

Rok v přehledu 2024 – Přednemocniční neodkladná péče

Škulec R.

Katedra klinických disciplín a urgentnej medicíny, Fakulta sociálních věd a zdravotnictva,
Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre, Slovenská republika
Oddelenie urgentnej medicíny, Nemocnica Bory, a. s., Bratislava, Slovenská republika
Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem,
Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem
Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, Praha
Výukové pracoviště pro Point-of-Care ultrasonografii, IPVZ, Praha

V článku autor prezentuje soubor komentovaných prací publikovaných v roce 2024 ve světové literatuře, které mají významný vztah k oboru přednemocniční neodkladná péče. Ve výběru nejsou uvedeny práce z prostředí urgentních příjmů.

Klíčová slova: přednemocniční neodkladná péče, 2024.

Year 2024 in review – Pre-hospital emergency care

In this article, the author presents a set of annotated papers published in 2024 in the world literature that are significantly related to pre-hospital emergency care. Publications from the setting of emergency departments are not included.

Key words: pre-hospital emergency care, 2024.

Úvod

Článek představuje soubor komentovaných původních prací publikovaných ve světové literatuře v roce 2024, které autor považuje za významné nebo zajímavé pro obor přednemocniční neodkladná péče (PNP).

Léčba hypertenzní hodnoty krevního tlaku u pacientů s doposud neurčenou cévní mozkovou příhodou

Optimální postup v hyperakutní fázi cévní mozkové příhody (CMP) je klíčový pro minimalizaci definitivního neurologického poškození. Kontrola krevního tlaku je důležitým aspektem léčby, zejména u pacientů s podezřením na intrakraniální krvácení. Saver et al. publikovali randomizovanou klinickou studii, která zkoumala, zda okamžité snížení krevního tlaku u pacientů s akutní CMP během transportu do nemocnice zlepší klinické výsledky [1]. Do studie bylo zařazeno celkem 2425 pacientů s akutní CMP a systolickým tlakem ≥ 150 mmHg, a to buď do skupiny s intenzivní léčbou s cílovým rozmezím krevního tlaku 130–140 mmHg, nebo do skupiny se standardní péčí. Primárním cílem byl funkční stav 90 dní od randomizace podle modifikované

Rankinovy škály. Průměrný krevní tlak při randomizaci byl 178/98 mmHg. Při příjezdu do nemocnice byl systolický krevní tlak ve skupině s intenzivní léčbou 158 mmHg a v kontrolní skupině 170 mmHg. Navzdory tomuto rozdílu nebyl celkový rozdíl ve funkčním skóre po 90 dnech statisticky významný (OR 1,00, 95% CI 0,87–1,15, $p > 0,05$). Při analýze podskupin bylo zjištěno, že zatímco u pacientů s následně diagnostikovanou hemoragickou CMP bylo snížení krevního tlaku spojeno se snížením rizika nepříznivého neurologického výsledku (OR 0,75, 95% CI 0,60–0,92), u pacientů s ischemickou CMP bylo riziko naopak zvýšené (OR 1,30, 95% CI 1,06–1,60). Klinická studie prokázala, že i když snížení krevního tlaku u pacientů s neurčenou CMP v přednemocniční fázi je proveditelné a bezprostředně bezpečné, nemá celkově významný vliv na dlouhodobý funkční výsledek. Vzhledem k tomu, že přes pozitivní efekt u pacientů s hemoragickou CMP toto snížení krevního tlaku může být rizikové pro pacienty s ischemickou CMP, je třeba v zájmu pravidla *primum non nocere* zachovat v PNP zdrženlivý přístup, nesnižovat krevní tlak jen proto, že je to možné a dodržovat aktuální doporučení pro léčbu arteriální hypertenze. To znamená, pokud u pacientů s akutní CMP nejsou hodnoty krevního tlaku výrazně zvýšené (např. $> 220/120$ mmHg) a pokud CMP není provázána dalšími závažnými stavy, jako jsou aortální disekce, srdeční

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Roman Škulec, Ph.D., skulec@email.cz

Článek přijat redakcí: 26. 11. 2024

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2024;35(5):297-300

selhání nebo akutní koronární syndrom, můžeme s nasazením akutní antihypertenzní léčby vyčkat a soustředit se na co nejrychlejší transport do iktového centra [2]. Po určení typu CMP je možné krevní tlak cíleně snížit, a to v případě plánované systémové trombolýzy pod hodnotu 180/110 mmHg a u hemoragické CMP snížit hodnoty systolického krevního tlaku do rozmezí 140–179 mmHg.

Účinnost a bezpečnost přednemocničního podání kyseliny tranexamové u pacientů s traumatem

Otázka indikace přednemocničního podání kyseliny tranexamové u pacientů se závažným úrazem doposud nebyla spolehlivě zodpovězena. Chen et al. publikovali metaanalýzu klinických studií s cílem tuto otázku zodpovědět [3]. Metaanalýza zahrnovala 11 klinických studií s celkovým počtem 11 259 pacientů, z nichž dvě byly randomizované. Klinické studie hodnotily 24hodinovou a 28denní a 30denní mortalitu a výskyt nežádoucích účinků, jako jsou infekční a tromboembolické komplikace. Výsledky ukázaly, že přednemocniční podání kyseliny tranexamové bylo spojeno s redukcí 24hodinové mortality (OR 0,82, 95% CI 0,71–0,94, $p = 0,004$) a při izolované analýze randomizovaných klinických studií i 28denní a 30denní mortality (OR 0,80, 95% CI 0,66–0,97, $p = 0,024$). Na druhou stranu, u pacientů léčených kyselinou tranexamovou bylo pozorováno zvýšení výskytu tromboembolických (OR 1,22, 95% CI 1,03–1,44, $p = 0,019$) a infekčních komplikací (OR 1,13, 95% CI 1,00–1,28, $p = 0,046$). Proto je v současnosti potřebné velmi pečlivě a individuálně zvažovat, pro které pacienty s traumatem může být podání kyseliny tranexamové v PNP prospěšné a bezpečné a pro které nikoliv a vyhnout se paušálnímu a nekritickému podávání tohoto léku.

Intraoseální versus intravenózní přístup do cévního řečiště během kardiopulmonální resuscitace pro mimonemocniční srdeční zástavu

Intraoseální přístup je alternativou pro rychlé zajištění přístupu do cévního řečiště během kardiopulmonální resuscitace. Vallentin et al. realizovali randomizovanou klinickou studii s cílem vyhodnotit, zda zavedení intraoseálního přístupu má vliv na prognózu dospělých pacientů resuscitovaných pro mimonemocniční netraumatickou srdeční zástavu ve srovnání s periferním intravenózním přístupem [4]. Primárním cílem bylo dosažení návratu spontánní cirkulace (ROSC). Do klinické studie bylo zařazeno celkem 1 506 pacientů, kteří byli randomizováni do skupiny s intraoseálním přístupem a do kontrolní skupiny s periferním intravenózním přístupem 1 : 1. Úspěšné zajištění intraoseálního přístupu bylo dosaženo u 92 % pacientů a intravenózního u 80 %. ROSC byl dosažen statisticky významně častěji ve skupině s intravenózním přístupem než s intraoseálním (18,7 vs. 13,4 %, $p = 0,02$). Přežívání po 30 dnech (10,3 vs. 7,5 %, $p = 0,04$) a příznivý neurologický výsledek (8,1 vs. 5,8 %, $p = 0,03$) byly také dosaženy významně častěji ve skupině s intravenózním vstupem.

Benner et al. publikovali sekundární analýzu dat z registru Portland Cardiac Arrest Epidemiologic Registry, který zahrnoval dospělé pacienty

resuscitované zdravotnickou záchrannou službou pro mimonemocniční srdeční zástavu v letech 2018–2021 [5]. Hlavním výzkumným cílem bylo analyzovat asociaci iniciální strategie zajištění přístupu do cévního řečiště (periferní žilní kanyla, femorální tibiální intraoseální přístup a humerální intraoseální přístup) s výsledky kardiopulmonální resuscitace. Primárním cílem byl ROSC při příjezdu na urgentní příjem. Do analýzy bylo zahrnuto 2 993 pacientů. Jako první přístup do cévního řečiště byl využit periferní žilní u 27,5 %, tibiální intraoseální u 39,1 % a humerální intraoseální u 33,4 % pacientů. Ve srovnání s periferním žilním přístupem byla identifikována snížená pravděpodobnost na dosažení ROSC jak u tibiálního (OR 0,79, 95% CI 0,64–0,98), tak u humerálního (OR 0,75, 95% CI 0,60–0,93) intraoseálního přístupu.

Tyto výsledky dokazují, že intraoseální přístup, nelze automaticky považovat za plně rovnocennou variantu periferního žilního přístupu, jakkoliv je to takto často deklarováno. Stejně tak bychom takto neměli činit ani u resuscitovaných pacientů, a pokud je to možné, vždy zajistit periferní žilní přístup v souladu s recentními doporučeními Evropské resuscitační rady. V dalších studiích je potřeba vyhodnotit, zda prognóza pacientů souvisí s místem zavedení intraoseálního přístupu, a také jaká je ekvivalentní dávka adrenalinu pro intraoseální přístup ve srovnání s intravenózním.

FAST protokol k detekci volné tekutiny v břišní dutině u pacientů s úrazem v přednemocniční neodkladné péči

Včasná přednemocniční ultrasonografická detekce volné tekutiny v břišní dutině u pacientů s úrazem pomocí protokolu FAST (Focused assessment with sonography for trauma) může potenciálně ovlivnit další diagnosticko-terapeutický postup. Proto je velmi důležité mít k dispozici data o spolehlivosti této metody v PNP. Lin et al. publikovali metaanalýzu 6 klinických studií zahrnujících 1 356 pacientů, u kterých byly přednemocniční nálezy porovnány s expertním ultrasonografickým vyšetřením nebo vyšetřením počítačovou tomografií v nemocnici [6]. Senzitivita přednemocničního vyšetření FAST protokolem byla 59,6 % a specifita 97 %. Tyto výsledky potvrzují, že přednemocniční vyšetření protokolem FAST je málo spolehlivá diagnostická metoda, kterou je možné použít pouze pro potvrzení nálezu, nikoliv pro vyloučení. Na tomto stavu se podílí více faktorů, včetně toho, že krvácení do břišní dutiny je dynamický děj a v okamžiku zásahu v terénu může být ultrasonografické vyšetření realizováno u některých pacientů příliš brzy na to, aby tekutinu v břišní dutině mohlo zachytit.

Srovnání manitolu a hypertonického solného roztoku v léčbě pacientů s kraniocerebrálním poraněním s podezřením na herniaci mozku během přednemocniční neodkladné péče

Herniace mozku představuje život ohrožující stav, který vyžaduje co nejrychlejší terapeutická opatření vedoucí ke snížení intrakraniálního tlaku. V PNP je jednou z možností osmoterapie.

Codorniu et al. publikovali retrospektivní kohortovou studii s cílem porovnat efekt manitolu a hypertonického solného roztoku (HSS) na prognózu pacientů s těžkým kraniocerebrálním traumatem s podezřením na herniaci mozku (kraniocerebrální trauma, porucha vědomí a přítomnost mydriázy) podaných v PNP [7]. Primární cíl byla hospitalizační mortalita na jednotce intenzivní péče. V letech 2011–2021 bylo v registru identifikováno 1 417 pacientů splňujících zařazovací kritéria. Z nich bylo léčeno manitolem 82,7 % a HSS 17,3 %. U pacientů léčených HSS byla zjištěna nižší mortalita na jednotce intenzivní péče než u pacientů léčených manitolem (45 vs. 54 %, OR 0,68 CI 95% 0,5–0,9, $p = 0,014$). Tyto výsledky z registrové analýzy nedokazují, že HSS je účinnější než manitol, ale ukazují, že skupina pacientů se závažným kraniocerebrálním traumatem s podezřením na herniaci mozku je potenciálně ovlivnitelná časnou osmoterapií v PNP, a že je třeba prozkoumat efekt manitolu a HSS v randomizované klinické studii.

Pulz kortikoidů v přednemocniční neodkladné péči u pacientů s akutním infarktem myokardu s elevací ST úseku

Vzhledem k protizánětlivému účinku kortikoidů by jejich aplikace v časně fázi akutního infarktu myokardu potenciálně mohla ovlivnit ischemicko-reperfuční poškození a finální rozsah infarktového ložiska. Madsen et al. publikovali randomizovanou, placebem kontrolovanou, dvojité zaslepenou klinickou studii PULSE-MI (Prehospital Pulse-Dose Glucocorticoid in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction), ve které u dospělých pacientů s akutním infarktem myokardu s elevací ST úseku (STEMI) testovali vliv přednemocničního podání 250 mg methylprednisolonu na rozsah velikosti infarktového ložiska za 3 měsíce, stanovený nukleární magnetickou rezonancí [8]. Ze 401 hodnocených pacientů bylo 198 léčeno methylprednisolonom a 203 bylo zařazeno do kontrolní skupiny. Kromě této intervence byli v obou skupinách pacienti léčeni v souladu s recentními doporučeními. Velikost infarktového ložiska byla po 3 měsících v intervenční a kontrolní skupině srovnatelná (5 vs. 6 %, $P = 0,24$). Studie však nezařadila dostatečný počet pacientů vzhledem k menšímu rozsahu postižení myokardu, než bylo původně plánováno. Tento typ léčby bude určitě předmětem dalšího výzkumu, ale aktuálně nelze podávání kortikoidů u pacientů se STEMI z důvodu kardioprotekce doporučit.

Přednemocniční transdermální aplikace nitroglycerinu u pacientů s tranzitorní ischemickou atakou

Appleton et al. publikovali sekundární analýzu klinické studie RIGHT-2 (Rapid Intervention with Glyceryl Trinitrate in Hypertensive Stroke Trial 2) a vyhodnotili bezpečnost a účinnost přednemocniční aplikace nitroglycerinu u podskupiny pacientů s tranzitorní ischemickou atakou (TIA) [9]. RIGHT-2 byla multicentrická, placebem kontrolovaná dvojité zaslepená randomizovaná klinická studie, kdy byl během přednemocničního ošetření podáván transdermální nitroglycerin u pacientů se symptomy CMP do 4 hodin od vzniku příznaků. Primárním výsledkem byl o skóre podle modifikované Rankinovy škály po 90 dnech. TIA byla identifikována u 109 ze všech zařazených pacientů. Pokles tlaku

při příjezdu do nemocnice byl pouze mírný v obou skupinách (7,4 vs. 5,2 mmHg). V intervenční skupině nebyl pozorován lepší neurologický výsledek ve srovnání s kontrolní (OR 1,47, 95% CI 0,70–3,11), ale byla pozorována vyšší mortalita pacientů (OR 3,86, 95% CI 1,09–13,59). V tuto chvíli je tedy evidentní, že paušální podávání nitroglycerinu v PNP u pacientů s TIA není indikováno. V kontextu výsledků dalších studií z přednemocniční fáze ošetření pacientů s CMP je také zjevné, že absolutně dominantní úkol je dopravit pacienta co nejdříve k reperfuční léčbě a jakékoliv farmakologické intervence (vyjma základního zajištění vitálních funkcí) není prospěšné.

Vliv nových postupů na refrakterní a rekurentní fibrilaci komor u pacientů resuscitovaných pro mimonemocniční srdeční zástavu

Landiolol je vysoce beta-1 selektivní intravenózní betablokátor s ultrakrátkým poločasem a s minimálním negativně inotropním účinkem. Gelbenegger et al. publikovali randomizovanou, placebem kontrolovanou, dvojité zaslepenou klinickou studii porovnávající bolusové podání 20 mg landiololu u pacientů s recidivující nebo refrakterní fibrilací komor léčených v souladu s doporučenými postupy (včetně podání adrenalinu a amiodaronu) s placebem [10]. Primárním cílem byl čas od podání studijní medikace do dosažení ROSC. V této pilotní studii bylo zařazeno 19 pacientů do skupiny s landiololem a 17 do kontrolní skupiny. Doba od podání do dosažení trvalého ROSC byla podobná v intervenční a placebové skupině (39 vs. 41 min). Ve skupině s landiololem byl ale trvalý ROSC dosažen méně často než v kontrolní skupině (36,8 vs. 64,7 %) a v intervenční skupině se také dramaticky častěji vyskytla asystolie v následujících 15 minutách po podání studijní medikace, než v kontrolní studii (36,8 vs. 0 %). Přestože se jedná o pilotní studii s malým počtem zařazených pacientů, výsledky jsou varovné, neprokazují klinický přínos aditivní beta-1 blokády a dokonce naznačují škodlivý efekt této terapie.

Cheskes et al. publikovali sekundární analýzu klinické studie DOSE VF (Double Sequential External Defibrillation for Refractory Ventricular Fibrillation) [11]. V této studii byl původně zkoumaný vliv dvojité sekvenční defibrilace na výsledky kardiopulmonální resuscitace ve srovnání s konvenční externí defibrilací. V sekundární analýze porovnávali vliv dvojité sekvenční defibrilace na podskupiny s refrakterní a rekurentní fibrilací komor, a to ve srovnání s konvenční defibrilací. V souboru 345 pacientů mělo 60 refrakterní fibrilaci komor a 285 rekurentní. Pacienti s rekurentní fibrilací komor měli vyšší šanci na přežití než pacienti s refrakterní (OR 2,76, 95% CI 1,04–7,27). Dvojité sekvenční defibrilace byla spojená s vyšším přežíváním pacientů s refrakterní fibrilací komor (28,6 vs. 0 %, $p = 0,041$) než konvenční defibrilace. U pacientů s rekurentní fibrilací komor nebyl z hlediska celkového přežívání mezi skupinami pozorován žádný rozdíl. U pacientů léčených dvojitou sekvenční defibrilací ale byly pozorovány vyšší výskyt ROSC a vyšší pravděpodobnost přežití s neurologicky příznivým nálezem, a to jak v podskupině s refrakterní, tak s rekurentní fibrilací komor. Dvojité sekvenční defibrilace se tedy jeví jako velmi slibná strategie pro kardiopulmonální resuscitaci pacientů s defibrilovatelným rytmem.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Autoři prohlašují, že při psaní tohoto odborného článku nepoužili žádnou formu umělé inteligence. Všechny informace a analýzy jsou výsledkem jejich vlastního výzkumu, zkušeností a úsudku s důrazem na relevantní literaturu, primární zdroje a konzultace s odborníky v oboru. **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autor prohlašuje, že nemá střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** RS 100 %. **Financování:** žádné. **Poděkování:** žádné. **Registrace:** irelevantní. **Projednání etickou komisí:** irelevantní.

LITERATURA

1. Li G, Lin Y, Yang J, Anderson CS, Chen C, Liu F, et al; INTERACT4 investigators; INTERACT4 Investigators. Intensive Ambulance-Delivered Blood-Pressure Reduction in Hyperacute Stroke. *N Engl J Med*. 2024;390(20):1862-1872.

2. Widimský J, Filipovský J, Ceral J, Cífková R, Linhart A, Petrák O, et al. Diagnostické a léčebné postupy u arteriální hypertenze – verze 2022. Doporučení České společnosti pro hypertenzi. *Hypertenze a kardiiovaskulární prevence*. 2022;12(2):1-25.

3. Chen HY, Wu LG, Fan CC, Yuan W, Xu WT. Effectiveness and safety of prehospital tranexamic acid in patients with trauma: an updated systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *BMC Emerg Med*. 2024;24(1):202.

4. Vallentin MF, Granfeldt A, Klitgaard TL, Mikkelsen S, Folke F, Christensen HC, et al. Intraosseous or Intravenous Vascular Access for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 2024 Oct 31. doi: 10.1056/NEJMoa2407616. Epub ahead of print. PMID: 39480221.

5. Benner C, Jui J, Neth MR, Sahni R, Thompson K, Smith J, et al. Outcomes with Tibial and Humeral Intraosseous Access Compared to Peripheral Intravenous Access in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Prehosp Emerg Care*. 2024;28(6):761-770.

6. Lin KT, Lin ZY, Huang CC, Yu SY, Huang JL, Lin JH, et al. Prehospital ultrasound scanning for abdominal free fluid detection in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Emerg Med*. 2024;24(1):7.

7. Codorniu A, Charbit E, Werner M, James A, Hanouz JL, Jost D, et al; TraumaBase Group. Comparison of mannitol and hypertonic saline solution for the treatment of suspected brain herniation during prehospital management of traumatic brain injury patients. *Eur J Emerg Med*. 2024;31(4):287-293.

8. Madsen JM, Engstrøm T, Obling LER, Zhou Y, Nepper-Christensen L, Beske RP, et al. Pre-hospital Pulse-Dose Glucocorticoid in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: The PULSE-MI Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 2024;9(10):882-891.

9. Appleton JP, Dixon M, Woodhouse LJ, Anderson CS, Ankolekar S, Cala L et al; RIGHT-2 Investigators. Pre-hospital transdermal glyceryl trinitrate for transient ischaemic attack: Data from the RIGHT-2 trial. *Eur J Neurol*. 2024;31(12):e16502.

10. Gelbenegger G, Jilma B, Horvath LC, Schoergenhofer C, Siller-Matula JM, Sulzgruber P, et al. Landiolol for refractory ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: A randomized, double-blind, placebo-controlled, pilot trial. *Resuscitation*. 2024;201:110273.

11. Cheskes S, Drennan IR, Turner L, Pandit SV, Dorian P. The impact of alternate defibrillation strategies on shock-refractory and recurrent ventricular fibrillation: A secondary analysis of the DOSE VF cluster randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2024;198:110186.