve srovnání se skupinou bez premedikace (56,5 % vs. 73,7 %). Naopak přítomnost částečného spontánního průtoku (TIMI 2–3) byla ve skupině s časnou medikací významně častější (33,3 % vs. 19,3 %). TIMI 3 byl ve skupině premedikovaných pacientů numericky vyšší (14,3 % vs. 9,7 %). Sekundární výstupy ukázaly, že časné podání antitrombotické terapie vedlo k signifikantně nižším hodnotám maximální koncentrace troponinu jako markeru rozsahu myokardiální nekrózy (20 286 vs. 48 676 ng/l). Současně byla ve skupině s premedikací zaznamenána vyšší ejekční frakce levé komory při propuštění (53 % vs. 50 %), což svědčí o lepším zachování systolické funkce levé komory. Z hlediska bezpečnosti nebyl mezi skupinami pozorován statisticky významný rozdíl ve výskytu závažného krvácení během hospitalizace, definovaného jako BARC ≥ 2 (2,1 % vs. 2,0 %). Závěrem lze konstatovat, že podání heparinu a duální antiagregační terapie již při FMC, ve srovnání s jejich aplikací až v průběhu výkonu v katetrizační laboratoři, bylo spojeno s příznivějším vstupním angiografickým nálezem, menším rozsahem nekrózy myokardu a lepší funkční rezervou levé komory bez zvýšení rizika krvácivých komplikací (Fabris et al., 2022).

Další léčba v počáteční fázi závisí na přítomnosti přidružených komplikací. U pacientů s tachykardií, hypertenzí a bez známek srdečního selhání je doporučeno intravenózní podání beta-blokátorů, nejčastěji metoprololu. Podle aktuálních doporučení Evropské kardiologické společnosti z roku 2023 by časné intravenózní podání beta-blokátorů mělo být zváženo u pacientů se STEMI podstupujících primární perkutánní koronární intervenci (PPCI), kteří jsou hemodynamicky stabilní, bez známek akutního srdečního selhání a s hodnotou systolického krevního tlaku nad 120 mmHg (Kala et al., 2023). U pacientů s bradykardií

a hypotenzí je indikováno intravenózní podání atropinu v dávce 0,5–1 mg (Kettner et al. 2024).

Fibrinolytická terapie je indikována u pacientů se STEMI, kteří se dostaví do 12 hodin od začátku symptomů, pokud nelze provést primární perkutánní koronární intervenci do 120 minut od prvního lékařského kontaktu. V takových případech je doporučeno zahájit fibrinolýzu co nejdříve, ideálně v přednemocničním prostředí s cílem podat první dávku do 10 minut od stanovení diagnózy. Preferují se selektivní fibrinolytika, jako jsou tenektepláza, altepláza nebo retepláza. U pacientů starších 75 let je doporučeno zvážit podání poloviční dávky tenekteplázy z důvodu snížení rizika krvácení. V případě neúspěšné fibrinolýzy, definované jako rezoluce elevace ST segmentu o méně než 50 % během 60–90 minut od podání fibrinolytika, nebo při přetrvávající bolesti na hrudi, hemodynamické či elektrické nestabilitě, je indikována záchranná perkutánní koronární intervence. V České republice byla fibrinolytická terapie zcela nahrazena PPCI, a to díky vysoké úrovni organizace přednemocniční péče a efektivní síti spolupracujících intervenčních kardiologických center (Kettner et al., 2024).

Studie zaměřená na pacienty žijící v Hunter New England Local Health District se zabývala efektivností přednemocniční trombolýzy v případě dlouhé dojezdové vzdálenosti na pracoviště s katetizační laboratoří, kde je indikována PCI. Pacienti s diagnózou STEMI byli tříděni do dvou skupin na základě dostupnosti katetizační laboratoře (CCL). Pokud bylo STEMI potvrzeno a pacient mohl dosáhnout CCL do 60 minut od prvního lékařského kontaktu, byla provedena primární PCI. V případech, kdy cesta do CCL přesahovala 60 minut, byla zvolena přednemocniční trombolýza (PHT) s následným převozem do PCI centra. Tato studie následně srovnávala dlouhodobou celkovou úmrtnost a výskyt srdečního selhání mezi těmito dvěma skupinami. Při výskytu kontraindikací trombolýzy byla indikována PCI bez ohledu na vzdálenost CCL. Skupina pacientů léčená trombolýzou v přednemocniční péči obdržela aspirin, clopidogrel, enoxaparin a tenekteplázu dávkovanou dle hmotnosti. PCI byla následně provedena, pokud i přes trombolýzu přetrvával nálezh ischemických příznaků, elevace úseku ST nepoklesla o více než 50 % za 90 minut po trombolýze nebo se pacient ocitl v hemodynamické či elektrické nestabilitě. Druhá část pacientů byla léčená v PNP aspirinem, zatímco antiagregační a antikoagulační terapie byla aplikována až v nemocnici. Do studie bylo zahrnuto celkově 484 pacientů se STEMI, 150 z nich obdrželo PHT a 334 podstoupilo PCI. Během mediánu sledování 6,2 let došlo k úmrtí u 88 pacientů, 24 ze 150 (16 %) ze skupiny léčené PHT, 64 z 334 (19 %) po provedené PCI. Ve skupině pacientů léčených PHT se opakovaný infarkt myokardu vyskytl u 15 % pacientů, zatímco ve skupině s primární PCI byl tento výskyt 12 %. Srdeční selhání bylo diagnostikováno u 11 % pacientů v PHT skupině a u 13 % pacientů po primární PCI. Studie tak potvrzuje, že přednemocniční trombolýza je účinnou strategií

u pacientů, kteří nemohou být včas transportováni k primární PCI, a při jejím použití nebyl pozorován statisticky významný rozdíl v úmrtnosti nebo výskytu srdečního selhání v dlouhodobém horizontu. Tyto výsledky jsou v souladu s dřívější studií STREAM (Strategic Reperfusion Early After Myocardial Infarction) zabývající se pacienty v 16 zemích na 3 kontinentech, která ukázala, že u pacientů s očekávaným zpožděním primární PCI přináší strategie přednemocniční trombolýzy s následnou invazivní léčbou srovnatelné výsledky jako samotná primární PCI. Tato strategie se ukazuje jako bezpečná a účinná nejen v oblastech s delší dojezdovou vzdáleností do PCI centra, ale i v rozvojových zemích, kde může být dostupnost urgentní katetizační intervence omezená (Khan et al., 2020).

Studie publikovaná v časopise Cureus se zabývala účinností a bezpečností přednemocniční fibrinolytické terapie u pacientů s akutním infarktem myokardu. Cílem bylo analyzovat její přínosy, rizika a srovnat její efektivnost s PCI v kontextu současných klinickým doporučení. Z fibrinolytik užívaných v PNP byla zmíněna streptokináza, altepláza, retepláza a tenektepláza, která odpovídá aktuálním doporučením. Z výsledků analýzy vyplývá, že přínos fibrinolýzy se rapidně snižuje, pokud je provedená o více než 60 minut od prvního zdravotnického kontaktu. Do hodiny provedená fibrinolytická terapie dokáže obnovit průtok krve u 50-60 % pacientů. Konvenční podání fibrinolytické léčby až po přijetí pacienta do nemocnice je spojeno s významnými časovými prodlevami oproti podání této terapie již v přednemocniční fázi zdravotnickými záchrannými službami. Výzkum Jordana et al. ukázal, že prehospitální aplikace fibrinolytik dokáže zkrátit interval od prvního kontaktu pacienta se zdravotnickým systémem po podání terapie o 30 až 60 minut (Alsomali et al., 2024).

Studie CAPTIM vedená Bonnefoyem prokázala, že časná prehospitální fibrinolytická léčba přispívá ke snížení 30denní mortality u pacientů s akutním infarktem myokardu. Dále bylo zjištěno, že podání fibrinolýzy do dvou hodin od vzniku symptomů bylo spojeno se zlepšením pětiletého přežití. Podobné výsledky přinesla i studie Saediho, která zjistila, že okamžité podání trombolýtické terapie po nástupu příznaků a před transportem pacienta do nemocnice vedlo ke snížení mortality o 36 %. Podle doporučení Americké kardiologické asociace by doba od příjezdu pacienta do nemocnice po zahájení fibrinolytické terapie neměla přesáhnout 30 minut. V souladu s tím bylo zjištěno, že u pacientů se STEMI vede každé zpoždění reperfuze terapie o 30 minut k přibližně 10% nárůstu mortality. Některé studie také naznačují, že aplikace fibrinolytik během první hodiny od nástupu symptomů může u přibližně 25 % pacientů vést k úplnému vymizení klinických projevů, což se projevuje normalizací EKG křivky a absencí známek poškození myokardu. Studie vedené Fazelem, Doanem a Kocayigitem poskytují zásadní důkazy o účinnosti fibrinolytické terapie v přednemocniční péči u pacientů

se STEMI. Fazel a jeho kolegové prokázali, že farmakoinvazivní strategie významně snižuje výskyt nežádoucích klinických příhod ve srovnání s PCI, zejména v situacích, kdy není primární PCI okamžitě dostupná. Závěr jejich analýzy vyhodnotil farmakoinvazivní terapii jako účinnější a bezpečnější ve srovnání s facilitovanou PCI a léčbou jedinou fibrinolýzou. Doan zdůraznil význam včasného zahájení fibrinolytické léčby v přednemocniční fázi a důležitost včasné a správné interpretace EKG, přičemž z jeho výsledků vyplývá doporučení podání fibrinolytika do 10 minut od diagnostiky STEMI. Kocayigit se zaměřil na srovnání krátkodobých a dlouhodobých výsledků fibrinolýzy a PCI u starších pacientů se STEMI. Zjistil, že v krátkodobém horizontu, tedy během hospitalizace a v šestiměsíčním období po infarktu, byly výsledky obou strategií srovnatelné z hlediska reinfarktu, závažného krvácení i celkové úmrtnosti. Přesto však po jednom roce byla zaznamenána vyšší úmrtnost ve skupině pacientů léčených fibrinolýzou. Dále metaanalýza šesti randomizovaných studií ukázala, že podání fibrinolýzy ještě před příjezdem do nemocnice snižuje pravděpodobnost úmrtí o 17 % oproti podání fibrinolýzy až po přijetí pacienta v nemocnici. V souladu s těmito poznatky American Heart Association (AHA) a American College of Cardiology (ACC) doporučují přednemocniční podání fibrinolytik u pacientů se STEMI v případech, kdy není možné provést PCI do 120 minut od stanovení diagnózy. Tato strategie získala doporučení třídy I, protože umožňuje výrazně zkrátit dobu od vzniku příznaků po zahájení reperfuze, čímž se zvyšuje pravděpodobnost přežití. Evropská kardiologická společnost rovněž podporuje tento přístup a zdůrazňuje, stejně jako AHA a ACC, nutnost použití moderních fibrinolytik, jako je tenektepláza, která mají příznivější bezpečnostní profil. Zároveň klade důraz na správnou selekci pacientů, přísné dodržování protokolů a zajištění následného transportu do nemocnic, kde lze provést PCI v případě potřeby. Světová zdravotnická organizace (WHO) nevydala specifické pokyny pro přednemocniční fibrinolýzu u STEMI, avšak doporučuje co nejrychlejší obnovení průtoku krve do 12 hodin od začátku příznaků jako klíčový krok v léčbě akutního koronárního syndromu. Podporuje rovněž využití EKG již v přednemocniční fázi a rozvoj telemedicínských systémů, které umožňují včasnou diagnostiku a lepší koordinaci péče mezi zdravotníky. V článku je kladen důraz na efektivnější využití moderních technologií v budoucnosti ke zkrácení doby od vzniku příznaků k zahájení léčby. Vývoj pokročilých nástrojů pro podporu rozhodování na bázi umělé inteligence by mohl urychlit diagnostiku a umožnit lékařům rychlejší volbu optimálního terapeutického postupu. Z výsledků všech zpracovaných studií autoři článku učinili závěr, že současné doporučení podporuje přednemocniční fibrinolýzu jako preferovanou strategii u pacientů se STEMI, pokud nelze PCI provést do 120 minut od diagnózy. Důraz je kladen na včasné zahájení léčby, použití moderních

fibrinolytik a zajištění efektivního následného transportu do nemocnic. Striktní adherence k léčebným protokolům a rozvoj telemedicíny jsou klíčovými faktory pro optimalizaci výsledků pacientů a snížení rizika komplikací (Alsomali et al., 2024).

Retrospektivní analýza provedená v Queenslandu v Austrálii se zabývala přednemocniční péčí o pacienty s diagnózou STEMI. Do analýzy bylo zahrnuto 8388 pacientů diagnostikovaných se STEMI v letech 2008–2018. Výsledky ukázaly, že v průběhu let došlo k významnému vzestupu podílu pacientů podstupující reperfuční terapii v PNP, a to z 34 % v roce 2008 na 65 % v roce 2018. Hlavní cestou reperfuční léčby bylo přímé odeslání pacientů do nemocnice k provedení PPCI a aplikace přípravných protidestičkových a antikoagulačních léčiv, což zahrnovalo 75 % pacientů s reperfuční terapií. Medián doby od přednemocniční identifikace STEMI do provedení reperfuční léčby u pacientů, kteří byli záchranáři odesláni na PPCI, činil 88 minut. Přibližně 55 % pacientů, kteří podstoupili PPCI, dosáhlo doby od identifikace STEMI po reperfuzi do 90 minut. U pacientů, kteří obdrželi přednemocniční fibrinolýzu, byl medián doby od identifikace STEMI do podání fibrinolytika 21 minut (Doan, 2020).

Článek publikovaný v Journal of Thoracic Disease se zaměřuje na porovnání účinnosti různých metod přednemocniční péče u pacientů s AIM s levostranným srdečním selháním. Autoři analyzovali různý přístup poskytování péče v Evropě, Americe a Číně. V Evropě je preferováno poskytnutí první pomoci na místě před transportem, zatímco v USA a Číně je upřednostňován rychlý transport do nemocnice s první pomocí poskytovanou během transportu nebo až při přijetí do nemocnice. Studie vycházela z myšlenky, že první způsob PNP spočívající v okamžitém zahájení terapie může zlepšit klinické výsledky, nevýhoda spočívá v opoždění pokročilých nemocničních intervencí. Studie zahrnovala 16 výzkumů s celkovým počtem 1465 pacientů. Metaanalýza byla provedena na 7 ukazatelích: celkový klinický efekt po léčbě, dechová frekvence, srdeční frekvence, systolický krevní tlak (STK), diastolický krevní tlak (DTK), míra přežití a výskyt komplikací. Z výsledků srovnání vyplývá, že skupina pacientů, kterým byla poskytnuta první pomoc před transportem, vykazala o 35 % vyšší pravděpodobnost pozitivního klinického efektu ve srovnání se skupinou, která byla předně transportována. V první skupině došlo k významnému snížení dechové frekvence o průměrný rozdíl 4,84 dechů za minutu ve srovnání s druhou skupinou. Srdeční frekvence klesla průměrně o 11,34 tepů za minutu, STK o 6 mmHg, DTK o 3,54 mmHg při poskytnutí první pomoci ihned na místě oproti urychlenému transportu. Pacienti, kteří obdrželi první pomoc před převozem do nemocnice, měli o 29 % vyšší pravděpodobnost přežití ve srovnání s pacienty, kteří byli nejprve transportováni a následně léčeni. Tento výsledek naznačuje, že přednemocniční zásah

významně přispívá ke zlepšení prognózy pacientů s akutním infarktem myokardu komplikovaným srdečním selháním. Ve skupině pacientů, kteří byli nejprve stabilizováni před transportem, byl výskyt komplikací o 69 % nižší ve srovnání s druhou skupinou. To znamená, že okamžité poskytnutí první pomoci výrazně snižuje riziko dalších zdravotních komplikací, které mohou negativně ovlivnit průběh a výsledek léčby. Autoři studie upozorňují na určitá omezení, která mohou ovlivnit interpretaci výsledků. Jedním z nich je nemožnost zcela eliminovat vliv dalších faktorů, jako jsou individuální charakteristiky pacientů nebo variabilita poskytované péče v různých zdravotnických systémech. Přesto výsledky metaanalýzy naznačují, že poskytnutí první pomoci před transportem je efektivnější strategií vedoucí k lepším klinickým výsledkům, snížení výskytu komplikací a vyšší míře přežití (Lin et al., 2023).

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Kardiovaskulární onemocnění jsou nejčastější příčinou úmrtí v České republice a akutní infarkt myokardu tvoří podstatnou část výjezdů Zdravotnické záchranné služby (ZZS). I přes vyspělý systém kardiovaskulární péče se více než polovina pacientů dostává do nemocnice se zpožděním, což negativně ovlivňuje výsledky léčby. Tyto výsledky jsou do značné míry závislé na povědomí laiků o symptomech infarktu myokardu a na schopnosti záchranářů včasné diagnostikovat a poskytnout adekvátní terapii. Tato práce by mohla být užitečná jak pro laickou veřejnost, tak pro záchranáře, jelikož poskytuje souhrn ucelených informací, které mohou přispět k efektivnímu zajištění včasné diagnostiky a terapie v přednemocniční fázi.

Mezi hlavní limitace této práce patří skutečnost, že některé uvedené postupy a terapeutické strategie jsou běžně využívány v zahraničí, kde je zdravotnická péče často ovlivněna specifickými faktory, jako je například vzdálenost pacientů od nemocnic nebo omezený přístup k pokročilým zdravotnickým zařízením. Tyto faktory vedou k odlišnému přístupu k přednemocniční péči, která může zahrnovat i metody, jež nejsou v České republice běžně dostupné. Příkladem může být použití přednemocniční fibrinolýzy, která je v některých zemích standardní součástí přednemocniční léčby akutního infarktu myokardu, avšak v českém kontextu není běžně aplikována vzhledem k vyšší dostupnosti kardiologické péče v nemocnicích. Tento rozdíl v dostupnosti a organizaci zdravotní péče může ovlivnit porovnatelnost a aplikovatelnost některých zahraničních postupů na české podmínky.

Závěr

Tato bakalářská práce podává přehled o dohledaných poznatcích týkajících se aktuálních doporučení v managementu akutního infarktu myokardu v přednemocniční péči. Rychlost poskytnuté terapie hraje klíčovou roli v záchraně ischemického myokardu a minimalizaci následného poškození, a proto je schopnost záchranáře včas rozpoznat klinické příznaky a adekvátně zahájit léčbu zásadní pro zlepšení prognózy pacienta.

Práce se sestává ze dvou dílčích cílů. První dílčí cíl bakalářské práce byl zaměřen na zmapování diagnostických postupů akutního infarktu myokardu v přednemocniční péči a jejich vliv na včasné zahájení terapie. Z poznatků vyplývá, že klíčovou roli hraje rozpoznání jak typických, tak atypických příznaků, jejichž přehlédnutí může vést k prodlení léčby. Významné postavení v diagnostice zaujímá 12svodové EKG, které umožňuje rychlé určení typu AIM a rozhodnutí o následné péči. Byla zmíněna možnost zavedení POCT analyzátorů pro stanovení troponinů jako podpůrného diagnostického nástroje nebo využití skórovacích systémů (např. HEART, HEAR), které podporují rizikovou stratifikaci. Ačkoliv v současné podobě nejsou primárním diagnostickým nástrojem, jejich případná úprava by mohla přispět k přesnější diagnostice a urychlení zahájení reperfuční terapie.

Druhý dílčí cíl sumarizoval aktuální doporučení farmakologické i nefarmakologické terapie akutního infarktu myokardu v přednemocniční péči. Z dostupných poznatků vyplývá, že rychlé a správné zahájení terapie má zásadní vliv na prognózu pacienta. Farmakologická léčba zahrnuje především podání kyslíku, analgetik, antiagregancií a antikoagulancií podle klinického stavu pacienta. Důraz je kladen na správné načasování a dávkování léčiv dle klinických doporučení. K nefarmakologickým intervencím patří především zajištění životních funkcí a rychlý transport do specializovaného centra. Významná je také spolupráce mezi posádkami ZZS a intervenčními pracovišti. Výsledky ukazují, že dodržování současných doporučených postupů významně přispívá ke zlepšení klinického stavu pacienta a snižuje mortalitu AIM.

Výsledky této práce mohou být cenným přínosem pro praxi zdravotnických záchranářů, kteří přicházejí do kontaktu s pacienty s akutním infarktem myokardu. Prvotní kontakt a rychlost zahájení terapie v přednemocniční péči totiž hrají klíčovou roli v ovlivnění prognózy pacienta. Zjištění uvedená v práci mohou přispět k edukaci záchranářů a podpořit sjednocení či aktualizaci doporučených postupů v diagnostice a terapii AIM. Práce může být přínosná také pro záchranáře působící v zahraničí, zejména v oblastech s nedostatečně rozvinutou infrastrukturou pro zajištění rychlého transportu do specializovaného kardiocentra.

Referenční seznam

Alghamdi, A., Alotaibi, A., Alharbi, M., Reynard, C., & Body, R. (2020). Diagnostic Performance of Prehospital Point-of-Care Troponin Tests to Rule Out Acute Myocardial Infarction: A Systematic Review. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(5), 567–573. <https://doi.org/10.1017/S1049023X20000850>

Alsomali, M. S., Alateeq, M. A., Abuzaid, S. E., AlTurki, A. M., Alnahdi, Y. A., Koshan, M. A., Alsamih, A. M. A., Alsaif, A. M., Alharbi, S., Alharbi, M. A. S., Alyoubi, R. K. A., Alghamdi, A. A. A., Alanazi, E. F. M., & Alqahtani, R. S. H. (2024). Prehospital fibrinolysis therapy in acute myocardial infarction: A narrative review. *Cureus*, 16(1), e52045. <https://doi.org/10.7759/cureus.52045>

Asociace zdravotnických záchranných služeb České republiky. (2020). *Statistika výjezdové činnosti ZZS ČR*. <https://www.azzs.cz/dokumenty/zdravotnicke-zachranne-sluzby-v-cr-v-cislech/statistika-vyjezdove-cinnosti-zzs-cr>

Asociace zdravotnických záchranných služeb České republiky. (2024). *Statistika výjezdové činnosti ZZS ČR*. <https://www.azzs.cz/dokumenty/zdravotnicke-zachranne-sluzby-v-cr-v-cislech/statistika-vyjezdove-cinnosti-zzs-cr>

Bloom, J. E., Andrew, E., Nehme, Z., Dinh, D. T., Fernando, H., Shi, W. Y., Vriesendorp, P., Nanayakkarra, S., Dawson, L. P., Brennan, A., Noaman, S., Layland, J., William, J., Al Fiadh, A., Brooks, M., Freeman, M., Hutchinson, A., McGaw, D., Van Gaal, W., ... Stub, D. (2021). Pre-hospital heparin use for ST-elevation myocardial infarction is safe and improves angiographic outcomes. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*, 10(10), 1140–1147. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuab032>

Český statistický úřad. (2024). *Zemřelí, naděje dožití, příčiny smrti*. <https://csu.gov.cz/zemreli-nadeje-dozeni-priciny-smrti>

Di Toro, M., & Stub, D. (2020). Acute Myocardial Infarction Identified by Paramedics Using the Smith-Modified Sgarbossa Criteria: A Case Report. *Prehospital Emergency Care*, 25(6), 851–853. <https://doi.org/10.1080/10903127.2020.1846825>

Doan, T. N., Schultz, B. V., Rashford, S., Rogers, B., Prior, M., Wollbon, W., & Bosley, E. (2020). Prehospital ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) in Queensland, Australia: Findings from 11 years of the statewide prehospital reperfusion strategy. *Prehospital Emergency Care*, 24(3), 326–334. <https://doi.org/10.1080/10903127.2019.1651433>

Dušek, L. (2023). *Národní kardiologický informační systém* [Prezentace na konferenci]. Výroční sjezd České kardiologické společnosti, Brno, Česká republika. <https://www.uzis.cz/res/file/nzip/sjezd-cks-2023-dusek.pdf>

Fabris, E., Menzio, S., Gregorio, C., Pezzato, A., Stolfo, D., Aleksova, A., Vitrella, G., Rakar, S., Perkan, A., van't Hof, A. W. J., & Sinagra, G. (2022). Effect of prehospital treatment in STEMI patients undergoing primary PCI. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 99(5), 1500–1508. <https://doi.org/10.1002/ccd.30153>

Goebel, M., Westafer, L. M., Ayala, S. A., Bosse, J., Bernstein, S. L., & Koyfman, A. (2024). A novel algorithm for improving the prehospital diagnostic accuracy of ST-segment elevation myocardial infarction. *Prehospital and Disaster Medicine*, 39(1), 37–44. <https://doi.org/10.1017/S1049023X23006635>

Gross, J., Schuh, L., & Lenz, T. (2024). Feasibility of 10-Minute Arrival Time to Departure Time Metric for STEMI Patients. *Prehospital Emergency Care*, 1–5. <https://doi.org/10.1080/10903127.2024.2407911>

Hansen, M. U., Vejzovic, V., Zdravkovic, S., & Axelsson, M. (2022). Ambulance nurses' experiences of using prehospital guidelines for patients with acute chest pain – A qualitative study. *International Emergency Nursing*, 63, 101195. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2022.101195>

Kala, P., Ošťádal, P., Mořovská, Z., Mates, M., Vondráková, D., Bělohávek, J., Fila, P., & Varvařovský, I. (2024). Doporučení ESC pro léčbu akutních koronárních syndromů 2023. *Cor et Vasa*, 66(2), 169–232. <https://doi.org/10.33678/cor.2024.029>

Kettner, J., & Kautzner, J. (2024). Akutní koronární syndromy. In J. Kettner & J. Kautzner (Eds.), *Akutní kardiologie* (4th rev. And actual. Ed., pp. 82–83). Grada Publishing.

Khan, A., Williams, T., Al-Omary, M. S., Feaney, A. L., Majeed, T., Savage, L., Stewart, P., Faddy, S., Collins, N., Fletcher, P., & Boyle, A. J. (2020). Pre-hospital thrombolysis for ST-segment elevation myocardial infarction in regional Australia: Long-term follow-up. *Internal Medicine Journal*, 50(6), 711–715. <https://doi.org/10.1111/imj.14412>

Khan, I. A., Karim, H. R., Panda, C. K., et al. (2023) Atypical Presentations of Myocardial Infarction: A Systematic Review of Case Reports. *Cureus* 15(2): e35492. <https://doi.org/10.7759/cureus.35492>

Lin, T., Chen, X., Wu, Q., Zou, L., & Wu, S. (2023). Effect of different pre-hospital first aid methods on the efficacy and prognosis of acute myocardial infarction with left heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Thoracic Disease*, 15(3), 1352–1363. <https://doi.org/10.21037/jtd-23-195>

Møller, A. L., Rytgaard, H. C. W., Mills, E. H. A., Christensen, H. C., Blomberg, S. N. F., Folke, F., Kragholm, K. H., Lippert, F., Gislason, G., Køber, L., Gerds, T. A., & Torp-Pedersen, C. (2022). Hypothetical interventions on emergency ambulance and prehospital acetylsalicylic acid administration in myocardial infarction patients presenting without chest pain. *BMC Cardiovascular Disorders*, 22, Article 562. <https://doi.org/10.1186/s12872-022-03000-1>

Ošřádal, P., & Mates, M. (2023). *Akutní infarkt myokardu* (2. aktualizované vydání). Maxdorf.

Raat, W., Nees, L., & Vaes, B. (2024). Diagnostic accuracy of signs and symptoms in acute coronary syndrome and acute myocardial infarction: A diagnostic meta-analysis. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 43(1), 111–119. <https://doi.org/10.1080/02813432.2024.2406266>

Rao, S. V., O'Donoghue, M. L., Ruel, M., Rab, T., Tamis-Holland, J. E., Alexander, J. H., Baber, U., Baker, H., Cohen, M. G., Cruz Ruiz, M., Davis, L. L., de Lemos, J. A., Dewald, T. A., Feldman, D. N., Goyal, A., Isiadinso, I., Jeger, R. V., Kirtane, A., Morrow, D. A., ... Williams, M. S. (2025). 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, *151* (13). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001309>

Rokyta, R., Janota, T., Pudil, R., & Hnátek, T. (2019). Čtvrtá univerzální definice infarktu myokardu. *Cor et Vasa*, *61*, e106-e122. <https://doi.org/10.33678/cor.2019.004>

Snavely, A. C., Mahler, S. A., Hendley, N. W., Ashburn, N. P., Hehl, B., Vorrie, J., Wells, M., Nelson, R. D., Miller, C. D., & Stopyra, J. P. (2022). Prehospital translation of chest pain tools (RESCUE study): Completion rate and inter-rater reliability. *Western Journal of Emergency Medicine*, *23*(2). <https://doi.org/10.5811/westjem.2021.9.52325>

Tanaka, A., Matsuo, K., Kikuchi, M., Kojima, S., Hanada, H., Mano, T., Nakashima, T., Hashiba, K., Yamamoto, T., Yamaguchi, J., Nakayama, N., Nomura, O., Matoba, T., Tahara, Y., & Nonogi, H. (2022). Systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy to identify ST-segment elevation myocardial infarction on interpretations of prehospital electrocardiograms. *Circulation Reports*, *4*(7), 289-297. <https://doi.org/10.1253/circrep.CR-22-0002>

Taylor, T. G., Stickney, R. E., French, W. J., Jollis, J. G., Kontos, M. C., Niemann, J. T., Sanko, S. G., Eckstein, M., & Bosson, N. (2021). Prehospital Predictors of Atypical STEMI Symptoms. *Prehospital Emergency Care*, *26*(6), 756–763. <https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1987597>

Verulava, T., & Arakishvili, L. (2024). The role of primary health care in the timely treatment and hospitalization of patients with myocardial infarction: Evidence from Georgia. *Asia Pacific Journal of Health Management*, *19*(3). <https://doi.org/10.24083/apjhm.v19i3.3773>

Vlachojannis, G. J., Vogel, R. F., Wilschut, J. M., Lemmert, M. E., Delewi, R., Diletti, R., van Vliet, R., van der Waarden, N., Nuis, R.-J., Paradies, V., Alexopoulos, D., Zijlstra, F., Montalescot, G., Angiolillo, D. J., Krucoff, M. W., Van Mieghem, N. M., & Smits, P. C. (2020). COMPARison of pre-hospital CRUSHed vs. uncrushed Prasugrel tablets in patients with STEMI undergoing primary percutaneous coronary interventions: Rationale and design of the COMPARE CRUSH trial. *American Heart Journal*, 224, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2020.03.005>

Vogel, R. F., Delewi, R., Angiolillo, D. J., Wilschut, J. M., Lemmert, M. E., Diletti, R., van Vliet, R., van der Waarden, N. W. P. L., Nuis, R.-J., Paradies, V., Alexopoulos, D., Zijlstra, F., Montalescot, G., Krucoff, M. W., van Mieghem, N. M., Smits, P. C., & Vlachojannis, G. J. (2021). Pharmacodynamic effects of pre-hospital administered crushed prasugrel in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology: Cardiovascular Interventions*, 14(12), 1323–1333. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.04.022>

Widimský, P., Mořovská, Z., Táborský, M., Hunčovský, M., Dolanová, D., & Klugar, M. (2019). *Akutní koronární syndromy (infarkt myokardu a nestabilní angina pectoris) – diagnostika a léčba*. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. <https://kdp.uzis.cz/index.php?pg=kdp&id=5>

World Health Organization. (2021). *Cardiovascular diseases (CVDs)*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Seznam zkratek

ACC	American College of Cardiology
AHA	American Heart Association
AIM	Akutní infarkt myokardu
AKS	Akutní koronární syndrom
ASA	Kyselina acetylsalicylová
BARC	Bleeding academic research consortium
CCL	Cardiac catheterisation laboratory
cTn	Srdeční troponiny
cTnI	Srdeční troponiny I
cTnT	Srdeční troponin T
DAPT	Dual antiplatelet therapy
DTK	Diastolický tlak krve
EDACS	Emergency Department Assessment of Chest Pain Score
EKG	Elektrokardiografie
FMC	First medical contact
HPR	High platelet reactivity
hs-cTn	High sensitive cardiac troponin
IRA	Infarct related artery
i.v.	Intravenózní
JIP	Jednotka intenzivní péče
LBBB	Blokáda levého Tawarova raménka
NSTEMI	Akutní infarkt myokardu bez elevací ST úseku
PCI	Perkutánní koronární intervence
PHT	Prehospital thrombolysis
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
POC	Point-of-care test
PPCI	Primární perkutánní koronární intervence
PRU	Platelet reactivity unit
RBBB	Blokáda pravého Tawarova raménka
STEMI	Akutní infarkt myokardu s elevacemi ST úseku
STK	Systolický tlak krve
TIMI	Trombolysis in myocardial infarction
WHO	Světová zdravotnická organizace
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Klasifikace srdečního selhání u AIM podle Killipa