

Anesteziologie a intenzivní medicína

2025 / 5

ISSN 1805-4412 (ON-LINE)

ROČNÍK 36, ROK 2025, ČÍSLO 5 (PROSINEC)

Z obsahu

PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY / REVIEW ARTICLES

Rok 2025 v přehledu – Kardiovaskulární problematika v intenzivní a perioperační medicíně
Year 2025 in review – Cardiovascular issues in intensive care and perioperative medicine

Rok 2025 v přehledu – Kardioanestezie a kardiochirurgická pooperační péče
Year 2025 in review – Cardiac anaesthesia and postoperative care

Rok 2025 v přehledu – Sepse
Year 2025 in review – Sepsis

Rok 2025 v přehledu – Urgentní medicína v přednemocniční neodkladné péči
Year 2025 in review – Pre-hospital emergency medicine

Rok 2025 v přehledu – Urgentní medicína na urgentních příjmech
Year 2025 in review – Emergency medicine in the emergency departments

Rok 2025 v přehledu – Léčba chronické bolesti
Year 2025 in review – Chronic pain therapy

Rok 2025 v přehledu – Celková anestezie
Year 2025 in review – General anaesthesia

...

Česká anesteziologická cesta 2025 ... mapujeme, kudy jdeme

- Vyplňte krátký dotazník o tom, jak poskytujete vy anesteziologickou péči
- Pomozte nám zmapovat současnou anesteziologickou praxi
- Otiskněte svoji stopu na mapu české anesteziologie



Česká společnost anesteziologie,
resuscitace a intenzivní medicíny



Impaktováno v Emerging Sources Citation Index.
Indexováno v EMBASE, Excerpta Medica, Scopus,
Emerging Sources Citation Index.
Excerptováno v Bibliographia medica čechoslovaca,
EBSCO – ACADEMIC SEARCH COMPLETE.



Česká společnost anesteziologie,
resuscitace a intenzivní medicíny



ČESKÁ SPOLEČNOST
INTENZIVNÍ MEDICÍNY



SOLEN
MEDICAL EDUCATION

Anesteziologie a intenzivní medicína

2025 / 5

REDAKČNÍ RADA / EDITORIAL BOARD

VEDOUcí REDAKTOR / EDITOR-IN-CHIEF

doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.

ZÁSTUPCI VEDOUcíHO REDAKTORA / ASSOCIATE EDITORS

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM, FESAIC

prof. MUDr. Jan Beneš, Ph.D.

EMERITNÍ VEDOUcí REDAKTOŘI / EMERITE EDITORS-IN-CHIEF

MUDr. Ivan Herold, CSc.

prof. MUDr. Milan Adamus, Ph.D., MBA

REDAKTOŘI / EDITORS

doc. MUDr. David Astapenko, Ph.D., MBA

doc. MUDr. Martina Kosinová, Ph.D., FESAIC

EXTERNÍ PORADNÍ SBOR / ADVISORY BOARD

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA

prof. MUDr. František Duška, Ph.D., AFICM, EDIC

prof. MUDr. Martin Matějovič, Ph.D.

prof. MUDr. Vladimír Šrámek, Ph.D., EDIC

doc. MUDr. Roman Záhorec, CSc.

EDITOŘI SEKcí / EDITORS OF THE SECTIONS

Anesteziologie a perioperační medicína

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM, FESAIC

doc. MUDr. Jan Bláha, Ph.D., MHA, LL.M.

prof. MUDr. Ivan Čundrle, Ph.D.

prof. MUDr. Tomáš Drábek, Ph.D., FASA

MUDr. Michal Kalina

MUDr. Dušan Mach

MUDr. Peter Merjavý, Ph.D., EDRA, FRCA, CETC

prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA, MSc.,

MBA, FEAMS

MUDr. Daniel Nalos

prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D., MBA, FESAIC

prof. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA

Intenzivní medicína

prof. MUDr. Jan Beneš, Ph.D.

doc. MUDr. Martin Balík, Ph.D., EDIC

doc. MUDr. Pavel Dostál, Ph.D., MBA

doc. MUDr. Jan Máca, Ph.D.

MUDr. Bronislav Stibor

Jiné

doc. MUDr. David Astapenko, Ph.D., MBA

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM, FESAIC

MUDr. Renata Černá Pařízková, Ph.D., LL.M.

MUDr. Michal Horáček, DEAA

doc. MUDr. Jozef Klučka, Ph.D.

doc. MUDr. Martina Kosinová, Ph.D., FESAIC

MUDr. Jana Kubalová

doc. MUDr. Roman Škulec, Ph.D.

MUDr. Anatolij Truhlář, Ph.D., FERC

Algeziologie

doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.

doc. MUDr. Tomáš Gabrhelík, Ph.D.

MUDr. Jan Lejčko

prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc.

Rok 2025; Ročník/volume 36

Číslo/number 5 (prosinec)

Vychází: 5x ročně

ISSN 1805-4412 (on-line)

Evidováno u Ministerstva kultury ČR

pod č. j. E 6101

Cit. zkratka: **Anest intenziv Med.**

Webová stránka časopisu včetně archivu

www.aimjournal.cz

Vydavatel:

Česka lékařská společnost

J. E. Purkyně, o. s.

Sokolská 31, 120 26 Praha 2, IČ: 00444359



Nakladatel:

SOLEN
MEDICAL EDUCATION

Solen, s. r. o., www.solen.cz

Lazecká 297/51, 779 00 Olomouc, IČ: 25553933

Odpovědná redaktorka:

Mgr. Hana Ševčíková

e-mail: sevcikova@solen.cz / tel.: 778 976 986

Grafická úprava, sazba:

DTP Solen, Milan Matoušek

Zasílání rukopisů:

Zasílejte prostřednictvím
redakčního systému ACTAVIA

na webových stránkách **www.aimjournal.cz**.

Předplatné:

Pro ČR i SR zajišťuje:

Solen, s. r. o., Lazecká 297/51, 779 00 Olomouc

Tel.: 585 209 206, e-mail: předplatne@solen.cz

Předplatné objednávejte pomocí objednávkového formuláře na webových stránkách www.aimjournal.cz.

Cena pro ČR: předplatné na rok 2026 **700 Kč**,
jednotlivé číslo 150 Kč

Cena pro SR: předplatné na rok 2026 **35 €**,
jednotlivé číslo 7,5 €

Jednotlivé pdf článku 40 Kč / 2 €.

Vydavatel získává otištěním příspěvku výlučné nakladatelské právo k jeho užití. Vydavatel nenese odpovědnost za údaje a názory autorů jednotlivých článků či inzerátů. Jakákoliv reprodukce obsahu je povolena pouze s přímým souhlasem redakce a písemným souhlasem vlastníka autorských práv. Redakce si vyhrazuje právo příspěvky krátit či stylisticky upravovat. Na otištění rukopisu není právní nárok.

Impaktováno v Emerging Sources Citation Index.
Indexováno v EMBASE, Excerpta Medica, Scopus,
Emerging Sources Citation Index. Excerptováno
v Bibliographia medica checoslovaca,
EBSCO – ACADEMIC SEARCH COMPLETE.

EDITORIAL

Rok 2025 v přehledu – časopis Anesteziologie a intenzivní medicína

Year 2024 in review – the journal Anesteziologie a intenzivní medicína

Astapenko D., Beneš J., Černý V., Kosinová M., Málek J. - - - - - 325

PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY / REVIEW ARTICLES

Rok 2025 v přehledu – Kardiovaskulární problematika v intenzivní a perioperační medicíně

Year 2025 in review – Cardiovascular issues in intensive care and perioperative medicine

Pořízka M., Šoltés J., Pudil J., Horejsek J. - - - - - 328

Rok 2025 v přehledu – Kardioanestezie a kardiochirurgická pooperační péče

Year 2025 in review – Cardiac anaesthesia and postoperative care

Michálek P., Říha H., Šoltés J., Kunstýř J. - - - - - 336

Rok 2025 v přehledu – Sepse

Year 2025 in review – Sepsis

Karvunidis T., Královcová M. - - - - - 342

Rok 2025 v přehledu – Urgentní medicína v přednemocniční neodkladné péči

Year 2025 in review – Pre-hospital emergency medicine

Škulec R. - - - - - 346

Rok 2025 v přehledu – Urgentní medicína na urgentních příjmech

Year 2025 in review – Emergency medicine in the emergency departments

Škulec R. - - - - - 351

Rok 2025 v přehledu – Léčba chronické bolesti

Year 2025 in review – Chronic pain therapy

Fricová J. - - - - - 357

Rok 2025 v přehledu – Celková anestezie

Year 2025 in review – General anaesthesia

Bláha J., Nguyenová Q. G., Kaprářová K., Bartošová T. - - - - - 360

www.aimjournal.cz



Rok 2025 v přehledu – Anestezie a intenzivní péče v pediatrii

Year 2025 in review – Paediatric anaesthesia and intensive care

Klabusayová E., Harazim H., Štourač P. - - - - - 368

Rok 2025 v přehledu – Porodnická anestezie

A year 2025 in review – Anaesthesiology in obstetrics

Štourač P., Bláha J., Harazim H., Mannová J., Nosková P., Kosinová M., Pešková K., Seidlová D. - - - - - 371

Rok 2025 v přehledu – Akutní respirační selhání a podpora plicních funkcí

Year 2025 in review – Acute respiratory failure and lung support

Máca J., Burša F., Sklienka P. - - - - - 377

Rok 2025 v přehledu – Regionální anestezie

Year 2025 in review – Regional anaesthesia

Nalos D., Beňo L., Matrasová Z. - - - - - 384

Rok 2025 v přehledu – Léčba akutní bolesti

Year 2025 in review – Acute pain management

Málek J. - - - - - 388

S NÁMI SE NEZTRATÍTE

Časopis je indexován v těchto databázích: Scopus, WOS, Embase, Bibliographia medica čechoslovaca, Excerpta medica a Academic Search Complete

Časopis je impaktován v databázi WOS

Využíváme systém **CrossRef**. S články můžete snadno pracovat díky jednoznačnému identifikátoru **DOI**.



Rok 2025 v přehledu – Kardiovaskulární problematika v intenzivní a perioperační medicíně

Pořízka M.¹, Šoltés J.¹, Pudil J.², Horejsek J.¹

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

²II. interní klinika – klinika kardiologie a angiologie 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Rok 2025 přinesl významné poznatky v oblasti kardiovaskulární problematiky intenzivní a perioperační medicíny. Výzkum se zaměřil především na individualizaci oběhové podpory, optimalizaci perfuzních cílů a přesnější hodnocení rizika. V terapii cirkulačního šoku převažuje trend k fyziologicky orientovaným, personalizovaným strategiím s důrazem na hemodynamické fenotypy a vyvážení mezi objemovou terapií, vazopresory a mechanickou podporou oběhu. Rozšiřují se důkazy pro selektivní využití pokročilých metod, jako jsou mechanické srdeční podpory, a to včetně použití v rámci extrakorporální kardio-pulmonální resuscitace. V perioperační medicíně se důraz přesouvá k systematickému hodnocení funkční kapacity a biomarkerů, které umožňují přesnější predikci kardiovaskulárního rizika bez nutnosti rutinních testů. Farmakologický výzkum potvrzuje bezpečnost cílené kontroly srdeční frekvence u septických pacientů a hledá nové přístupy k antikoagulační při mechanické podpoře oběhu. Současný vývoj tak směřuje k preciznější fenotypizaci, integraci moderní monitorace a racionálnímu využití pokročilých terapií. Individualizace léčby a nákladová efektivita se stávají hlavními principy moderní kardiovaskulární péče v intenzivní medicíně.

Klíčová slova: intenzivní medicína, selhání srdce, cirkulační šok, mechanická podpora oběhu, perioperační riziko.

Year 2025 in review – Cardiovascular issues in intensive care and perioperative medicine

Year 2025 brought significant advances in the field of cardiovascular issues in intensive and perioperative medicine. Research has focused primarily on the individualization of circulatory support, optimization of perfusion targets, and more accurate risk assessment. In the treatment of circulatory shock, there is a prevailing trend toward physiologically oriented, personalized strategies emphasizing hemodynamic phenotypes and a balance between fluid therapy, vasopressors, and mechanical circulatory support. Evidence continues to grow for the selective use of advanced methods, including mechanical cardiac support and extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. In perioperative medicine, the focus is shifting toward systematic assessment of functional capacity and biomarkers, which allow for more accurate prediction of cardiovascular risk without the need for routine testing. Pharmacologic research confirms the safety of targeted heart rate control in septic patients and explores new approaches to anticoagulation during mechanical circulatory support. Overall, current developments are moving toward more precise phenotyping, integration of modern monitoring techniques, and rational use of advanced therapies. Individualization of treatment and cost-effectiveness are becoming the core principles of modern cardiovascular care in intensive medicine.

Key words: intensive care medicine, heart failure, circulatory shock, mechanical circulatory support, perioperative risk.

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Michal Pořízka, Ph.D., MBA, E.D.I.C., michal.porizka@vfn.cz

Článek přijat redakcí: 29. 10. 2025; Článek přijat k tisku: 3. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):328-335

Úvod

Tento článek navazuje na přehledy publikované v předchozích letech a shrnuje nejvýznamnější poznatky roku 2025 v oblasti kardiovaskulární problematiky intenzivní a perioperační medicíny. Současný výzkum se zaměřuje na optimalizaci perfuze, racionální využití tekutinové a vazopresorické terapie a na přesnější volbu oběhových cílů podle klinického kontextu. V léčbě kardiogenního šoku pokračuje trend k selektivnímu používání mechanických podpor, zatímco perioperační oblast zaznamenala další aktualizaci doporučení pro kardiovaskulární management. Cílem tohoto přehledu je zhodnotit nové poznatky a jejich dopad na každodenní klinickou praxi v intenzivní a perioperační medicíně.

Optimalizace hemodynamiky v šokových stavech – tekutinová a vazopresorická léčba

Častou otázkou při péči o pacienty s oběhovou nestabilitou zůstává optimální krevní tlak, obzvláště při anamnéze špatně kompenzované hypertenze či aterosklerotického postižení tepen. Odpověď na tuto otázku při resuscitaci septického šoku se v letošním roce snažila poskytnout japonská studie OPTPRESS [1]. Pacienti randomizovaní do skupiny s vyšším cílovým středním arteriálním tlakem (MAP 80–85 mm Hg) měli oproti kontrolní skupině (MAP 65–70 mm Hg) výrazně vyšší 90denní mortalitu (39,3 % vs. 28,6 %), což vedlo k předčasnému ukončení studie po interní analýze. Ačkoli ani dříve publikované práce nepodporovaly plošnou snahu o dosažení vyššího MAP než běžně doporučené hodnoty 65 mm Hg [2], mortalita mezi oběma skupinami byla v naprosté většině srovnatelná [3–5], a studie OPTPRESS zpochybnila také předpokládaný pozitivní vliv vyššího tlaku na renální funkce [4–6]. Vysvětlení těchto výsledků může spočívat v odlišnostech studijní populace či strategii podávání vazopresorů, která byla založena na časném nasazení vazopresinu a nižších dávkách katecholaminů, ale vliv bude mít pravděpodobně také řízení hemodynamiky pouze na základě MAP bez ohledu na srdeční funkci a výdej; pacienti s myokardiální dysfunkcí mohou být obzvláště citliví na zvýšení afterloadu, snížení tepového objemu či zvýšení spotřeby kyslíku myokardem. Na pravděpodobný mortalitní benefit nižších cílů krevního tlaku napříč různými populacemi pacientů a jejich podskupinami poukázala také letošní metaanalýza individuálních dat pacientů z dřívějších randomizovaných kontrolovaných studií [7]. Odlišnou cestou se vydali autoři pilotní studie, ve které byl cílový MAP zvolen s ohledem na premorbidní hodnoty individuálních pacientů. Tato práce neprokázala rozdíl v mortalitě ani délce pobytu na JIP mezi skupinou s individualizovaným a standardním cílovým tlakem, avšak potvrdila proveditelnost a bezpečnost personalizovaného přístupu k nastavení krevního tlaku u pacientů v šoku [8]. Možná právě individualizace cílů, spíše než univerzální protokoly, nabídne odpověď na otázku, jak nejlépe řídit léčbu konkrétního pacienta.

Nejčastějšími způsoby dosažení cílového krevního tlaku jsou aplikace vazopresorů a tekutinová terapie. Vazoaktivní látky jsou tradičně podávány prostřednictvím centrálních žilních vstupů, především pro riziko závažného poškození tkání až nekrózy při jejich extravazaci, které však vychází především z jednotlivých kazuistik [9]. Sekundární analýza studie CLOVERS [10] zaměřená na krátkodobé podávání noradrenalinu periferním žilním katetrem zaznamenala pouze 3 případy extravazace

u 490 pacientů (0,6 %), vždy bez závažných symptomů. Doba do podání vazopresoru byla v průměru o více než 2 hodiny kratší a celkový objem podaných tekutin o 680 ml nižší [11], přičemž nižší kumulativní tekutinová bilance byla v některých pracích spojena s nižší mortalitou [12, 13]. Naopak ve skupině se zavedeným centrálním žilním katetrem se komplikace vyskytly v 3,7 % případů. Zajímavostí je, že až 40 % pacientů nebylo během 72 hodin k zavedení centrálního vstupu indikováno vůbec. Ačkoli některé dřívější analýzy uvádějí riziko extravazace při periferním podávání vazopresorů okolo 4 %, ve všech případech postačilo konzervativní řešení a žádný nebyl spojen se závažnými následky [14, 15]. Ve světle těchto dat je obzvláště u mladších a méně závažně nemocných pacientů ke zvážení, zda centrální žilní katetr skutečně potřebují, případně jestli jej nezavést až při trvající potřebě vazopresorů. Dostupné studie byly však většinou retrospektivními analýzami; další odpovědi by mohla přinést randomizovaná kontrolovaná studie VIPCA, jejíž pilotní verze proveditelnosti vyšla v letošním roce [16].

Noradrenalin si drží své místo jako vazopresor první volby, obzvláště u pacientů v septickém šoku [2], pokračuje však diskuze o volbě doplňujících vazoaktivních látek a jejich optimálnímu načasování. Nasazení vazopresinu jako sekundárního vazopresoru se věnovala studie OVISS, která si vytkla za cíl najít dávku noradrenalinu, při které povede přidání vazopresinu k nejnižší mortalitě a morbiditě pacientů [17]. Model založený na metodě zpětnovazebního učení byl vytrénován na datech 3 608 pacientů v derivační kohortě a následně aplikován na 10 217 pacientů ve validační kohortě, přičemž časnější nasazení vazopresinu (při dávce noradrenalinu 0,2 µg/kg/min vs. 0,37 µg/kg/min) vedlo ke snížení nemocniční mortality (OR 0,81, CI 0,73–0,91) a nutnosti náhrady ledvinových funkcí (OR 0,47, CI 0,46–0,49). Ačkoli jsou tyto závěry slibné, jednalo se o retrospektivní analýzu vycházející z omezeného počtu parametrů (vynecháno bylo hodnocení kapilárního návratu, odpovědi na podání tekutin či echokardiografické nálezy) a nebyl zkoumán vliv dávkování vazopresinu. Uváděná výrazná redukce potřeby náhrady funkce ledvin kontrastuje také se systematickým přehledem zaměřeným na vývoj renálních funkcí při použití různých vazoaktivních látek, ve které nebyl přesvědčivý benefit vazopresinu prokázán [18].

Tekutinová léčba patří k základním resuscitačním postupům u oběhově nestabilních pacientů. Optimální načasování, dávku i rychlost podání lze však jen obtížně přesně definovat a více než v jiných oblastech zde platí, že infuzní terapii je třeba uzpůsobit danému pacientovi. Dobře známá je nespolehlivost tzv. statických parametrů preloadu (např. centrální žilní tlak, tlak v zaklínění) a přínos tzv. dynamických parametrů či testů (např. variabilita pulzního tlaku, end-expirační okluzní test, test pasivního zvednutí nohou) při hledání odpovědi na otázku, který pacient bude z podání tekutin profitovat [19]. Stále častěji nachází uplatnění také ultrazvukové vyšetření u lůžka pacienta. Recentní metaanalýza, která zahrnovala 17 randomizovaných kontrolovaných studií s různými modalitami ultrazvukového zhodnocení kriticky nemocných, však nedospěla k přesvědčivým závěrům [20]. Ultrazvuk v ruce ošetřujícího lékaře má nejistý vliv na trvání umělé plicní ventilace, délku pobytu na jednotce intenzivní péče nebo potřebu náhrady ledvinových funkcí, ale zároveň vede spíše k nižší kumulativní tekutinové bilanci a pravděpodobně také k nižší mortalitě, ačkoli podle samotných autorů

se v obou případech jedná o tvrzení s nízkou mírou jistoty. Velká část ultrazvukem sledovaných parametrů odpovídá spíše statickým než dynamickým parametrům preloadu a lze tak předpokládat, že s nimi sdílí také jejich limitace. Možným dalším vývojem je zaměření nejen na změny srdečního výdeje, ale také na hodnocení tekutinového přetížení, např. pomocí VExUS skóre [21, 22].

Predikce pozitivní odpovědi na podání tekutin pomocí end-expiračního okluzního testu, případně v kombinaci s end-inspiračním okluzním testem, patří již mezi etablované metody na JIP, přičemž podle nejnovější metaanalýzy zahrnující 1 073 pacientů je senzitivita testu 87 % a specifická 90 % při prahové změně srdečního výdeje 5 % [23]. Tato práce potvrdila nezávislost výsledku na době trvání end-expirační okluze či dechového objemu, ale konstatovala významnou heterogenitu v použitých metodách měření změn srdečního výdeje či trvání end-expirační okluze, což může částečně vysvětlovat horší výkon testu v prostředí operačních sálů. Jinou cestou předpovědi reakce pacienta na podání tekutin je hodnocení dynamické arteriální elastance (Eadyn), která je definovaná jako poměr variability pulzního tlaku (PPV) a variability tepového objemu (SVV). Slibné výsledky dřívějších prací, provedených převážně na menších vzorcích pacientů [24–26], nepotvrdila retrospektivní analýza dat 542 pacientů, ve které nebyl zaznamenán rozdíl v Eadyn mezi pacienty s pozitivní odpovědí na podání tekutin a pacienty bez reakce [27]. Recentní randomizovaná kontrolovaná studie zaměřená na perioperační optimalizaci tekutinové léčby pomocí protokolu založeného na Eadyn vedla k nižší kumulativní tekutinové bilanci v intervenční skupině oproti kontrolní větvi s podáváním tekutin na základě SVV (2 200 vs. 2 700 ml), což však bylo vykoupeno vyšší dávkou vazopresorů [28]. Nebyl pozorován rozdíl v srdečním výdeji, hladině laktátu či době pobytu v nemocnici, ale vyšší spotřeba kyslíku v intervenční skupině může naznačovat lepší perfuzi tkání, která se nestihla projevit na hladině laktátu vzhledem k tomu, že poslední odběr dle studijního protokolu proběhl již krátce po extubaci.

V uplynulém roce byla také publikována doporučení pro tekutinovou terapii od Evropské společnosti pro intenzivní medicínu (ESICM), která zahrnují celkem 18 doporučení a 4 stanoviska nejlepší praxe a jsou rozdělena do tří částí: volba vhodné tekutiny, její dávka a následné odstranění [29–31]. Vybraná doporučení a stanoviska ESICM pro tekutinovou léčbu jsou shrnuta v tabulce 1.

Kardiogenní šok a mechanické srdeční podpory

Kardiogenní šok (KS) představuje stav s mimořádně vysokou mortalitou, a to i přes pokroky v reperfuzní terapii a farmakologické podpoře. Mechanická oběhová podpora (MCS) pomocí veno-arteriální mimotělní membránové oxygenace (VA-ECMO) byla v posledním desetiletí široce přijímána jako potenciálně záchranná metoda, avšak její rutinní časné použití je novými daty zpochybňováno.

Rozhodující důkaz přinesla česká multicentrická randomizovaná studie ECMO-CS, která sledovala 117 nemocných se závažným či rychle progredujícím KS randomizovaných k okamžité implantaci VA-ECMO nebo ke konzervativní strategii s možností pozdější ECMO eskalace při zhoršení stavu. Po roce nebyl mezi skupinami zjištěn žádný rozdíl

v celkové mortalitě (69,0 vs. 67,8 %, CI 0,66–1,58, P = 0,93) ani v kombinovaném cílovém ukazateli smrti, resuscitace nebo nutnosti jiné MCS [32]. Post-hoc analýza však prokázala signál potenciálního benefitu u pacientů s pokročilou hemodynamickou dekompenzací (např. nízký MAP nebo nízký srdeční index) [32]. Výsledky tak jednoznačně vyvracejí přínos časné rutinní implantace VA-ECMO a posouvají paradigmatu směrem k individualizované, fenotypově řízené indikaci.

Zásadním doplňkem je otázka odlehčení či odtížení levé komory (LK), které má teoreticky snižovat afterload, spotřebu kyslíku myokardu a incidenci trombotických příhod. Randomizovaná studie EARLY-UNLOAD [33] ani její pokračování s ročním sledováním v roce 2025 [34] však neprokázaly zlepšení přežití při časném rutinním odlehčení levé komory do 12 h od implantace VA-ECMO oproti selektivní strategii (mortalita 56,9 vs. 57,1 %, P = 0,887). Tyto výsledky potvrdila i systematická přehledová práce a metaanalýza [35], která na souboru 1 556 pacientů neprokázala rozdíly v hospitalizační ani 30denní mortalitě mezi časným a odloženým odlehčením LK. Současné souhrnné důkazy tak podporují koncept „no routine use“ pro obě intervence, a to jak pro časnou implantaci VA-ECMO, tak pro rutinní odtížení LK. Aktuální přehledové práce [36, 37] zdůrazňují, že rozhodnutí o nasazení VA-ECMO by mělo být založeno na dynamické hemodynamické fenotypizaci pacienta, zahrnující parametry jako srdeční index, smíšená žilní saturace či arteriální laktát. Odlehčení LK má být zvažováno pouze u nemocných s prokazatelným přetížením LK, refrakterním plicním edémem či neotevřením aortální chlopně. Rok 2025 tak přináší jasnější kontury klinického uplatnění VA-ECMO v kardiogenním šoku, a to nikoliv plošné časné zavádění, ale cílené, selektivní nasazení u pacientů s extrémně těžkou dekompenzací, s pečlivou volbou okamžiku, modality a doprovodných opatření včetně odlehčení LK.

Antikoagulace zůstává klíčovým, ale zároveň problematickým aspektem terapie pacientů na ECMO, neboť je nutné dosáhnout rovnováhy mezi prevencí trombózy okruhu a minimalizací krvácivých komplikací. Standardně používaným antikoagulans je nefrakcionovaný heparin, jehož účinnost však může být limitována heparinovou

Tab. 1. Vybraná doporučení a stanoviska ESICM pro tekutinovou léčbu

Pro volumexpanzi u kriticky nemocných se obecně doporučuje podávání krystaloidů místo albuminu [29].	Doporučení, střední úroveň důkazů
Pro volumexpanzi u septických pacientů se doporučuje podávání krystaloidů místo albuminu [29].	Doporučení, střední úroveň důkazů
U dospělých pacientů se sepsí nebo septickým šokem se v úvodní fázi doporučuje podání až 30 ml/kg krystaloidů [30].	Doporučení, velmi nízká úroveň důkazů
Ve fázi optimalizace se doporučuje individualizace přístupu [30].	Doporučení, velmi nízká úroveň důkazů
Ve fázi optimalizace nelze s dostatečnou jistotou doporučit ani restriktivní, ani liberální tekutinovou strategii [30].	Střední úroveň jistoty o absenci účinku
U pacientů s hemoragickým šokem následkem tupého traumatu se doporučuje restriktivní tekutinová terapie [30].	Doporučení, střední úroveň důkazů
U kriticky nemocných pacientů po odeznění akutní resuscitační fáze se doporučuje protokolizované odstraňování tekutin pomocí diuretik [31].	Doporučení, střední úroveň důkazů

rezistencí nebo výskytem heparinem indukované trombocytopenie (HIT). V této souvislosti se stále častěji diskutuje použití alternativních látek. Bivalirudin je přímý inhibitor trombinu, který může být použit jako alternativní antikoagulans u pacientů na ECMO. Prozatím byl oficiálně schválen pro použití při perkutánní koronární intervenci u pacientů s HIT. Použití bivalirudinu při antikoagulaci během ECMO je považováno za off-label, nicméně je jednou z možností pro antikoagulační terapii u pacientů s heparinovou rezistencí nebo HIT. Mechanismus účinku bivalirudinu je založen na reverzibilní vazbě na aktivní místo trombinu. Má relativně malý distribuční objem a jeho metabolity, které mají taktéž antikoagulační efekt jsou primárně eliminovány ledvinami. Biologický poločas se u pacientů s normální funkcí ledvin pohybuje v rozmezí 25 až 80 minut. U pacientů s poruchou funkce ledvin, včetně terminálního selhání ledvin vyžadujícího hemodialýzu, je nutná úprava dávky k prevenci kumulace léku a možných krvácivých komplikací. U pacientů na ECMO je popisovaná dávka bivalirudinu při kontinuální infuzi v rozmezí 0,02–0,05 µg/kg/min [38]. Měření aktivovaného parciálního tromboplastinového času (aPTT) je používáno k monitorování efektu bivalirudinu, kdy se používají stejné cílové hodnoty aPTT jako u nefrakcionovaného heparinu, tedy v rozmezí 1,5–2,5násobku normy. Korelace mezi dávkou bivalirudinu a odpovědí v podobě aPTT však není dokonalá a je popisována jako slabá až střední. Alternativní testy mohou s dávkou bivalirudinu korelovat lépe, zejména dilute thrombin time – dTT vykazuje lepší korelaci s dávkováním bivalirudinu než aPTT [39].

Již v roce 2023 byla publikována metaanalýza [40] dokumentující vyšší výskyt trombózy související s okruhem ECMO a mortality u pacientů antikoagulovaných nefrakcionovaným heparinem ve srovnání s bivalirudinem [40]. Mezi skupinami nebyly nalezeny rozdíly ve výskytu krvácivých komplikací. Aktuální retrospektivní studie hodnotila trombotické nebo krvácivé komplikace u 95 pacientů s VV ECMO [41]. Heparinem bylo antikoagulováno 61 pacientů a u 34 byl pro antikoagulaci použit bivalirudin. Použití bivalirudinu bylo asociováno se sníženým rizikem trombotických komplikací a s prodlouženou dobou životnosti ECMO okruhu s oxygenátorem (16 vs. 10 dní, $P < 0,001$). Četnost velkých krvácivých komplikací byla u obou skupin stejná, ale skupina s bivalirudinem potřebovala významně méně substituovat erytrocytární koncentráty a trombocyty. Dle recentních publikací se tedy začíná pro bivalirudin tvořit obraz bezpečného antikoagulans u pacientů na ECMO, nicméně pro potvrzení těchto zjištění jsou zapotřebí prospektivní randomizované kontrolované studie s dostatečným počtem pacientů.

Extrakorporální kardiopulmonální resuscitace (ECPR)

V návaznosti na publikaci tří velkých randomizovaných studií v letech 2020 až 2023 se v oblasti ECPR pozornost poslední dobou upíná k jednotlivým aspektům poskytování této péče – od hledání lepšího přístupu k indikaci, přes zavádění přednemocniční ECPR až po časnou poresuscitační péči a neuroprognostifikaci pacientů. Zároveň se množí práce se zaměřením na nákladovou efektivitu ECPR.

V oblasti indikace ECPR stojí za zmínku publikace japonských autorů věnující se pacientům s iniciálně nedefibrilovatelným rytmem, kde jednoduché tříprvkové skóre (START-ECPR Score), zahrnující přítomnost

jiného rytmu než asystolie, intermitentní obnovu spontánní cirkulace a iniciální přítomnost známek života, projevilo dobrou schopnost predikovat při přítomnosti alespoň dvou prvků skóre dobrý neurologický výsledek. Ten byl v kohortě 648 retrospektivně analyzovaných ECPR případů přítomen v 19,5 % s C-indexem pro predikci 0,761 (95% CI 0,688–0,833) [42]. Indikace ECPR se týká i další letos publikovaná analýza všímající si fenoménu tzv. zkreslení první číslice („left-digit bias“) při poskytování ECPR starším pacientům. Autoři prokázali zpracováním dat ze 140 center výraznou diskrepanci mezi indikací ECPR u pacientů mladších 70 let oproti těm starším (byť jen o jednotky měsíců či let), která nemá oporu v křivce přežití s dobrými neurologickými výsledky, jež klesala s věkem postupně a žádná diskontinuita se na ní se 70. rokem věku neobjevila [43]. Závěry studie tak poukazují na silnou kognitivní bias spojenou se samotnou číslicí věku pacientů, která může diskvalifikovat řadu vhodných starších adeptů, a naopak vést k příliš liberálnímu přístupu v indikaci u pacientů mladších.

Řada prací se letos věnovala i časovému hledisku poskytování ECPR. Jednak prognostickému efektu časného poskytnutí ECPR, tentokrát při nemocničních zástavách (přežití 53,1 % při ECPR do 30 minut oproti 19,1 % při delším čase od zástavy do ECPR, $P = 0,001$) [44], jednak možností dosáhnout ještě lepších časů do ECPR využitím přednemocniční ECPR. Ve světě postupně přibývá center poskytujících na systematické bázi přednemocniční ECPR (od 2025 je to i VFN v Praze), přesto stále čekáme na výsledky větších studií v této oblasti – ať už je to nizozemská On-Scene trial, která se věnuje využití letecké přednemocniční ECPR a ukončila v červenci letošního roku nábor [45], nebo pařížská APACAR2 studie (NCT02527031). Publikace se ale v letošním roce dočkaly dvě pilotní studie – britská Sub30 [46] a australská PRECARE trial [47]. Ačkoliv celkové množství pacientů, kterým bylo ECMO skutečně za pokračující KPR poskytnuto nebylo velké (5, resp. 12 pacientů), studie ukázaly na možnost dosažení kratších časů oběhové zástavy, kdy medián intervalu od zástavy do spuštění ECMO byl v prvním případě 47 a ve druhém dokonce 39 minut. Přežití této poměrně malé skupiny pacientů bylo nicméně srovnatelné s obecnými výsledky ECPR. To ukázala i letos publikovaná metaanalýza celkem 305 pacientů z 8 studií, kde dosažení kratšího času zástavy s průměrným rozdílem -30 minut (95% CI: -44 až -16) nebylo spojeno se statisticky signifikantním zlepšením přežití pacientů (redukce rizika 1,23, 95% CI 0,35–4,38), nicméně široký konfidenční interval zde ukazuje na velmi malou statistickou sílu těchto vzorků [48].

V segmentu poresuscitační terapie specifické pro ECPR pacienti stojí za zmínku letošní analýza dat z registru společnosti ELSO (Extracorporeal Life Support Organization), která za použití tzv. emulovaného klinického hodnocení, tedy způsobu analýzy retrospektivních dat napodobující randomizovanou studii, neprokázala zlepšení přežití při současném použití odlehčení levé komory mechanickou srdeční podporou. Naopak, použití intra-aortální balonkové kontrapulzace či mikroaxiální levokomorové podpory bylo spojeno s vyšším výskytem renálních, kardiovaskulárních a hemoragických komplikací [49]. V oblasti prognostifikace ECPR pacientů byly v letošním roce publikovány další subanalýzy studie PragueOHCA, mimo jiné prokazující asociaci horších klinických výsledků ECPR pacientů a nízkých hladin cholesterolu a bilirubinu při přijetí, jakožto odrazu vyššího oxidativního stresu [50, 51]. Další

publikace se věnovala vlivu změn srdečního rytmu při probíhající KPR na klinické výsledky ECPR pacientů a poukázala mimo jiné na prognosticky silně nepříznivý efekt výskytu asystolie nejen jako iniciálního rytmu, ale i kdykoliv v průběhu resuscitace [52]. Osudu pacientů se věnuje i další česká práce, která poukazuje na refrakterní šok a neurologické poškození jako dominantní příčiny úmrtí ECPR pacientů – dohromady 95,4 % všech úmrtí, což je v souladu s faktem, že většina zemřelých pacientů (59,9 %) umírá v prvních třech dnech od zástavy [53].

Rok 2025 přinesl dále práce z oblasti socio-ekonomických aspektů užití ECPR. Mezi nimi byl i systematický přehled 12 studií věnujících se nákladové efektivitě užití ECPR, jak pro přednemocniční, tak nemocniční zástavy oběhu [54]. Ten ukazuje s vysokou pravděpodobností na nákladovou efektivitu ECPR, nicméně sami autoři zdůrazňují, že tato skutečnost se může v mezinárodním srovnání výrazně lišit, a to z důvodů rozdílů v přežití ECPR mezi centry, v nákladech, i prahové ochotě poskytovatelů péče platit za tzv. QALY (quality-adjusted life years – kvalitou upravené roky života). To koneckonců ukazuje i recentní subanalýza studie INCEPTION, kde se jeví ECPR ve srovnání s konvenční terapií jako pravděpodobně finančně neefektivní, zejména v terénu nepřiliš vysokého přežití ECPR pacientů v této studii a vyšších nákladů na metodu v Nizozemí v porovnání s jinými zeměmi [54].

Management poruch srdečního rytmu

Septický šok je charakterizován komplexní kardiovaskulární dysregulací, v níž kromě zvýšené kapilární permeability, snížení systémové vaskulární rezistence, hypovolemie hraje významnou roli také možná porucha srdečního rytmu způsobená autonomní dysregulací nebo toxickým účinkem prozánětlivých mediátorů na myokard [2]. Následkem těchto patofyziologických pochodů je často neadekvátní sinusová tachykardie či rozvoj fibrilace síní s rychlou komorovou odpovědí se všemi nevýhodami, které s sebou nepřiměřeně rychlá srdeční akce přináší – krátká diastola, zhoršené plnění srdečních komor, snížení koronární perfuze a tím snížení efektivity práce myokardu. Logicky se nabízí, že optimalizace srdeční frekvence by mohla mít pozitivní efekt na průběh septického šoku.

Co říkají recentní důkazy? V multicentrické randomizované studii LANDI-SEP z roku 2024 byl zkoumán landiolol (krátce působící, vysoce selektivní β_1 blokátor) v kontextu léčby tachyarytmií u pacientů v septickém šoku [56]. Zařazených bylo 98 pacientů do větve s léčbou landiololem a 98 pacientů do větve s placebem. Primárním cílem bylo prokázat efektivní snížení srdeční frekvence u zařazených pacientů, což se i potvrdilo, nicméně, za cenu mírného navýšení potřebné dávky nor-adrenalinu k udržení cílového MAP. Sekundárním cílem byla mortalita, která byla statisticky nevýznamně vyšší ve skupině pacientů s podáváním landiololem (43 % vs. 39 %). Z hlediska mortality je potřeba zvážit limitace studie, kam patří absence pokročilého monitoringu hemodynamiky včetně sériového echokardiografického vyšetření. Po analýze mortality v podskupinách pacientů se sinusovou tachykardií a fibrilací síní byl trend vyšší mortality u pacientů se sinusovou tachykardií, a naopak nižší u pacientů s fibrilací síní (obě podskupiny léčené landiololem). Ze zmíněného rozdílu v mortalitě možno usuzovat na rozdílnou patofyziologii léčených tachyarytmií a tedy na nevhodnost léčby landiololem u kompenzatorní sinusové tachykardie ve srovnání s léčbou landiololem

u pacientů s hemodynamicky nevýhodnou fibrilací síní s rychlou komorovou odpovědí. Fenotyp tachyarytmií u septického šoku je variabilní a při zvážení dalších úzce souvisejících faktorů (výchozí/aktuální ejekční frakce levé komory, adekvátnost volumoterapie) je zřejmé, že použití landiololu k léčbě tachyarytmií v souvislosti se septickým šokem by mělo být pro získání optimálního výsledku individualizované. Rovněž výsledky metaanalýz potvrzují, že použití landiololu u pacientů s tachyarytmií v septickém šoku je bezpečné. Již dle metaanalýzy 7 randomizovaných studií z roku 2021 s celkem 613 pacienty byla 28denní mortalita u pacientů léčených landiololem statisticky významně nižší [57]. Na druhou stranu, dle recentní metaanalýzy 3 randomizovaných studií s 475 pacienty z roku 2025 není statisticky významný rozdíl mezi skupinami pacientů s a bez léčby landiololem. I přesto, že výsledky nejsou zcela konzistentní, poukazují na buď neměníci se mortalitu nebo její snížení.

Specificky v otázce léčby nově vzniklé fibrilace síní u pacientů v sepsi přetrvává nejistota. Výsledky dosavadních studií jsou heterogenní. Dle multicentrické retrospektivní studie z USA se 666 pacienty provedené v roce 2020 jsou betablokátory superiorní vůči amiodaronu, blokátorům kalciových kanálů i digoxinu z hlediska snížení srdeční frekvence [59]. Co se týče mortalitních dat, statisticky významný rozdíl prokázán nebyl. V nové studii čínských autorů z roku 2025 byla provedená retrospektivní analýza dat z rozsáhlé databáze MIMIC-IV Beth Israel Deaconess Medical Center [60]. Finálně bylo zařazeno 1 394 pacientů s nově vzniklou fibrilací síní s rychlou komorovou odpovědí. Ve skupině pacientů, které byl podáván betablokátor byla prokázána významně nižší mortalita. Naproti tomu recentní prospektivní randomizovaná studie PRASE (Propafenone versus Amiodarone for Supraventricular Arrhythmias in Septic Shock), realizovaná v České republice, poskytla první přímé srovnání antiarytmické léčby u pacientů se septickým šokem. Studie prokázala srovnatelnou účinnost propafenonu a amiodaronu v konverzi supraventrikulárních arytmií, avšak propafenon byl spojen s rychlejším obnovením sinusového rytmu a kratším trváním tachyarytmie bez zvýšení rizika nežádoucích účinků [60]. Nekonzistentní data může změnit zveřejnění výsledků randomizované studie ABBRUPT. Doposud největší prospektivní multicentrická studie srovnávající použití betablokátoru proti amiodaronu u nově vzniklé fibrilace síní na JIP od britských autorů plánuje zařadit celkem 2 560 pacientů. V primárních cílech se zabývá mortalitou, sekundárními výstupy jsou farmakoekonomická data a otázky bezpečnosti použitých farmak [61].

Kardiovaskulární aspekty perioperační medicíny: nové směry a doporučení AHA/ACC 2024

Rok 2024 přinesl další aktualizaci amerických doporučení pro perioperační kardiovaskulární management u pacientů podstupujících nekardiální operativu jako komplexní revizi po deseti letech. Nové doporučení AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM 2024 představuje modernizovaný, na důkazech založený rámec pro hodnocení a management pacientů s kardiovaskulárním rizikem během celého perioperačního období [62]. Doporučení reflektují aktuální poznatky o rizikové stratifikaci, biomarkerech, přerušování farmakoterapie, léčbě hypertenze, antitrombotické terapii i monitoraci po výkonu.

Hlavní novinky a změny oproti předešlým doporučením z roku 2014

1. Důraz na funkční kapacitu a biomarkery pro rizikovou stratifikaci.

Nová doporučení kladou větší důraz na systematické hodnocení funkční kapacity pacienta, která je nezávislým prediktorem perioperačních kardiovaskulárních komplikací. Na rozdíl od dřívějších přístupů, které se opíraly o klinické skórovací systémy je nyní doporučeno strukturované a kvantifikovatelné hodnocení výkonnosti. Základním konceptem je vyjádření fyzické zdatnosti pomocí MET (Metabolic Equivalent of Task), tedy metabolických ekvivalentů odpovídajících spotřebě kyslíku v klidu ($1 \text{ MET} = 3,5 \text{ ml O}_2/\text{kg}/\text{min}$). Schopnost vykonávat aktivity odpovídající $\geq 4 \text{ MET}$ (např. chůze do 2. patra, lehká domácí práce) značí dostatečnou kardiorepirační rezervu a nízké perioperační riziko. Naopak pacienti, jejichž funkční kapacita nedosahuje 4 MET, mají vyšší pravděpodobnost kardiálních komplikací a profitují z dalšího vyšetření či úpravy perioperační strategie.

Doporučení též nově uvádějí Duke Activity Status Index (DASI) jako praktický, standardizovaný nástroj pro strukturované hodnocení funkční kapacity. Tento dotazníkový index přiřazuje jednotlivým denním aktivitám hodnotu v MET, a umožňuje tak nepřímo odhadnout maximální spotřebu kyslíku a tím i míru fyzické rezervy pacienta. U pacientů s nejistou nebo nízkou funkční kapacitou ($\text{DASI} < 34$ bodů nebo $< 4 \text{ MET}$) se doporučuje doplnit biomarkery, zejména NT-proBNP a vysoce senzitivní (hs) troponin, které zvyšují přesnost predikce perioperačního rizika závažných nežádoucích kardiálních příhod a umožňují lepší stratifikaci bez nutnosti rutinních zátěžových testů. Tento víceúrovňový přístup kombinuje jednoduché klinické skóre, funkční a laboratorní markery, čímž zvyšuje citlivost a specifitu celkového odhadu rizika.

2. Přehodnocení indikací zátěžového testování.

Zátěžové testy jsou nyní doporučovány pouze tehdy, pokud by jejich výsledek vedl ke změně perioperačního managementu, tedy ne rutinně, ale selektivně u symptomatických pacientů nebo při vysokém riziku podle klinických a funkčních ukazatelů.

3. Modernizovaný přístup k antihypertenzi a další kardiologické medikaci.

Zdůrazňuje se nutnost pokračování léčby betablokatory a statiny u všech pacientů, kteří je užívají chronicky. Léčba inhibitory systému renin-angiotenzin-aldosteron (ACE inhibitory, AT1-blokátory) má být zvážena individuálně. Vysazení den před výkonem může snížit riziko hypotenze. Nově se do popředí dostávají i léky ovlivňující metabolismus. Zejména glifloziny by měly být vysazeny 3–4 dny před operací kvůli riziku perioperační ketoacidózy.

4. Nové pojetí managementu antitrombotické terapie.

Perioperační přerušení antikoagulancií a antiagregancií má být selektivní. Přemostění nízkomolekulárním heparinem se již nedoporučuje rutinně, ale pouze u vysoce rizikových pacientů s mechanickou srdeční chlopenní náhradou či nedávnou tromboembolickou příhodou. Po

perkutánní koronární intervenci se minimální interval před elektivní operací při nízkém riziku krvácení zkrátí na 1 měsíc u novějších lékových stentů.

5. Myokardiální poškození po nekardiální operaci (MINS).

Směrnice poprvé považuje MINS za samostatnou diagnózu s klinickým dopadem. Doporučuje aktivní sledování hs-troponinu během prvních 48–72 hodin po velkých výkonech u rizikových pacientů a včasnou kardiologickou intervenci při elevaci markerů.

6. Nová doporučení pro arytmiie a fibrilaci síní.

U nově zjištěné perioperační fibrilaci síní se doporučuje pečlivé sledování po propuštění a zvážení dlouhodobé antikoagulace dle CHA₂DS₂-VASc skóre. Studie ukázaly, že i krátkodobá perioperační fibrilace síní zvyšuje riziko cévní mozkové příhody v horizontu jednoho roku.

7. Perioperační echokardiografie a point-of-care ultrazvuk.

Doporučení poprvé zmiňují „focused cardiac ultrasound (FoCUS)“ jako doplněk u pacientů s nevysvětlenou hemodynamickou nestabilitou, pokud je zaručena odborná expertiza. FoCUS však nenahrazuje plnohodnotné expertní echokardiografické vyšetření.

8. Multidisciplinární a dynamický přístup.

Zásadní důraz je kladen na týmovou spolupráci mezi anesteziologem, kardiologem, chirurgem a intenzivistou. Rozhodnutí o načasování výkonu a optimalizaci léčby by mělo být výsledkem sdíleného rozhodování s pacientem.

Nová doporučení tak přinášejí více personalizovaný a vědeckými důkazy řízený přístup. Důraz se přesouvá od plošného vyšetřování k přesné identifikaci rizikových pacientů podle fenotypu, biomarkerů a funkční rezervy. Perioperační období je chápáno jako časové okno k optimalizaci dlouhodobé kardiovaskulární péče, nikoli jen k prevenci akutních komplikací.

Bikarbonát sodný u metabolické acidózy

Metabolická acidóza je častou poruchou vnitřního prostředí u kriticky nemocných pacientů v oběhovém selhání s hypoperfuzí tkání a její přetrvávání je spojeno s vyšší mortalitou, rozvojem orgánové dysfunkce a potřebou náhrady funkce ledvin [63, 64]. Otázka, zda samotná korekce acidózy podáním bikarbonátu sodného přináší klinický prospěch, zůstávala dlouho nejasná. Randomizovaná studie z roku 2018 na souboru 389 pacientů s $\text{pH} \leq 7,20$ a deficitem bází $\leq -5 \text{ mmol/l}$ prokázala, že léčba bikarbonátem sodným sice zlepšuje acidobazickou rovnováhu, avšak neovlivňuje celkovou mortalitu ani rozvoj orgánového selhání. V podskupině nemocných s akutním poškozením ledvin však byla zjištěna významná redukce mortality i potřeby očišťovacích metod [65]. Tyto výsledky vedly k selektivnímu přístupu, kdy je bikarbonát sodný indikován především u těžké acidózy s renálním selháním.

Novější observační analýza využívající metodiku „target-trial emulation“ zahrnuje více než šest tisíc pacientů a simulovala podmínky

randomizované studie. Podání bikarbonátu sodného bylo spojeno s absolutním snížením mortality o přibližně 2 % a s menší potřebou zahájení eliminační metody [66]. Efekt byl nejvýraznější u nemocných s $\text{pH} < 7,20$, současnou vazopresorickou podporou a přítomností akutního poškození ledvin. Na základě těchto dat byla zahájena mezinárodní dvojité zaslepená studie SODa-BIC, jejímž cílem je potvrdit, zda cílená korekce acidózy vede ke zlepšení kombinovaného ukazatele mortality, potřeby očišťovacích metod a perzistující renální dysfunkce [67]. Výsledky, očekávané v roce 2026, by měly definitivně vymezit roli bikarbonátu sodného v léčbě těžké acidózy v intenzivní péči. Současná evidence tedy podporuje selektivní použití bikarbonátu sodného u pacientů s $\text{pH} \leq 7,20$, zejména při současném renálním selhání nebo potřebě vazopresorů. Rutinní aplikace při mírnější acidóze není opodstatněna

a vyžaduje pokračující pečlivou monitoraci acidobazické rovnováhy, elektrolytů a hemodynamických parametrů.

Závěr

Rok 2025 potvrdil trend směrem k individualizované, fyziologicky orientované péči o kardiovaskulárně nestabilní pacienty. Stále větší důraz je kladen na personalizaci perfuzních cílů, integraci moderní monitorace a racionální využití pokročilých metod oběhové podpory. Vývoj v perioperační medicíně posouvá pozornost k hodnocení funkční kapacity a biomarkerů jako nástrojů přesnější rizikové stratifikace. Současné poznatky tak potvrzují směřování k preciznější fenotypizaci, multidisciplinární spolupráci a nákladově efektivnímu poskytování intenzivní kardiovaskulární péče.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Potvrzuji, že autoři 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:** N/A. **Souhlas se zněním článku:** Finální verzi rukopisu všichni autoři četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Podíl autorů:** Všichni autoři se podíleli na provedení literární rešerše, návrhu rukopisu. MP: konceptualizace, vedení a koordinace, formální analýza, psaní (originální návrh, recenze, úpravy), JŠ: psaní (originální návrh, recenze, úpravy), JP: psaní (originální návrh, recenze, úpravy), JH: psaní (originální návrh, recenze, úpravy) **Financování:** Tento výzkum byl financován Ministerstvem zdravotnictví České republiky, grantové číslo MZ ČR-RVO-VFN64165. **Poděkování:** N/A. **Registrace v databázích:** N/A. **Projednání etickou komisí:** N/A.

LITERATURA

- Endo A, Yatabe T, Kanemura T, Nishida K, Watanabe A, Nagano O, et al. Efficacy of targeting high mean arterial pressure for older patients with septic shock (OPTPRESS): a multicentre, pragmatic, open-label, randomised controlled trial. *Intensive Care Med.* 2025;51(3):1-10.
- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Crit Care Med.* 2021;49(11):e1063-e1143.
- Asfar P, Meziani F, Hamel JF, Grelon F, Megarbane B, Anguel N, et al. High versus low blood-pressure target in patients with septic shock. *N Engl J Med.* 2014;370(17):1583-1593.
- Carayannopoulos KL, Fox E, El-Kersh K, Esquinas A, Michard F, Reardon CC, et al. Mean arterial pressure targets and patient-important outcomes in critically ill adults: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Crit Care Med.* 2023;51(2):241-253.
- Yoshimoto H, Oshima T, Tanaka S, Fujii T, Fujino Y, Nakada T. Optimal target blood pressure in critically ill adult patients with vasodilatory shock: a systematic review and meta-analysis. *Front Physiol.* 2022;13:962670.
- Maiwall R, Jindal A, Wani ZA, Kumar A, Pamecha V, Kumar C, et al. A randomised-controlled trial (TARGET-C) of high vs. low target mean arterial pressure in patients with cirrhosis and septic shock. *J Hepatol.* 2023;79(2):349-361.
- Angriman F, Alhazzani W, Zampieri FG, Briel M, Bassi GL, Lamontagne F, et al. Blood pressure targets for adults with vasodilatory shock – an individual patient data meta-analysis. *NEJM Evid.* 2025;4(1):EVIDo2400359.
- Panwar R, Zhou J, Han J, Williams L, Shehabi Y, Myburgh J, et al. Individualized blood pressure targets versus standard care among critically ill patients with shock: a pilot multicenter randomized controlled trial. *J Intensive Care.* 2025;13(1):29.
- Loubani OM, Green RS. A systematic review of extravasation and local tissue injury from administration of vasopressors through peripheral intravenous catheters and central venous catheters. *J Crit Care.* 2015;30(3):653.e9-17.
- National Heart, Lung, and Blood Institute Prevention and Early Treatment of Acute Lung Injury Clinical Trials Network. Early restrictive or liberal fluid management for sepsis-induced hypotension. *N Engl J Med.* 2023;388(6):499-510.
- Munroe ES, Latham H, White J, Churilov L, Bagshaw SM, Finfer S, et al. Peripheral vasopressor use in early sepsis-induced hypotension. *JAMA Netw Open.* 2025;8(8):e2529148.
- Acheampong A, Vincent JL. A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. *Crit Care.* 2015;19(1):251.
- Neyra JA, Li X, Canepa-Escaró F, Adams-Huet B, Toto RD, Yee J, et al. Cumulative fluid balance and mortality in septic patients with or without acute kidney injury and chronic kidney disease. *Crit Care Med.* 2016;44(10):1891-1900.
- Tian DH, Smyth C, Keijzers G, Peake SL, Udy AA, Harwood R, et al. Safety of peripheral administration of vasopressor medications: a systematic review. *Emerg Med Australas.* 2020;32(2):220-227.
- Lewis T, Merchan C, Altshuler D, Papadopoulos J. Safety of the peripheral administration of vasopressor agents. *J Intensive Care Med.* 2019;34(1):26-33.
- Ramanan M, Peake S, Eastwood G, Bellomo R, French C, Myburgh J, et al. A randomised, controlled, feasibility trial comparing vasopressors infused via peripheral cannula versus central venous access for critically ill adults: The VIPCA trial. *Crit Care Resusc.* 2025;27(2):100106.
- Kalimouttou A, Churilov L, Finfer S, Bagshaw SM, Myburgh J, Lamontagne F, et al. Optimal vasopressin initiation in septic shock: the OVISS reinforcement learning study. *JAMA.* 2025;333(19):1688-1698.
- McDonald R, Ahmed S, Lamontagne F, Bassi GL, Arabi YM, Finfer S, et al. The effects of vasopressor choice on renal outcomes in septic shock: a systematic review of randomised trials as a guide for future research. *Crit Care.* 2025;29(1):417.
- Marik PE, Cavallazzi R. Does the central venous pressure predict fluid responsiveness? An updated meta-analysis and a plea for some common sense. *Crit Care Med.* 2013;41(7):1774-1781.
- Sharif S, Wang J, El-Kersh K, Michard F, Esquinas AM, Arabi Y, et al. Critical care ultrasonography for volume management: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis of randomized trials. *Crit Care Explor.* 2025;7(5):e1261.
- Díaz-Gómez JL. Fluid tolerance, hemodynamic/organ congestion, or congestion cascade in the critically ill – a must-known evolving concept in 2022. *Crit Care Explor.* 2022;4(12):154071.
- Beaubien-Souligny W, Benkreira A, Robillard P, Bouabdallaoui N, Chassé M, Lamarche Y, et al. Quantifying systemic congestion with point-of-care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. *Ultrasound J.* 2020;12(1):16.
- Mulder MP, Smorenberg A, Touw HR, Elbers PW, Ince C, Juffermans NP, et al. Context-specific clinical applicability of the end-expiratory occlusion test to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2025;42(8):737-746.
- de Courson H, Lorne E, Guinot PG. Changes in dynamic arterial elastance induced by volume expansion and vasopressor in the operating room: a prospective bicentre study. *Ann Intensive Care.* 2019;9(1):117.
- Bar S, Tibirica E, Guerin L, Mazoit JX, Lehot JJ, Vignon P, et al. Dynamic arterial elastance measured by uncalibrated pulse contour analysis predicts arterial-pressure response to a decrease in norepinephrine. *Br J Anaesth.* 2018;121(3):534-540.
- Guinot PG, Lorne E, Bar S, Bernard E, Dupont H, Lebuffe G, et al. A norepinephrine weaning strategy using dynamic arterial elastance is associated with reduction of acute kidney injury in patients with vasoplegia after cardiac surgery: a post-hoc analysis of the randomized SNEAD study. *J Clin Anesth.* 2023;88:111124.
- Nagai Y, Takei T, Saito Y, Iizuka Y, Nishikimi M, Naito Y, et al. Real-world evaluation of

Eadyn as a predictor of vasopressor weaning success in critically ill patients: a retrospective cohort study. *Crit Care*. 2025;29(1):350.

28. Russo A, Ristagno G, Lazzeri C, Cecconi M, Giannini F, Guarracino F, et al. A dynamic elastance-based protocol to guide intra-operative fluid management in major abdominal surgery: a randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2025;42(8):727-736.

29. Arabi YM, Myburgh J, Lamontagne F, Rewa O, van der Horst ICC, Cecconi M, et al. European Society of Intensive Care Medicine clinical practice guideline on fluid therapy in adult critically ill patients. Part 1: the choice of resuscitation fluids. *Intensive Care Med*. 2024;50(6):813-831.

30. Mekontso Dessap A, Cecconi M, Arabi YM, Myburgh J, Lamontagne F, Rewa O, et al. European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) 2025 clinical practice guideline on fluid therapy in adult critically ill patients: part 2—the volume of resuscitation fluids. *Intensive Care Med*. 2025;51(3):461-477.

31. Ostermann M, Myburgh J, Lamontagne F, Cecconi M, Arabi YM, Rewa O, et al. European Society of Intensive Care Medicine clinical practice guideline on fluid therapy in adult critically ill patients. Part 3 – fluid removal at de-escalation phase. *Intensive Care Med*. 2025;51(4):1-15.

32. Ostadal P, Rokyta R, Karasek J, Kruger A, Vondrakova D, Janotka M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in the therapy of cardiogenic shock: 1-year outcomes of the multicentre, randomized ECMO-CS trial. *Eur J Heart Fail*. 2025;27(1):30-36.

33. Lim Y, Kim MC, Jeong IS. Early left ventricular unloading during VA-ECMO: randomized controlled trial (EARLY-UNLOAD). *Acute Crit Care*. 2023;39(4):473-487.

34. Lim Y, Kim MC, Jeong IS, et al. Early routine LV unloading during VA-ECMO did not improve 1-year outcomes: follow-up analysis of EARLY-UNLOAD. *Acute Crit Care*. 2025;41(1):55-64.

35. Picado-Loaiza S, Ayala R, Ferreira RO, Zeledón F, Almeida L, Clemente M, et al. Early versus bail-out left ventricular unloading during veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2025;39:1015-1025.

36. Lim Y, Kim MC, Jeong IS. Left ventricle unloading during veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation: review with updated evidence. *Acute Crit Care*. 2024;39(4):473-487.

37. Khiabani AJ, Pawale A. Extracorporeal membrane oxygenation in cardiogenic shock: execution is something; timing is everything. *J Am Heart Assoc*. 2024;13:e033348.

38. Helms J, Frere C, Thiele T, Tanaka KA, Neal MD, Steiner ME, et al. Anticoagulation in adult patients supported with extracorporeal membrane oxygenation: guidance from the Scientific and Standardization Committees on Perioperative and Critical Care Haemostasis and Thrombosis of the International Society on Thrombosis and Haemostasis. *J Thromb Haemost*. 2022;21:373-396.

39. Šoltés J, Skribuckij M, Říha H, Lipš M, Michálek P, Balík M, et al. Update on anticoagulation strategies in patients with ECMO – a narrative review. *J Clin Med*. 2023;12(18):6067.

40. Wieruszewski PM, Macielak SA, Nei SD, Moman RN, Seelhammer TG, Nabzdyk CGS, et al. Heparin versus bivalirudin for anticoagulation in adult extracorporeal membrane oxygenation: a systematic review and meta-analysis. *ASAIO J*. 2023;69(2):137-144.

41. Kartika T, Mathews R, Migneco G, Bundy T, Kaempf AJ, Pfeffer M, et al. Comparison of bleeding and thrombotic outcomes in veno-venous extracorporeal membrane oxygenation: heparin versus bivalirudin. *Eur J Haematol*. 2024;112(4):566-576.

42. Kawauchi A, Okada Y, Aoki M, Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, et al. Clinical prediction score for patients with initial nonshockable rhythm receiving extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest: development and internal validation. *J Am Heart Assoc*. 2025;14(17):e042734.

43. Miyamoto Y, Kitamura T, Zha L, Matsumoto M, Sato N, Tanaka H, et al. Left-digit bias in outcomes and invasive treatments among out-of-hospital cardiac arrest patients with shockable rhythm: a nationwide multicenter observational study with regression discontinuity design analysis. *Crit Care*. 2025;29:389.

44. Koukousaki D, Kosmopoulos M, Sebastian P, Kalra R, Alexy T, Gutierrez A, et al. Effect of time to extracorporeal cardiopulmonary resuscitation on survival outcomes in in-hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 2025;110857.

45. Ali S, Moors X, van Schuppen H, Mommers L, Weelink E, Meuwese CL, et al. A national multicentre pre-hospital ECPR stepped wedge study: design and rationale of the ON-SCENE study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2024;32(1):31.

46. Singer B, Hla TTW, Abu-Habba M, Davies G, Wrigley F, Faulkner M, et al. Sub30: feasibility study of pre-hospital extracorporeal membrane oxygenation in patients with refractory out-of-hospital cardiac arrest in London, United Kingdom. *Resuscitation*. 2025;207:110455.

47. Kruit N, Burns B, Shearer N, Hui J, Coggins A, Buscher H, et al. Pre-hospital ECPR for refractory cardiac arrest – the PRECARE pilot feasibility study. *Resuscitation*. 2025;212:110631.

48. Leroux L, Dennis-Benford NB, Bergeron A, Lamhaut L, Cournoyer A, Grunau B, et al. Impact of prehospital extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest on survival with good neurological function: a systematic review and meta-analysis. *Resusc Plus*. 2025;24:100974.

49. Ling RR, Chen Y, Low CJW, Agerstrand C, Jung JS, Lim SL, et al. Left ventricular unloading during extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: a target trial emulation of the ELSO registry. *Crit Care*. 2025;29(1):186.

50. Malik J, Valerianova A, Janota T, Smalcova J, Kubinova N, Rob D, et al. Lower cholesterol level on admission predicts poor outcome after prolonged cardiac arrest. *Sci Rep*. 2025;15(1):20512.

51. Pudil J, Leníček M, Kaválková P, Rob D, Dušek M, Tvrdoň J, et al. Higher bilirubin on admission predicts better outcome in refractory cardiac arrest: a Prague OHCA trial analysis focused on the antioxidant effect of bilirubin. *Resusc Plus*. 2025;25:101023.

52. Havranek S, Neuhofer J, Vesela M, Kavalkova P, Rob D, Fingrova Z, et al. Cardiac rhythm conversions and the outcome in refractory out-of-hospital cardiac arrest: extracorporeal versus conventional resuscitation. *Crit Care Med*. 2025;53(10):e1930-e1940.

53. Farkasovska K, Rob D, Dacev M, Kavalkova P, Macoun J, Dušek M, et al. Reasons for death in patients receiving ECPR for refractory out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2025;213:110615.

54. Alenazi A, Alotaibi B, Madan J, Yeung J, Johnson S, Couper K, et al. The cost-effectiveness of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation*. 2025;110822.

55. Delnoij TSR, Suverein MM, Essers BAB, Hermanides RC, Otterspoor L, Elzo Kraemer CV, et al. Cost-effectiveness of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: a pre-planned, trial-based economic evaluation. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2024;13(6):484-492.

56. Rehberg S, Frank S, Černý V, Cihlář R, Borgstedt R, Biancofiore G, et al. Landiolol for heart rate control in patients with septic shock and persistent tachycardia: a multicenter randomized clinical trial (Landi-SEP). *Intensive Care Med*. 2024;50(10):1622-1634.

57. Hasegawa D, Sato R, Prasitlumkum N, Nishida K, Takahashi K, Yatabe T, et al. Effect of ultrashort-acting β -blockers on mortality in patients with sepsis with persistent tachycardia despite initial resuscitation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest*. 2021;159(6):2289-2300.

58. Paneer Selvam S, Gamarra-Valverde NN, Tripoli A, Samaniego MA, Giorgi J. Efficacy and safety of landiolol in the treatment of tachycardia in patients with sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2025;17(7):e88004.

59. Bosch NA, Rucci JM, Massaro JM, Winter MR, Quinn EK, Chon KH, et al. Comparative effectiveness of heart rate control medications for the treatment of sepsis-associated atrial fibrillation. *Chest*. 2021;159(4):1452-1459.

60. Huang G, Li H, Song F, Zhang C, Jian M, Huang C, et al. Intravenous beta-blockers versus amiodarone on in-hospital mortality and safety profile in adult septic patients. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2025;49(7):502143.

60. Balík M, Malý M, Brožek T, Rulišek J, Pořízka M, Šachl R, et al. Propafenone versus amiodarone for supraventricular arrhythmias in septic shock: a randomised controlled trial. *Intensive Care Med*. 2023;49(11):1283-1292.

61. Birmingham Clinical Trials Unit. ABBRUPT: A trial of rate control in new-onset atrial fibrillation in ICU [online]. Birmingham (UK): University of Birmingham; [cit. 2025-10-16]. Dostupné z: <https://www.birmingham.ac.uk/research/bctu/trials/portfolio-v/abrupt>.

62. Thompson A, Fleischmann KE, Smilowitz NR, de las Fuentes L, Mukherjee D, Aggarwal NR, et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2024;84(19):1869-1969.

63. Kraut JA, Madias NE. Metabolic acidosis: pathophysiology, diagnosis and management. *Nat Rev Nephrol*. 2018;14(10):589-603.

64. Giraud R, Siegenthaler N, Martin PY, Carteron L, Pugin J, Yamada T, et al. Acid-base disorders in critically ill patients: new insights into diagnosis and management. *Intensive Care Med*. 2021;47(1):27-38.

65. Jaber S, Paugam-Burtz C, Dupres M, Baudin F, Rimmelé T, Mercier E, et al. Effect of sodium bicarbonate therapy on mortality in patients with severe metabolic acidosis and acute kidney injury: the BICAR-ICU randomized clinical trial. *Lancet*. 2018;392(10141):31-40.

66. Peyton PJ, Bellomo R, Glassford NJ, Yeh YZ, Raman S, Caironi P, et al. Sodium bicarbonate administration for metabolic acidosis in the intensive care unit: a target-trial emulation. *Intensive Care Med*. 2025;51(4):455-466.

67. SODA-BIC Investigators. Protocol for the Sodium Bicarbonate Administration Trial in Critically Ill Patients with Metabolic Acidosis (SODA-BIC). *Crit Care Resusc*. 2025;27(1):22-30.

Rok 2025 v přehledu – Kardioanestezie a kardiochirurgická pooperační péče

Michálek P.^{1,2}, Říha H.³, Šoltés J.¹, Kunstýř J.¹

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy Praha a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

²Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Polsko

³Klinika anesteziologie a resuscitace, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Institut klinické a experimentální medicíny v Praze

Tento článek shrnuje nové publikované poznatky v oblasti anestezie a perioperační péče u výkonů na srdci a hrudní aortě. Zvláštní pozornost je věnována novým světovým a evropským doporučeným postupům pro výkony s použitím mimotělního oběhu u dospělých a pro otevřené operace srdečních chlopní. Dále jsou zpracovány pokroky ve využití technik regionální anestezie hrudní stěny pro perioperační a pooperační léčbu bolesti, včetně využití ultrazvukové navigace a popisu účinnosti kontinuálních technik. Již tradičně jsou prezentovány nové poznatky v problematice transplantace srdce a pooperační péče v kardiochirurgii. Samostatná část je věnována indikacím a technickým inovacím zavádění mechanických podpor srdeční funkce, včetně analýzy střednědobých a dlouhodobých výsledků. V závěrečné části přehledového článku jsou prezentována nejzajímavější varia v oboru.

Klíčová slova: kardioanestezie, doporučené postupy, blokády hrudní stěny, transplantace srdce, mechanické srdeční podpory.

Year 2025 in review – Cardiac anaesthesia and postoperative care

This article summarizes newly published findings in the field of anesthesia and perioperative care for procedures on the heart and thoracic aorta. Special attention is paid to new global and European guidelines for procedures using cardiopulmonary bypass in adults and for open heart valve surgeries. Furthermore, advances in the use of regional anesthesia techniques of the chest wall for perioperative and postoperative pain management are discussed, including the use of ultrasound navigation and a description of the effectiveness of continuous techniques. As is customary, new findings in the issues of heart transplantation and postoperative care in cardiac surgery are presented. A separate section is devoted to indications and technical innovations in the implementation of mechanical supports for cardiac function, including an analysis of medium-term and long-term results. The final part of the review article presents the most interesting varia in the field.

Key words: cardiac anesthesia, guidelines, chest wall blocks, heart transplantation, mechanical heart support.

Úvod

Kardiochirurgická problematika se celosvětově vyvíjí směrem k méně invazivním až miniinvazivním chirurgickým metodám, jsou aplikovány postupy, které zkracují délku pobytu pacienta v intenzivní péči i v nemocnici celkem a také jsou aplikovány metody a přístroje, které jsou schopné podpořit nebo na omezenou dobu nahradit srdeční pumpu. Další oblastí, která se stále vyvíjí, je monitorace hloubky anestezie a kvality analgie v kardiochirurgické perioperační a pooperační péči. Použití nových technik monitorace oběhových parametrů je stále srovnáváno

se zavedením plicnicového katétru jako zlatým standardem. Jícnová echokardiografie s inovacemi sond a softwaru (například 3D) je v moderní době schopna poskytnout validní informaci nejen o stavu chlopních vad, kinetice myokardu, ale i o rozšířených hemodynamických ukazatelích.

Hlavními tématy tohoto přehledu za rok 2025 jsou nové doporučené postupy v kardiochirurgické perioperační a pooperační péči, využití technik interfasciální a periferní regionální anestezie u kardiochirurgických operací, problematika transplantace srdce a rozvoj v mechanické podpoře srdeční funkce.

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., MBA, DESA, MSc., FEAMS, pavel.michalek@vfn.cz

Článek přijat redakcí: 15. 11. 2025; Článek přijat k tisku: 2. 12. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):336-341

Metodologie

Vybrali jsme pomocí několika databází medicínských zdrojů a pomocí manuálního vyhledávání v časopisech, které se věnují problematice kardioanestezie a péče po kardiochirurgických výkonech, nejzajímavější články v období listopad 2024 až konec října 2025. Priorita byla dána periodikům, která jsou indexována v databázích Web of Science, PubMed a Scopus.

Guidelines a doporučené postupy

V letošním roce byly publikovány doporučené postupy na použití mimotělního oběhu v kardiochirurgii dospělých [1]. Postupy diskutují standardizaci použití a průběhu mimotělního oběhu u jednotlivých typů kardiochirurgických výkonů, kvalifikaci a výcvik perfuzionistů i standardní vybavení mimotělního oběhu. Pro kardioanesteziology relevantní doporučení se týkají rutinního použití NIRS monitorace k detekování hypoperfuze mozku jakékoliv etiologie, použití procesovaného EEG ke stanovení hloubky anestezie během mimotělního oběhu, zvážení vyšetření transkraniálním Dopplerem (TCD) u výkonů na hrudní aortě se selektivní perfuzí mozku a standardního použití jícnové echokardiografie u všech výkonů na mimotělním oběhu. Farmakologická doporučení zahrnují ne zahájení léčby statiny u nemocných indikovaných k výkonu na mimotělním oběhu z důvodu rizika vyšší četnosti selhání ledvin, a také pokračování v léčbě beta-blokátory přes celé perioperační období, což sníží výskyt pooperačních poruch rytmu. Ostatní doporučení se týkají nutnosti použití checklistu pro odvykání od mimotělního oběhu za standardních i komplikovaných podmínek a systému reportingu komplikací spojených s použitím mimotělního oběhu.

Další klíčový doporučený postup se týká postupů u chlopenních vad v dospělosti [2]. Jsou v něm detailně popsány indikace a provedení zobrazovacích metod u chlopenních vad, klinická vyšetření včetně invazivních kardiologických, management ostatních chorob přítomných u pacientů s chlopenními vadami, konzervativní, chirurgické i intervenčně-kardiologické postupy u jednotlivých chlopenních vad i perioperační a pooperační péče o nemocné s chlopenní vadou, kteří jsou indikováni k nekardiochirurgickému výkonu.

Zajímavým dokumentem pro anesteziologa nejen v kardiochirurgii jsou univerzální doporučené postupy pro použití videolaryngoskopie jako metody volby pro zajištění dýchacích cest v celkové anestezii [3]. Po pandemii covidu-19 si i díky vývoji cenově dostupných a přenosných videolaryngoskopů tato metoda získala téměř rutinní použití nejen v klinické praxi, ale i při výuce tracheální intubace.

Využití regionálních technik v kardioanestezii

Kardioanestezie se neustále vyvíjí a klade stále vyšší nároky na dovednosti anesteziologů. Po zavedení a všeobecném rozšíření používání perioperační jícnové echokardiografie anesteziology jsme nyní pravděpodobně svědky otevírání nové kapitoly v našem oboru. Jde o používání hrudních fasciálních bloků (HFB), které se do kardioanestezie rozšířilo jednak z obecné a hrudní chirurgie (operace prsu, plicní resekce atd.) a jednak si našlo cestu i díky rozvoji miniinvazivních

kardiochirurgických technik, které zažívají v posledních letech velký rozmach. Se zavedením HFB v kardiochirurgii skutečně začala nová éra, která určitým způsobem navazuje na období z přelomu tisíciletí a první dekády 21. století, kdy byla i u nás populární vysoká epidurální analgezie [4]. HFB poskytují několik výhod v kontextu multimodální analgezie, s lepší kontrolou bolesti a snížením vedlejších účinků souvisejících s velkými dávkami opioidů [5]. Předpokládáme, že zavedení HFB se pravděpodobně stane klíčovým konceptem v oblasti zlepšeného zotavení po kardiochirurgických operacích. HFB mají potenciál snížit akutní pooperační bolest a současně snížit perioperační spotřebu opioidů. HFB jsou tedy plně v souladu s filozofií ERCAS (Enhanced Recovery After Cardiac Surgery) ačkoli doporučení zveřejněná v roce 2019 je ještě nezahrnula do svých závěrů.

HFB a zejména blokády přední části hrudníku zahrnují anteromedialní a anterolaterální hrudní stěnu. Tyto blokády podle nedávného konsenzu standardizujícího jejich nomenklaturu (v závorkách uvádíme i rozšířené starší názvy) zahrnují následující [5]:

- Pektorointerkostální (PIPB) blokáda (dříve Parasternální interkostální blok) ve verzi povrchové a hluboké,
- Interpektorální blokáda (IPPB) a pektoserratus blokáda (PSPB) (dříve PECS I a PECS II),
- Serratus anterior blokáda (SAPB),
- Errector spinae blokáda (ESPB).

Podrobný popis provedení jednotlivých bloků, stejně jako detaily o dávkování použitých lokálních anestetik (LA) jsou nad rámec tohoto krátkého sdělení. Nicméně, pokud je HFB prováděna s úmyslem poskytnout anestezii, zdá se být vhodnou koncentrací LA 0,375–0,5 %, zatímco pokud je cílem poskytnout analgezií, lze použít mnohem nižší koncentraci v roztoku LA (tj. 0,125–0,25 %) ve větším množství. Stejně jako u jiných regionálních bloků jsou pro zvýšení účinnosti a prodloužení účinku HFB užitečná adjuvans [6], jako například adrenalin, klonidin a/nebo dexamethason. Některé vedlejší účinky související s použitím HFB mohou být u pacientů podstupujících kardiochirurgickou operaci relevantnější. Například krvácení v místě vpichu může být častější v důsledku souběžné antikoagulační/antiagregační terapie a intravaskulární injekce s rizikem systémové toxicity může být zvláště relevantní u pacientů se srdečním onemocněním a/nebo arytmiemi. Dále mohou HFB vystavit pacienta riziku intramuskulární injekce s hematome, pleurální punkcí a poraněním mamární tepny. Všechny uvedené techniky je možné použít v kontinuální verzi se zavedením katétru, samozřejmě s ohledem na operační ránu.

Pektoro-interkostální (PIPB) blokáda je vedle analgezie sternotomické rány (ideálně na konci operace či na pooperačním oddělení) a fraktur sternu vhodná k anestezii u nekrektomií u hlubokých ranných infekcí a plastických operací s nimi spojených, odstranění drátěných kliček a implantaci ICD či stimulátoru [7]. V povrchové verzi je prováděna ze 2 vpichů na každé straně sternu (2. a 4. mezižebří, po 10 ml anestetika na každou aplikaci), kdy nejlepší distribuci anestetika dosáhneme při směřování jehly na vrchol konvexity žebra. Hluboká verze je proveditelná z jednoho vpichu ve 3. či 4. mezižebří, ale nese s sebou riziko plynoucí z intimní blízkosti mamárních cév a cílového místa aplikace.

Rekto-interkostální blokáda je další modifikací, která umožní analgezii dolní části hrudní stěny [8].

Interpektorální blokáda (IPPB) je vhodná pro analgezii sternu a hrudní drenáže a implantaci ICD či stimulátoru. Pektorální větev torakoakromiální tepny je důležitým vodítkem pro identifikaci interfasciálního prostoru. Aplikuje se 10 ml anestetika mezi pektorální svaly v úrovni 3. žebra. Spolu s PSPB je vhodná k analgezii u minitorakotomických kardiochirurgických operací (náhrady či plastiky chlopní, operace defektů interatriálního septa, revaskularizace myokardu). Provedení těchto 2 blokad společně ihned po zavedení centrálního žilního katétru (jedna dezinfekce, jeden sterilní návlek na ultrazvukovou sondu) pro svou jednoduchost jen minimálně prodlouží fázi od úvodu do anestezie do zahájení operace a nezvýší tak nervozitu operátora [9].

Pektoserratus blokáda (PSPB) je vhodná v kombinaci se SAPB k analgezii torakotomické rány. Aplikuje se 20 ml anestetika mezi malý prsní sval a serratus anterior v úrovni 4. žebra. O kombinaci s IPPB viz předchozí odstavec.

Serratus anterior blokáda (SAPB), kromě výše uvedené kombinace s IPPB, je vhodná k analgezii u fraktur žeber, zavedení hrudních drenů, nebo implantaci ICD a kardiostimulátoru v kombinaci s PIPB či IPPB. V povrchové verzi aplikujeme 30 ml anestetika mezi musculus latissimus dorsi a serratus anterior nad 5. či 6. žebrem v úrovni střední axilární čáry. Důležitou anatomickou strukturou mezi oběma svaly je torakodorzální arterie, která se nalézá v cílové oblasti aplikace a současně je třeba se vyvarovat jejího poranění. V hluboké verzi aplikujeme anestetikum pod musculus serratus ideálně nad 5. žebrem nebo mezi serratus anterior a interkostální sval.

Erector spinae blokáda (ESPB) je jediná z uvedených prováděná v sedě, na břiše nebo na boku. K její provedení je tedy nutná změna polohy pacienta před nebo po úvodu do celkové anestezie. V úrovni T5 se hodí k analgezii po torakotomiích a po zlomeninách žeber. Dá se kombinovat i se SAPB. Její účinnost je srovnatelná s technicky náročnějším paravertebrálním blokem nebo vyšším rizikem komplikací zatíženým epidurálním blokem. Po identifikaci 5. žebra (kulatý tvar stínu) laterálně od střední čáry identifikujeme přesunem sondy mediálněji příčný výběžek 5. obratle (spíše „hranatý“ tvar stínu) a na jeho vrchol směřujeme hrot jehly. Optimální je při aplikaci 20–25 ml anestetika vidět nadzvednutí svalu a kraniální i kaudální distribuci látky.

Regionální anestezie s použitím neuroaxiálních blokad je předmětem studia už řadu let. Riziko epidurálního hematomu, které se v kardiochirurgii pohybuje v rozmezí 1 : 1 000 až 1 : 3 000, však od jejich používání výrazně odrazuje [9] a jejich použití je v současné době spíše neobvyklé, protože většina pacientů je nyní léčena antiagregačními a/nebo antikoagulačními léky, což s sebou nese zvýšené riziko vzniku právě obávaného krvácení.

Velmi nízké riziko komplikací, které navíc nebývají závažné, a význam urychlení zotavení pacienta v kontextu ERACS spolu se snížením nákladů na zdravotní péči, přispívají k tomu, že HFB představují významný pokrok v oblasti kardiochirurgie. Současná doporučení ve prospěch HFB jsou však, díky zatím nedostatečnému počtu RCT, slabá a zařazena do úrovně důkazů C. Nedávná analýza [10] zahrnující 10 studií z let 2019–2023 zabývajících se účinkem ESPB na analgezii po sternotomii

ukázala, že pacienti s blokadou popisovali nižší úroveň bolesti ve 4., ale nikoliv už ve 12. hodině po operaci. Spotřeba opioidů byla u nich nižší a délka umělé plicní ventilace byla kratší, nikoliv však doby pobytu na jednotce intenzivní péče a hospitalizace. Z dostupných prací také zůstává nejasné, kteří pacienti podstupující srdeční operace, mohou z těchto technik těžit nejvíce. Interpretace je navíc omezena malým počtem zařazených pacientů a monocentrickým charakterem většiny studií. Přesto nedávný konsenzus identifikoval HFB jako jednu z osmi strategií spojených s „fast-track kardiochirurgií“ [11], což naznačuje, že se důkazy hromadí. Dalším potenciálně slibným aspektem, který by měl být zvážěn, je možnost, že implementace HFB by mohla snížit riziko vzniku chronické bolesti po sternotomii, což je stav, který postihuje nezanedbatelný počet pacientů po kardiochirurgické operaci, s variabilní incidencí v závislosti na délce sledování [12]. Další výzkum na tomto poli se proto jeví jako více než opodstatněný. Předpokládáme, že schopnost provádět HFB by se v blízké budoucnosti mohla stát další nezbytnou dovedností kardioanesteziologů.

Transplantace srdce

Infekční komplikace po OTS (ortotopická transplantace srdce) jsou významnou příčinou morbiditu a mortality příjemců srdečního štěpu. Vzhledem k narůstajícímu počtu pacientů transplantovaných z různých typů mechanických podpor oběhu existuje obava, že OTS u pacientů na krátkodobých podporách oběhu (V-A ECMO apod.), kteří přicházejí z jednotek intenzivní péče, je zatížena vyšším výskytem infekčních komplikací v porovnání s dlouhodobými mechanickými podporami oběhu. Retrospektivní analýza 320 transplantovaných pacientů (76 pacientů s krátkodobou a 192 pacientů s dlouhodobou mechanickou podporou oběhu) se zaměřila na výskyt infekčních komplikací (v podobě výsledného ukazatele složeného z bakteriémie, invazivní mykotické infekce, oportunní infekce a infekce kůže a měkkých tkání v oblasti zavedení mechanické podpory oběhu) během prvního roku po OTS [13]. Analýza prokázala, že typ mechanické podpory oběhu před transplantací nehrál žádnou roli v časovém intervalu do výskytu první infekční komplikace.

Pacienti na čekací listině pro OTS jsou často léčeni antikoagulancii nebo protidestičkovými léky, což v případě OTS (urgentní kardiochirurgický výkon) představuje zvýšené riziko krvácivých komplikací, protože nelze čekat na vymizení účinku těchto léčiv. Analýza údajů sedmi pacientů z registru STAR (International Safe and Timely Antithrombotic Removal) ukázala, že využití hemoadsorpce založené na biokompatibilních polymerech (CytoSorb; CytoSorbents Inc., USA) v průběhu mimotělního oběhu je účinné v minimalizaci závažných krvácivých komplikací [14]. Pacienti byli léčeni tikagrelorem (3x), apixabanem (2x) a dabigatranem (2x). Časový interval od posledního užití léčiva do OTS byl $29,4 \pm 13,4$ h, délka mimotělního oběhu byla $206,0 \pm 56,9$ min. Během 30 dnů po výkonu nebylo zaznamenáno žádné masivní krvácení, chirurgická revize pro krvácení ani úmrtí. Závažné krvácení se vyskytlo v jednom případě. Průměrné odpady do hrudních drenů byly $385,7 \pm 263,4$ ml za 12 h a $586,1 \pm 315,0$ ml za 24 h. Dva dialyzovaní pacienti podstoupili první pooperační den ještě transplantaci ledviny.

Další studie [15] se zaměřila na rozdíly v počtu podaných transfuzních přípravků během OTS mezi pacienty, kteří byli transplantováni

z krátkodobé mechanické podpory oběhu Impella 5.5 (Abiomed, USA) (24 pacientů, antikoagulace přímým inhibitorem trombinu bivalirudinem) a dlouhodobých mechanických podpor oběhu (19 pacientů, antikoagulace warfarinem). Průměrné počty peroperačně podaných transfuzních přípravků se lišily u kryoprecipitátu (155 ml vs. 200 ml, $p = 0,015$), trombocytů (412 ml vs. 675 ml, $p < 0,01$) a objemu rekuperovaných erytrocytů ze cell saveru (675 ml vs. 1125 ml, $p < 0,01$). U erymas a čerstvě zmražené plazmy nebyl zaznamenán významný rozdíl.

Levosimendan (kalciový senzitizer) je často využívanou inotropní látkou u pacientů s pokročilým chronickým srdečním selháním, kteří jsou na čekací listině pro OTS. Jeho účinek je díky aktivnímu metabolitu prolongovaný (5–7 dní), což s sebou nese riziko rozvoje vazoplegie časně po transplantaci. Retrospektivní analýza 598 pacientů po OTS ze tří španělských transplantčních center z let 2010–2022 ukázala, že během jednoho měsíce před OTS bylo 15,7 % pacientů léčeno levosimendaniem [16]. Výskyt vazoplegie, která byla definována jako srdeční index $\geq 2,5 \text{ l/min/m}^2$, systémová vaskulární rezistence $< 1000 \text{ dyn}\cdot\text{s}\cdot\text{cm}^{-5}$ a zároveň vazoaktivní-intropní skóre (VIS) > 20 anebo dávka noradrenalinu $> 0,1 \mu\text{g/kg/min}$, a to 24 hodin po transplantaci, ani závažné primární dysfunkce srdečního štěpu se nelišil od pacientů, kteří levosimendan nedostali (40,0 % vs. 39,2 %, $p = 0,98$ pro vazoplegii a 10,6 % vs. 10,3 %, $p = 0,63$ pro primární dysfunkci štěpu).

Mezinárodní společnost pro transplantaci srdce a plic (ISHLT) aktualizovala doporučený postup pro péči o kandidáty OTS [17]. Výsledný text je rozsáhlý (99 stran bez seznamu použité literatury) a nahrazuje původní text z roku 2006 i jeho předchozí aktualizaci z roku 2016. Změny se týkají tří základních aspektů OTS: kritérií pro zařazení na čekací listinu (výběr kandidátů), doporučených diagnostických a léčebných postupů pro různé podskupiny pacientů na čekací listině pro OTS, a v neposlední řadě dlouhodobých mechanických podpor oběhu, používaných jako most k transplantaci srdce, které změnily základní charakteristiky pacientů s těžkým chronickým srdečním selháním. Dokument zdůrazňuje význam maximálních tolerovaných dávek farmakologické léčby chronického srdečního selhání během pobytu pacientů na čekací listině. U pacientů užívajících protidestičkové léky a antikoagulancia je doporučeno stanovit plán pro perioperační management hemokoagulace. V případě progresu srdečního selhání, eventuálně akutní dekompenzace, musí být optimální farmakologická a přístrojová podpora zahájena ještě před tím, než dojde ke zhoršení orgánových funkcí.

Pooperační intenzivní péče v kardiochirurgii

V rámci multidisciplinárního konceptu ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), který již byl zmiňován v tomto literárním přehledu v minulém i předminulém roce, byly v roce 2024 aktualizovány mezinárodní doporučené postupy [18]. Opětovně je zdůrazňována nezbytnost multidisciplinárního přístupu (kardiochirurgové, kardiologové, anesteziologové, intenzivisté, perfuzionisté, fyzioterapeuti, zdravotní sestry, farmaceuti, nutriční specialisté a další odbornosti). Jícnová echokardiografie je během kardiochirurgických výkonů doporučována u pacientů se středním a vysokým rizikem perioperační morbiditity nebo mortality, a to se střední silou dostupných důkazů. Protektivní postupy umělé

plicní ventilace (především dechový objem 6–8 ml/kg predikované tělesné hmotnosti a nízké transpulmonální tlaky) jsou spojeny s nižším počtem respiračních komplikací. Na základě dostupných údajů není možné stanovit nejlepší strategii pro umělou plicní ventilaci během mimotělního oběhu. Zavedení plicnicového katétru u pacientů s nízkým rizikem není, se střední silnou důkazů, doporučeno. Použití regionální cerebrální oxymetrie založené na spektroskopii v oblasti blízké infračervenému rozsahu vlnových délek (NIRS) k prevenci kognitivní dysfunkce po výkonu může mít potenciální přínos. Problémem je nejednotná definice klinických neurologických parametrů v této oblasti a variabilita postupů v případech cerebrální hypoperfuze (zvýšení dodávky kyslíku, transfuze, vazopresory k ovlivnění perfuzního tlaku apod.), kdy dosud není jednoznačné, která intervence má největší přínos. Postupy umožňující extubaci během prvních 6 hodin po výkonu jsou bezpečné s potenciálem urychlit zotavení po elektivních kardiochirurgických výkonech. Důkazy podporující extubaci ještě na operačním sále na konci kardiochirurgického výkonu jsou omezeny na přísně vybrané skupiny pacientů a výkony s nízkým rizikem.

Dalším důležitým dokumentem konceptu ERAS publikovaným v letošním roce je mezinárodní konsenzus zaměřený na krvácení, aplikaci transfuzních přípravků a kvalitativní metriky v této oblasti u kardiochirurgických pacientů [19]. Text zahrnuje celkem 30 doporučení rozdělených do 8 kategorií. Klíčová doporučení zahrnují například promptní operační revizi při významném krvácení, která snižuje riziko nepříznivých klinických výsledků, předoperační vyšetření funkce trombocytů u pacientů s rizikem krvácení při protidestičkové léčbě, viskoelastické vyšetření hemokoagulace k identifikaci příčiny krvácení a indikaci cílené léčby, individuální rozhodnutí o přerušení protidestičkové a antikoagulační léčby před výkonem (přínos vs. riziko) a v neposlední řadě profylaktické podání antifibrinolytik u všech výkonů s mimotělním oběhem, kde není kontraindikace, protože antifibrinolytika snižují krevní ztrátu a množství podaných transfuzních přípravků.

Prospektivní observační studie hodnotila přínos kvantitativní elektroencefalografie peroperačně a pooperačně u 220 pacientů, kteří podstoupili kardiochirurgický výkon pro akutní disekci hrudní aorty typu Stanford A [20]. Kvantitativní elektroencefalografie (QEEG) zahrnuje počítačové zpracování (rychlá Fourierova transformace) syrového EEG signálu. Získané parametry jsou citlivé pro sledování funkce a poškození mozkové kůry. Analýza prokázala, že QEEG může detekovat časně fáze neurologické dysfunkce u těchto pacientů. Dynamický amplitudu zahrnující elektroencefalogram může detekovat známky cévní mozkové příhody při poškození mozkové kůry již během 2 hodin po výkonu a pooperační relativní proporce jednotlivých typů EEG vln dohromady s dynamickým amplitudu zahrnujícím EEG mohou predikovat tranzitorní neurologickou dysfunkci.

Předoperační anémie je u pacientů podstupujících chirurgickou revaskularizaci myokardu relativně častá. Je spojena s horšími klinickými výsledky, a zároveň s vyšším počtem transfuzních přípravků podaných perioperačně, což je opět nezávislý rizikový faktor pro horší klinické výsledky (akutní poškození ledvin, cévní mozkové příhody, infekce). Retrospektivní analýza pacientů podstupujících chirurgickou revaskularizaci myokardu prokázala předoperační anémii u 25 % z nich

(průměrná koncentrace hemoglobinu 116 g/l vs. 144 g/l u pacientů bez anémie) s vyšším výskytem u žen (32 % vs. 23 %) [21]. Předoperační anémie byla spojena s vyšší pravděpodobností transfuze během výkonu (34 % vs. 8 %) i po výkonu (38 % vs. 16 %) a s vyšším rizikem dialýzy, delšího pobytu na jednotce intenzivní péče a delší hospitalizace, a zároveň také s vyšším rizikem mortality (poměr šancí 1,27; 95% interval spolehlivosti 1,00–1,61). Ženy mají větší sklon k peroperační anémii z důvodu vyšší prevalence předoperační anémie a menšímu povrchu těla. Retrospektivní analýza údajů od 1 434 225 pacientů (ženy 24 % vs. muži 76 %), kteří podstoupili chirurgickou revaskularizaci myokardu ukázala, že mortalita žen byla vyšší (2,8 % vs. 1,7 %, $p < 0,001$), přičemž peroperační anémie představovala 38,5 % z celkového rizika mortality u žen (95% interval spolehlivosti: 32,3–44,7 %) [22].

Mechanické srdeční podpory

Systém mechanické srdeční podpory levé komory (LVAD – left ventricular assist device) HeartMate 3 společnosti Abbott je v České republice implantován již ve dvou kardiocentrech. Po Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze byl program dlouhodobých mechanických srdečních podpor od roku 2023 rozšířen také do Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Indikací k implantaci LVAD je terminální fáze srdečního selhání u pacientů s perspektivou transplantace („bridge-to-transplant“) nebo jako definitivní léčba („destination therapy“) u nemocných, kteří nejsou kandidáty transplantace [23].

Podle výsledků studie vycházející z ELEVATE registru, který zahrnoval 463 pacientů po primóimplantaci systému HeartMate 3, činilo dvouleté přežití 83,4 % (95% CI 79,9–86,8 %) a pětileté přežití 63,3 % (95% CI 58,2–67,9 %) [24].

Přítomnost mechanického čerpadla s sebou přirozeně přináší riziko tromboembolických komplikací, a proto jsou tyto pacienti trvale anti-koagulováni warfarinem.

V souvislosti s výše zmíněným se u této specifické skupiny pacientů lze setkávat jak s trombotickými, tak s krvácivými příhodami. Po pěti letech sledování bylo 43,8 % (95% CI 38,8–48,8 %) pacientů bez výskytu cévní mozkové příhody, trombózy čerpadla či závažného krvácení. Studie dále prokázala významné zlepšení kvality života a funkční kapacity pacientů po implantaci systému HeartMate 3 [24].

Kardiogenní šok a krátkodobá mechanická srdeční podpora levé komory Impella CP

V mezinárodní, multicentrické, randomizované studii DANGER-SHOCK (2024) bylo 355 pacientů se STEMI komplikovaným kardiogenním šokem náhodně rozděleno k léčbě mikroaxiální mechanickou podporou levé komory (Impella CP) v kombinaci se standardní péčí nebo pouze ke standardní péči [25]. Primárním sledovaným endpointem byla mortalita z jakékoliv příčiny po 180 dnech. Kombinovaný endpoint zahrnoval závažné krvácivé události, končetinovou ischemii, hemolýzu, selhání zařízení nebo zhoršení aortální regurgitace.

Ve studii byla prokázána 13% redukce mortality po 180 dnech u větve s implantovanou Impella CP (45,8 %) oproti pacientům se standardní léčbou (58,5 %) (95% CI 0,55–0,99, $p = 0,04$). Významnější vliv byl pozorován u pacientů se systolickým tlakem < 63 mm Hg a u pacientů

indikovaných k revaskularizaci více než jedné koronární tepny. Nižší mortalita díky použití krátkodobé LVAD podpory Impellou nicméně nebyla „zadarmo“. Ve skupině s LVAD byl zaznamenán významně vyšší výskyt sledovaných komplikací, jako je krvácení, končetinová ischemie, sepsa a potřeba dialýzy.

Nové důkazy pro „unloading“ levé komory

Odborná diskuze ohledně patofyziologických výhod unloadingu levé komory (LV) u pacientů s kardiogenním šokem a VA ECMO probíhá již řadu let. Takzvaný „LV overload“ při těžké dysfunkci levé komory po implantaci VA ECMO ohrožuje potenciální obnovu její funkce. Obnovená perfuze pomocí VA ECMO zabezpečí dostatečný oběh pro orgány, ale směrem toku krve z outflow kanyly působí proti fyziologickému proudu krve vypuzovanému z LV. Tím může ještě víc kompromitovat funkci LV a přispívat ke vzniku plicního edému. Unloading levé komory, tj. její vyprázdnění například pomocí krátkodobého LVAD (Impella CP / 4.0 / 5.5), vede k redukci enddiastolického tlaku v LV, snížení tlaku v levé síni a ke snížení rizika intrakardiální trombózy. Ve výsledku se tak díky nižšímu transmuralnímu tlaku a lepšímu poměru dodávky/spotřeby kyslíku vytvoří lepší podmínky pro zotavení postiženého myokardu [26].

Díky znalostem patofyziologie unloadingu LV se možností jeho využití zkoumají i v jiných situacích, než je již zmíněná ECMELLA/ECPELLA. Preklinické experimentální modely již 20 let ukazují, že u pacientů s akutním infarktem myokardu lze zmenšit rozsah nekrózy unloadingem LV před samotnou reperfuzí. V experimentu s reperfuzí odloženou o 30 minut byla dokonce prokázána aktivace kardioprotektivních signálních drah, jejíž důsledkem je redukce ischemicko-reperfučního poškození [27].

Recentní přehledový článek podává také komplexní informace o možnostech mechanické podpory selhávající pravé komory srdeční. Článek rozebírá mimo jiné indikace a klinické zkušenosti s přístroji Impella RP a Protek Duo [28].

Varia

Ke zjištění, že dlouhodobé užívání derivátů konopí nijak nemění hodnoty intenzity bolesti ani pooperační závažnou morbiditu a mortalitu ve srovnání s pacienty, kteří nikdy cannabis neužívali, dospěli autoři z USA [29]. Negativem studie byly významně nesterilně velké počty pacientů v jednotlivých skupinách.

Komplexní přehledový článek shrnul nejnovější anesteziologické, chirurgické a perfuziologické postupy u výkonů na ascendentní aortě [30]. Speciální pozornost byla věnována technikám ochrany centrálního nervového systému. Prospektivní observační studie sledovala míru úzkosti u pacientů na jednotkách intenzivní péče a její souvislost s kvalitou spánku [31]. Autorky zjistily, že zvýšená úzkost, zhoršení kvality spánku před hospitalizací, zvýšená spavost v průběhu dne a nepříznivé environmentální faktory intenzivní péče negativně moduluji subjektivní kvalitu spánku na jednotce intenzivní péče.

Kolektiv autorů z České republiky publikoval své více než 25leté zkušenosti s intervenční léčbou refrakterní anginy pectoris pomocí implantace míšního stimulátoru [32]. Celkem 43 pacientů bylo

sledováno dohromady 320 patientských roků. U nemocných došlo k dlouhodobému snížení závažnosti anginózních obtíží i ke zlepšení kvality života.

V rámci komplexní kardiovaskulární a hrudní péče je nutné pečovat i o pacienty se stenózami trachey a ostatními lézemi dýchacích cest. V letošním roce byl vyvinut a byly popsány první klinické aplikace

velmi zajímavého přístroje, který je precizně schopný měřit vzdálenosti v dýchacích cestách [33].

Zajímavý přehledový článek se věnuje využití alveolo-arteriální difference kyslíku v intenzivní péči [34]. Jsou detailně popsány indikace tohoto měření a zejména jeho význam v rozlišení intrapulmonálních a extrapulmonálních příčin hypoxemie.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Potvrzujeme, že autoři 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:** Potvrzujeme, že je práce původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. Předběžné výsledky nebyly prezentovány formou přednášky, posteru ani abstraktu konference. **Střet zájmů:** Autoři nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Souhlas se zněním článku:** Potvrzujeme, že všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Podíl autorů:** Konceptualizace – PM, JK, metodologie – PM, HŘ, JŠ, JK, osobní účast při provádění průzkumu nebo experimentu – není aplikovatelné, psaní (originální návrh) – PM, HŘ, JŠ, JK, psaní (recenze a úpravy) – PM, vedení a koordinace – PM, JK, validace – PM, JK, formální analýza – N/A, správa dat – N/A, administrace projektu – N/A, obrazová dokumentace – N/A, získávání financí – PM, JK. **Financování:** Institucionální podpora MZ ČR – RVO (Všeobecná fakultní nemocnice v Praze – VFN64165). **Poděkování:** N/A **Registrace** N/A **Projednání etickou komisí:** N/A

LITERATURA

- Wahba A, Kunst G, de Somer F, Agerup Kildahl H, Milne B, Kjellberg G, et al. 2024 EACTS/EBCC Guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. Br J Anaesth. 2025;134:917-1008.
- Praz F, Borger MA, Lanz J, Marin-Cuartas M, Abreu A, Adamo M, et al. 2025 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. Eur Heart J. 2025; doi:10.1093/eurheartj/ehaf194.
- Gómez-Ríos MA, Van Zundert AAJ, McNarry AF, Law JA, Higgs A, De Jong A, et al. Guidelines on strategies for the universal implementation of videolaryngoscopy. Eur J Anaesthesiol. 2025;42:872-888.
- Požizka M, Kunštýř J, Lipš M, Stráteský M. Náš článek po 10 letech: „Awake cardiac surgery“. Anest. intenziv. Med. 2021;32(4-5):229-233.
- Sepolvere G, Marianello D, Santonocito C, Messina S, Silvetti S, Franchi F, et al. Perspectives on the role of thoracic fascial blocks in cardiac anaesthesia: will they represent a new era? J. Clin. Med. 2025;14:973.
- Walker JW, Cios TJ. Local anesthetic choice for regional techniques in cardiac surgery: the sauce matters. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2025;30:8-12.
- Tang Z, Lin A, Liu H, Zhao. What is new in cardiac anesthesia in 2024? J. Anesth. Transl. Med. 2025;4:33-41.
- Sirohiya P, Singh R, Rathe BK, Kumar B. Recto-intercostal fascial plane block: a scoping review. Trends Anaesth. Crit. Care. 2025;64:101590.
- Strumia A, Lusini M, Costa F, Stefani E, Cipollone E, Cusimano L, et al. Management of analgesia in cardiac surgery. Pain Manag. 2025;15:595-609.
- Greene JJ, Chao S, Tsui BC. Clinical outcomes of erector spinae plane block for midline sternotomy in cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2024;38:964-973.
- Silvetti S, Paternoster G, Abelar D, Ajello V, Aloisio T, Baiocchi M, et al. Recommendations for fast-track extubation in adult cardiac surgery patients: a consensus statement. Minerva Anesthesiol. 2024;90:957-968.
- Sudin A, Chong C, Hassan R. Incidence and factors associated with post-sternotomy pain syndrome in the National Heart Institute, Malaysia. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2024;38:466-474.
- Trottier CA, Martino A, Short MI, Rodday AM, Strand AM, Kiernan MS, et al. Impact of type of mechanical circulatory support before transplant on postorthotopic heart transplantation infections. J. Heart Lung Transplant. 2025;44:215-24.
- Schmitto J, De Somer F, Thielmann M, Marczin N, Ruhparwar A, Meyer AL, et al. Intraoperative antithrombotic drug removal during heart transplantation: A case series from the International Safe and Timely Antithrombotic Removal (STAR) registry. JHLT Open. 2025;10:100369.
- Shapiro AB, Fritz AV, Kiley S, Sharma S, Patel P, Heckman A, et al. Comparison of intraoperative blood product use during heart transplantation in patients bridged with Impella 5.5 versus durable left ventricular assist devices. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2024;38:2567-2575.
- Guzman-Bofarull J, Martín-Centellas A, Couto-Mallon D, Borrás R, Arenas-Loriente A, Rivas-Lasarte M, et al. Impact of pre-heart transplant levosimendan administration on post-transplant vasoplegia and primary graft dysfunction. Clin. Transplant. 2025;39:e70327.
- Peled Y, Ducharme A, Kittleson M, Bansal N, Stehlik J, Amdani S, et al. International Society for Heart and Lung Transplantation Guidelines for the evaluation and care of cardiac transplant candidates – 2024. J. Heart Lung Transplant. 2024;43:1529-1628.e54.
- Grant MC, Crisafi C, Alvarez A, Arora RS, Brindle ME, Chatterjee S, et al. Perioperative care in cardiac surgery: A joint consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and The Society of Thoracic Surgeons (STS). Ann. Thorac. Surg. 2024;117:669-689.
- Salenger R, Arora RC, Bracey A, D'Oria M, Engelman DT, Evans C, et al. Cardiac surgical bleeding, transfusion, and quality metrics: Joint consensus statement by the Enhanced Recovery after Surgery Cardiac Society and Society for the Advancement of Patient Blood Management. Ann. Thorac. Surg. 2025;119:280-295.
- Wang Y-P, Cheng Y-Q, Wang H, Wang H, Liu W-X, Jiang Y, et al. Quantitative electroencephalography for predication of neurological dysfunction in type A aortic dissection: A prospective observational study. J. Am. Heart Assoc. 2024;13:e034351.
- Hosseini M, Griffith EM, Schaff HV, Klompas AM, Warner MA, Stulak JM, et al. Analysis of anemia, transfusions, and CABG outcomes in The Society of Thoracic Surgeons national database. Ann. Thorac. Surg. 2024;117:1053-1060.
- Harik L, Habib RH, Dimagli A, Rahouma M, Perezgrovas-Olaria R, Soletti G. jr., et al. Intraoperative anemia mediates sex disparity in operative mortality after coronary artery bypass grafting. J. Am. Coll. Cardiol. 2024;83:918-928.
- Møller JE, Thiele H, Morrow D, Kjaergaard J, Hassager C. Mechanical circulatory support: when, how, and for whom. Eur. Heart J. 2025;46:1480-1492.
- Ripoll JG, Orjuela RB, Ortoleva J, Nabzyk CS, Dasani S, Bhowmik S, et al. HeartMate 3: Analysis of outcomes and future directions. J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2024;38:3224-3233.
- Møller JE, Engstrøm T, Jensen LO, Eiskjær H, Mangner N, Polzin A, et al.; DanGer Shock Investigators. Microaxial flow pump or standard care in infarct-related cardiogenic shock. N. Engl. J. Med. 2024;390:1382-1393.
- Soltes J, Rob D, Kavalkova P, Bruthans J, Belohlavek J. Growing Evidence for LV Unloading in VA ECMO. J Clin Med. 2023;12:6069.
- Hazaveh S, Faraz H. Unloading of the left ventricle with more delayed reperfusion may reduce reperfusion injury. Cureus. 2024;16:e52831.
- Dugal JK, Malhi AS, Singh Y, Razmi R, Vance J, Sharma D. Advances in mechanical circulatory support (MCS): literature review. Biomedicines. 2025;13:1580.
- Shah S, Fletcher P, Hamadah K, Gilmore D, Staples B, Chadwick A, et al. Effect of preoperative cannabis use on postoperative pain and outcomes following cardiothoracic surgery. Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2025;29. doi: 10.1177/10892532251374952.
- Powell TR, Shah EB, Khalifa A, Orozco-Sevilla V, Tolpin DA. Anesthetic management for proximal aortic repair. Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 2025;29:8-36.
- Locihová H, Šrámková K, Slonková J, Zoubková R, Maternová K, Šonka K, et al. Vliv úzkosti a environmentálních faktorů na kvalitu spánku pacientů hospitalizovaných na jednotkách intenzivní péče. Anest. intenziv. Med. 2025;36:167-174.
- Naar J, Urgosik D, Volf P, Michalek P, Neuzil P. Spinal cord stimulation in the treatment of refractory angina pectoris: 25-year clinical experience at a single center. Cardiol J. 2025;32:328-331.
- Sestakova Z, Nemcova S, Denk P, Pechkova V, Michalek P, Votruba J. The LJ system – development and validation of a reliable and simple device for bronchoscopic measurement of distances within the tracheobronchial tree. Diagnostics. 2025;15:954.
- Kutěj M, Haiduk F, Sagan J, Máca J. Alveolo-arteriální difference kyslíku v intenzivní péči. Anest. intenziv. Med. 2025;36(1):22-28.

Rok 2025 v přehledu – Sepse

Karvunidis T., Královcová M.

Jednotka intenzivní péče, I. interní klinika Fakultní nemocnice Plzeň, Lékařská fakulta a Biomedicínské centrum v Plzni, Univerzita Karlova

Letošní souhrn nabízí objektivní a kritickou diskuzi a také subjektivní pohled a komentář autorů k vybraným publikacím na poli sepse a zejména k jejich významu pro každodenní praxi u lůžka nemocných. Diskutovány jsou studie REMAP-CAP Corticosteroid Domain RCT, SCREEN, ADAPT-sepsis a HELLO.

Klíčová slova: sepsa, diagnostika, kortikoterapie, biomarkery, antimikrobiální léčba, syndrom vyhoření.

Year 2025 in review – Sepsis

This year's overview offers an objective and critical discussion as well as the authors' subjective perspective and commentary on selected publications in the field of sepsis, particularly regarding their relevance to everyday bedside clinical practice. The studies discussed include the REMAP-CAP Corticosteroid Domain RCT, SCREEN, ADAPT-Sepsis, and HELLO trials.

Key words: sepsis, diagnosis, corticosteroids, biomarkers, antimicrobial treatment, burnout syndrome.

Úvod

Ve snaze vyhnout se jen strohému a nudnému výčtu množství informací a dat, která přinesl uplynulý rok v problematice sepse, dovolte autorům úvodem krátké zamyšlení a v dalším textu formát méně rigorózní a více odlehčený, kritický a snad i zajímavý.

Koncem roku 2024 byl ve velmi renomovaném periodiku publikován přehledový článek o sepsi a septickém šoku [1]. Kriticky lze konstatovat, že jeho informační hodnota a přínos pro odborníky jsou minimální. Pokusíme-li se však trochu číst mezi řádky a podívat se na prezentovaná fakta v poněkud jiném světle, můžeme dospět k zajímavému poznání. Např. tabulka č. 1 tohoto manuskriptu nám, více než cokoliv jiného, poskytuje důkaz o řadu desetiletí trvající neúspěšné snaze vytvořit formalizovanou definici sepse, která by zohlednila extrémní variabilitu projevů sepse a současně byla použitelná v klinické praxi. Ukazuje, že k identifikaci sepse se historicky užívají známky fyziologického stresu a orgánového poškození. Aktuálně je za jejich měřítko považováno SOFA skóre (Sepsis-3) [2], byť více než cokoliv jiného je nástrojem stratifikacním. Opakovaně a důrazně je potřeba zmínit, že sepsa je syndrom, ne nemoc jako taková a jakákoliv její definice je pouze arbitrární. Autoři zmíněného manuskriptu si to velmi pravděpodobně také uvědomují a v celém textu se důsledně vyhýbají slovu „diagnóza“. Také hlavní a zcela klíčové informace, že vlastně neexistuje přesná definice deregulované reakce hostitele, neexistují diagnostické testy k její identifikaci a konfirmaci a ke spolehlivé identifikaci infekční etiologie v reálném

čase, jsou (možná úmyslně) pohřbeny až v samotném závěru. Meyer a Prescott [1] se zde také nevyhnuli logicky nekonzistentním tvrzením. Vedle sebe stojí informace, že až u třetiny nemocných léčených pro předpokládanou (bakteriální) sepsi se post hoc jednalo o neinfekční onemocnění, a že i u pacientů se sepsi nebyla infekční příčina stanovena až v jedné třetině případů (ale diagnóza „sepse“ jim zůstala).

Diagnostika sepse stojí na předpokladu, že je přítomna infekce, ale u značné části pacientů žádný původ infekce nelze prokázat. V praxi (i ve studiích) se proto často spokojíme s pouhým podezřením na infekci a orgánovou dysfunkci. To však vede k rozporům – u některých pacientů se sepsa diagnostikuje jen podle podezření, zatímco u jiných je zpětně vyloučena a jej jim přisouzeno čistě neinfekční onemocnění, i když mohli mít obojí současně. Tyto nejasnosti vytváří (významnou) množinu sporných případů a snižují spolehlivost klinických studií zabývajících se sepsi. Navíc, zdá se, že autoři citovaného prestižního review poněkud podhodnotili skutečnosti vyplývající z jimi citovaných studií. V prospektivní kohortě 2 579 nemocných léčených pro sepsi na dvou terciárních jednotkách intenzivní péče v Nizozemsku v letech 2011 až 2013, nebyla, dle zpětné analýzy, infekce přítomna u 13 % pacientů a u dalších 30 % nebyla prokázána (infekce byla možná) [3]. Jasný průkaz infekční etiologie stonání (a tedy sepse) tedy chybí u 43 % nemocných (ne u 1/3). Rovněž tvrzení, že infekční příčina (agens) nebyla identifikována u třetiny septických pacientů se v kontextu dat studie PHANTASi jeví jako přehnaně optimistické. V subanalýze

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Thomas Karvunidis, Ph.D., karvunidist@fnplzen.cz

Článek přijat redakcí: 3. 11. 2025; **Článek přijat k tisku:** 12. 12. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):342-345

této RCT (n = 2 659) nebyl kauzální patogen identifikován u 56,4 % septických pacientů [4].

V kontextu syndromu s enormní variabilitou klinického fenotypu, bez jasné definice a spolehlivého diagnostického testu, je sepsa pracovní, předpokládanou diagnózou častěji, než jsme si možná ochotni připustit. Sepsu rozhodně nelze považovat za medicínský axiom, který přijímáme bez důkazů a stavíme na něm další hypotézy a konání. Kriticky lze konstatovat, že jde častěji o kvalifikovaný odhad než o jistotu. A tento náš nejlepší kvalifikovaný odhad je také naším nejlepším diagnostickým testem. Je potřeba si uvědomit, že tímto způsobem pracujeme celosvětově s miliony („septických“) pacientů ročně [5].

Vše uvedené samozřejmě platí i pro klinické studie, které hodnotí heterogenní populace nemocných definované nejlepšími odhady kliniků v různých prostředích a za různých okolností. Toto mějme na paměti vždy při hodnocení přínosu poznání, validnosti informací a před převzetím poznatků do klinické praxe, a to i z těch nejrigoróznějších a nejsložitějších designovaných studií zaštitěných renomovanými odborníky a publikovaných v renomovaných periodikách.

Studie

REMAP-CAP trial

V roce 2023 jsme na tomto místě diskutovali rozporuplnost výsledků studií sledujících efekt adjuvantní kortikoterapie u těžké komunitní pneumonie (sCAP) (ESCAPe [6] a CAPE-COD [7]) a následných metaanalýz prací s touto problematikou [8]. Přes více než dvě desítky let trvající kontroverze a nejasnosti lze připustit jistý pozitivní přínos (minimálně v proměnných orientovaných na pacienty) tohoto typu imunomodulace v situacích s významně aktivovanou imunitní odpovědí (hyperinflamace). Ve vybraných klinických situacích (vč. sCAP) byla kortikoterapie recentně podpořena doporučením American Thoracic Society (ATS) [9] i dalšími [10]. Studie REMAP-CAP Corticosteroid Domain Randomized Clinical Trial [11], resp. „pseudo-RCT“, publikovaná v letošním roce, vychází z enormně komplikované multicentrické prospektivní studijní platformy REMAP-CAP (Randomised Embedded Multifactorial Adaptive Platform Trial for Community-Acquired Pneumonia), která vytváří klastry (domains) pacientů a nezaslepeně je současně randomizuje k nejrozličnějším intervencím (antibiotika, antivirotika, kortikosteroidy, statiny, vitaminy atd.). Data jednotlivých (a extrémně heterogenních) skupin vzájemně kombinuje a následně opět separuje v regresních analýzách a Bayesovské statistice. Některé porovnávané skupiny nemocných dokonce ani vůbec neměly možnost být randomizovány k léčbě kortikosteroidy, a tak teoreticky může být v důsledku porovnávání např. efekt léčby sCAP virostatikem a statinem. Tímto způsobem pak tato konkrétní studie (Corticosteroid Domain) hodnotila efekt adjuvantní kortikoterapie (hydrokortizon 50 mg i. v. a 6 h, 7 dní) na 90denní mortalitu v porovnání s kontrolní skupinou bez kortikoidů u nemocných s sCAP přijatých do intenzivní péče. Jak jsme již naznačili výše, cíl – významně pozitivní efekt kortikoterapie (tzn. > 20% redukce mortality) – takto nebyl prokázán. Překvapující jsou i výsledky sofistikované plánované sekundární analýzy. Touto analýzou dat pacientů pouze ze studijních center, ve kterých mohli být skutečně

randomizováni ke zmíněné kortikoterapii, dospěli autoři k závěru, že OR pro 90denní mortalitu při léčbě hydrokortizonem je 1,55 (95% CI 0,75–3,36), což odpovídá 14,4% pravděpodobnosti, že hydrokortizon je benefiční, 4,4% pravděpodobnosti, že zlepšší šanci na přežití o více než 20 % a 85,6% pravděpodobnosti, že způsobí újmu. Tyto výsledky jsou v závěru práce interpretovány více než opatrně: „smaller benefits and possible harm are not excluded“. Dalšími slabunami studie jsou: otevřený/nezaslepený design, nevyvážená randomizace (hydrokortizon n = 532, kontrola n = 122), enormní heterogenita populace (např. etiologie pneumonie – bakteriální, virová, kombinace, neznámá; demografické proměnné; tíže stonání atd.), absence identifikace patogenu až v 60 % případů, 23 % nemocných v kontrolní skupině bylo také léčeno kortikoidy (medián 4 dny). Toto vše spolu s naprosto nevyhovujícím designem studie a neprůhlednou statistickou analýzou nás vede k závěru, že spolehlivost a reproducibilita výsledků této práce je minimálně sporná. I přes auru prestiže a skvělou propagaci by tedy tato studie naši běžnou práci neměla jakkoliv ovlivnit.

SCREEN trial

Tato RCT hodnotila efekt elektronického screeningu sepse, vedoucímu k časné diagnóze a léčebné intervenci na 90denní nemocniční mortalitu [12]. V sofistikovaném designu „stepped-wedge cluster-randomizace“ bylo u 60 055 nemocných na standardních odděleních 5 nemocnic na základě hodnoty qSOFA skóre ≥ 2 aktivováno elektronické upozornění pro „tým rychlého zásahu“ (emergency response team). Tento následně aplikoval opatření v souladu Surviving Sepsis Campaign 1-hour bundle. Rozdíl ve sledované mortalitě byl 0,1 % (3,2 % elektronický screening sepse a 3,1 % bez screeningu). Jak překvapující a matoucí je potom závěr, že elektronický screening sepse vedl k signifikantnímu snížení 90denní mortality s rozdílem 0,0 %. K této signifikantní nule (prezentované i vizuálním abstraktem na webových stránkách časopisu) autoři dospěli adjustací mortality na celou řadu nejrozličnějších hospitalizačních proměnných a covid-19 status (aRR 0,85%, 95% CI 0,77–0,93). Zajímavý je také fakt, že při registraci studie (ClinicalTrials.gov) uvedli autoři jako primární cíl hrubou (neadjustovanou) 90denní mortalitu z jakékoliv příčiny.

Nehledě na reálná fakta a výsledky je celá studie založena na chybném konceptu, že prognóza je diagnóza. Skóre qSOFA je nástrojem predikčním, ne diagnostickým. A i bez něj je zcela logické, že hypotenzní nemocný či pacient s poruchou vědomí bude mít prognózu horší. Stejně tak je jasné, že stanovení laktatemie a časné podání i. v. bolusů tekutin životy nezachraňují a antibiotiky bylo léčeno až 82 % nemocných již před samotným elektronickým upozorněním. Další velkou limitací studie je zobecnitelnost (externí validita) jejích výsledků intervence silně závislé na kontextu. V nemocnicích, kde dochází často k chybné a/nebo pozdní diagnostice komplikované infekce (sepsy), a kde mají dostatek zdrojů, může být zavedení elektronického upozornění přínosné. Naopak, na pracovištích, kde je tato diagnostika bezproblémová a včasná a zdroje jsou limitované, může být tento koncept až škodlivý (overdiagnostika, odklonění zdrojů k chybně diagnostikovaným případům atd.). Nejde tedy o jednoduché srovnání dvou různých terapeutických intervencí. Zde se efekt může výrazně odvíjet od zvyklostí a postupů v daném

systému péče. Sumárně lze konstatovat, že obecný přínos a přenositelnost této studie je minimální.

ADAPT-sepsis trial

Role prokalcitoninu v deeskalaci či ukončení antibiotické (ATB) léčby nemocných s prokázanou či suspektní infekcí se již zabývala celá řada studií. Většina z nich prokázala bezpečnost a efektivitu (či minimálně trend) tohoto postupu zejména na cíle orientované na nemocné (zkrácení doby ATB léčby). Všechny tyto studie však současně pracovaly s malým počtem nemocných, byly monocentrické a nezaslepené, a tedy s relativně významnou vulnerabilitou výsledků. Ani metaanalýza celkem 10 studií zahrnující 1 215 pacientů spolehlivost těchto závěrů příliš nezvýšila [13]. Na základě dat nízké kvality a malého počtu nemocných v jednotlivých sledovaných výstupech nebylo možné podpořit užití PCT k vedení ATB terapie ve smyslu jejího zkrácení (-1,28 dní; 95% CI -1.95 až -0.61; 4 studie, n = 313; velmi nízká kvalita dat), zlepšení mortality v jakémkoliv intervalu, zkrácení délky umělé plicní ventilace, snížení tíže onemocnění či rizika reinfekce. Na základě těchto informací je PCT tedy spíše doplňkem ke klinickému úsudku v rozhodování o délce ATB léčby u (septických) kriticky nemocných.

Koncem roku 2024 byla publikována multicentrická zaslepená RCT ADAPT-sepsis sledující efekt protokolu ATB terapie založeném na denní hodnotě PCT na délku ATB léčby a 28denní mortalitu z jakékoliv příčiny v porovnání se standardní léčbou septických nemocných [14]. Celkem 2 760 septických nemocných (cca 49 % se septickým šokem) bylo randomizováno do následujících kohort:

- PCT denně (PCT) s protokolizovaným automatickým doporučením ($PCT < 0,25 \mu\text{g/l}$ – silné doporučení k ukončení ATB; PCT s poklesem $> 80 \%$ či $PCT 0,26\text{--}0,49 \mu\text{g/l}$ – doporučení k ukončení ATB; jiná hodnota PCT – doporučení ke standardní léčbě),
- CRP denně (CRP) s protokolizovaným automatickým doporučením ($CRP < 25 \text{ mg/l}$ – silné doporučení k ukončení ATB; CRP s poklesem $> 50 \%$ – doporučení k ukončení ATB; jiná hodnota CRP – doporučení ke standardní léčbě) a
- standardní léčba (STD) bez stanovení CRP a PCT a s protokolizovaným automatickým doporučením standardní léčby. ATB léčba byla o 0,88 dne kratší v PCT skupině v porovnání se STD skupinou (9,8 vs. 10,7 dne; 95% CI 0,19–1,58; $p = 0,01$). Mortalita byla ve skupinách PCT a CRP („biomarker-guided“ skupiny) numericky vyšší (PCT 20,9 %, CRP 21,1 % a STD 19,4 %). Studie však byla koncipovaná jako noninferiorní s arbitrárně stanovenou 5,4% bezpečnostní mezí, a tak je tento výsledek vlastně „pozitivní“. Jinými slovy, ukončení antibiotické terapie podle hodnot prokalcitoninu bylo z hlediska bezpečnosti noninferiorní vůči standardní léčbě. Jako u všech noninferiorních studií, je ale nutné věnovat mimořádnou pozornost zvolenému prahu. Čím vyšší noninferiorní mez se stanoví, tím snazší je „prokázat“ noninferioritu – stačí menší počet pacientů a náklady na studii jsou nižší. V případě ADAPT-sepsis studie znamená hranice 5,4 %, že studie připouští možnost, že 1 z 20 pacientů mohl zemřít v důsledku předčasného ukončení antibiotik vedeného podle PCT.

Vlastní design studie je také zajímavý. Randomizace probíhala na úrovni jednotlivých pacientů, nikoliv celých pracovišť. To nepochybně vedlo k tomu, že se jednotliví ošetřující lékaři mohli současně starat o nemocné z různých studijních ramen. U nemocných z „biomarkery“ kohort dostávali automatizovaná doporučení ke standardní léčbě následovaná výzvami k ukončení ATB. Naopak u pacientů randomizovaných ke standardní léčbě dostávali stále jen výzvy ke standardní léčbě, ale nikdy (ujišťující) pokyn k vysazení ATB. Takové nastavení není možné považovat za neutrální. Kromě toho, že tento systém posiloval motivaci vysazovat ATB ve větvích s biomarkery, vytvářel zároveň jemný psychologický tlak opačného směru u pacientů ve standardní větvi – lékaři podvědomě očekávali signál, že ATB mohou bezpečně ukončit, ale ten nikdy nepřišel. Klastrová randomizace (např. celého pracoviště) do jedné z větví studie by tento problém omezila, ale za cenu mnohem většího potřebného počtu zařazených jedinců a mnohem vyšších nákladů.

Dalším jistým omezením potenciálně vedoucím k významnému bias byl také fakt, že ošetřující lékaři neměli možnost znát hodnoty PCT a CRP, povoleno bylo pouze vyžádané stanovení CRP mimo protokol. Tento postup také není rutinní a standardní a zásadně se liší od běžné klinické praxe. Představme si, jak nás vysoké hodnoty PCT dokáží vystrašit, a jejich významný pokles (i méně než o 80 % či dokonce až pod $0,49 \mu\text{g/l}$) uklidnit a vést minimálně k úvaze o (brzkém) ukončení ATB.

Z těchto všech perspektiv není studie ADAPT-sepsis ani zdaleka neutrální, dobře reprodukcibilní a rozhodně ne zobecnitelná.

HELLO trial

Jednou z možností, jak se v naší práci vyhnout syndromu vyhoření (burn-out syndrome – BOS), je zachovat si smysl pro humor a nadhled. S tímto záměrem zřejmě připravil kolektiv známých autorů aktuálně publikovanou sofistikovanou klastro-RCT sledující vliv interpersonálních vztahů a interakcí na celé spektrum psychosociálních proměnných pracovníků v intenzivní péči [15]. Studie proběhla na 370 pracovištích intenzivní péče v 60 zemích světa randomizovaných do dvou větví (intervence „HELLO bundle“ a kontrola). Intervenční balíček („HELLO bundle“) spočíval ve vystavení 20 plakátů s mnohojazyčným pozdravem (hello), smajlíkem a logem ESICM. Dále každé pondělí a pátek rozeslal centrální koordinátor studie těm lokálním emaily zdůrazňující vliv pozitivní motivace, týmové soudržnosti a komunikace na psychosociální zdraví personálu. Tyto emaily byly dále přeposílány dalším zúčastněným lokálním pracovníkům. Zdravotníci byli vyzýváni, aby se zdravili (hello) před každým předáním směny, brifinkem či poradou. Na každém pracovišti byly také umístěny centrálně distribuované schránky, do kterých zdravotničtí pracovníci vkládali pozitivní vzkazy pro své kolegy a pozitivní zkušenosti z práce na dané jednotce intenzivní péče (JIP). Tyto vzkazy byly volně přístupné. Lokální koordinátoři (nebo vedoucí pracovníci) osobně navštěvovali JIP minimálně dvakrát týdně, aby pozdravili personál, šli svým chováním příkladem a vysvětlili podstatu a přínos studie. Poslední součástí balíčku byly nástěnky umístěné na JIP. Byly průběžně aktualizované a obsahovaly pozitivní vzkazy, kresby, fotografie atd. adresované jednotlivým pracovníkům nebo celému pracovišti. Primárním cílem studie bylo srovnání prevalence BOS mezi intervenovanou populací a zdravotníky na JIP bez zmíněných intervencí,

a to pomocí 22položkového Maslach Burn-out Inventory (MBI) dotazníku. Prevalence BOS mezi zdravotníky před intervencí ($n = 15\,891$) byla 59,4 %. Návratnost dotazníku v době po případné intervenci (dle randomizace pracoviště) byla 59 %. Prevalence BOS se v intervenované populaci signifikantně snížila (52,2 % vs. 63,3 %; aOR 0,56; 95% CI 0,46–0,68; $p < 0,001$). Rovněž pocit vyčerpání a depersonalizace byly v této skupině nižší. Tito zdravotníci byli také více spokojeni se zaměstnáním, bezpečím pracoviště, péčí cílenou na pacienty a rodiny a méně často zvažovali změnu zaměstnání. Jistou limitací uvedených zjištění může být samotný MBI dotazník a jeho relativně malá návratnost po případné intervenci. Lze rovněž diskutovat o vhodné a potřebné délce samotné intervence i o tom, která z jejích komponent byla skutečně užitečná. I přes tato omezení však studie zanechává pozitivní dojem

a pocit, že i zcela jednoduchou intervencí, kterou může být úsměv či milá komunikace a chování na pracovišti, můžeme dosáhnout lepšího a zdravějšího pracovního prostředí, což se může v důsledku pozitivně odrazit i na kvalitě naší péče.

Závěr

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tento přehled rozhodně nemá být vyčerpávajícím zdrojem všech nových informací v problematice sepse. Spíše má být cestou k zamyšlení se nad kvalitou a užitečností informací, které nám jsou předkládány v odborné literatuře. Je na každém čtenáři, aby si vybral téma blízké a podrobil prezentovaná data adekvátní kritice a konfrontaci s logikou, vlastními znalostmi a dosavadními dostupnými informacemi.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **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. **Střet zájmů:** Autoři nedeklarují jakýkoliv střet zájmů v souvislosti s tímto manuskriptem. **Podíl autorů:** TK – editace a revize manuskriptu, MK – editace a revize manuskriptu. **Financování:** N/A **Poděkování:** N/A **Registrace v databázích:** N/A **Projednání etikou komisí:** N/A

LITERATURA

1. Meyer NJ, Prescott HC. Sepsis and Septic Shock. *N Engl J Med*. 2024;391(22):2133–2146. doi: 10.1056/NEJMra2403213.
2. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):801–810. doi: 10.1001/jama.2016.0287.
3. Klein Klouwenberg PMC, Cremer OL, van Vught LA, Ong DS, Frencken JF, Schultz MJ, et al. Likelihood of infection in patients with presumed sepsis at the time of intensive care unit admission: a cohort study. *Crit Care*. 2015;19(1):319. doi: 10.1186/s13054-015-1035-1.
4. Nannan Panday RS, Lammers EMJ, Alam N, Nanayakkara PWB. An overview of positive cultures and clinical outcomes in septic patients: a sub-analysis of the Prehospital Antibiotics Against Sepsis (PHANTASi) trial. *Crit Care*. 2019;23(1):182. doi: 10.1186/s13054-019-2431-8.
5. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Rhodes Kievan D, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 2020;395(10219):200–211. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32989-7.
6. Meduri GU, Shih M-C, Bridges L, Martin TJ, El-Solh A, Seam N, et al. Low-dose methylprednisolone treatment in critically ill patients with severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Med*. 2022;48(8):1009–1023. doi: 10.1007/s00134-022-06684-3.
7. Dequin P-F, Meziani F, Quenot J-P, Kamel T, Ricard J-D, Badie J, et al. Hydrocortisone in Severe Community-Acquired Pneumonia. *N Engl J Med*. 2023;388(21):1931–1941. doi: 10.1056/NEJMoa2215145.
8. Karvunidis T. Year 2023 in review - Sepsis. *Anesteziol a Intenziv Med*. 2023;34(5):204–207. doi: 10.36290/aim.2023.048.
9. Jones BE, Ramirez JA, Oren E, Soni NJ, Sullivan LR, Restrepo MI, et al. Diagnosis and Management of Community-acquired Pneumonia. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. Published online July 2025. doi: 10.1164/rccm.202507-1692ST.
10. Chaudhuri D, Nei AM, Rochweg B, Balk RA, Asehnoun K, Cadena R, et al. 2024 Focused Update: Guidelines on Use of Corticosteroids in Sepsis, Acute Respiratory Distress Syndrome, and Community-Acquired Pneumonia. *Crit Care Med*. 2024;52(5):e219–e233. doi: 10.1097/CCM.0000000000006172.
11. Heming N, Berry L, Lorenzi E, et al. Effect of hydrocortisone on mortality in patients with severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Med*. 2025;51(4):665–680. doi: 10.1007/s00134-025-07861-w.
12. Arabi YM, Alsaawi A, Alzahrani M, Al Khathaami AM, AlHazme RH, Al Mutrafy A, et al. Electronic Sepsis Screening Among Patients Admitted to Hospital Wards: A Stepped-Wedge Cluster Randomized Trial. *JAMA*. 2025;333(9):763–773. doi: 10.1001/jama.2024.25982.
13. Andriolo BNG, Andriolo RB, Salomão R, Atallah ÁN. Effectiveness and safety of procalcitonin evaluation for reducing mortality in adults with sepsis, severe sepsis or septic shock. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;(1). doi: 10.1002/14651858.CD010959.pub2.
14. Dark P, Hossain A, McAuley DF, Brealey D, Carlson G, Clayton JC, et al. Biomarker-Guided Antibiotic Duration for Hospitalized Patients With Suspected Sepsis: The ADAPT-Sepsis Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2025;333(8):682–693. doi: 10.1001/jama.2024.26458.
15. Azoulay É, Myatra SN, Heras La Calle G, Jaber S, Boulanger C, Demirkýran O, et al. Positive communication for decreasing burnout in intensive-care-unit staff: a cluster-randomized trial. *Intensive Care Med*. 2025;51(11):2031–2041. doi: 10.1007/s00134-025-08134-2.

Rok 2025 v přehledu – Urgentní medicína v přednemocniční neodkladné péči

Škulec R.^{1–5}

¹Katedra klinických disciplín a urgentnej medicíny, Fakulta sociálních věd a zdravotnictva, Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre, Slovenská republika

²Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem

³Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

⁴Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, Praha

⁵Výukové pracoviště pro Point-of-Care ultrasonografii, IPVZ, Praha

V článku autor prezentuje soubor komentovaných prací publikovaných v roce 2025 ve světové literatuře, které mají významný vztah k přednemocniční neodkladné péči. Ve výběru nejsou uvedeny práce z prostředí urgentních příjmů.

Klíčová slova: přednemocniční neodkladná péče, zdravotnická záchranná služba, 2025.

Year 2025 in review – Pre-hospital emergency medicine

In this article, the author presents a set of annotated papers published in 2025 in the world literature that are significantly related to pre-hospital emergency medicine. Publications from the emergency departments are not included in the selection.

Key words: pre-hospital emergency medicine, emergency medical system, 2025.

Úvod

Tento přehled přináší soubor komentovaných původních prací publikovaných ve světové literatuře v roce 2025, které mají význam pro přednemocniční neodkladnou péči. Výběr byl veden metodologickou kvalitou, vědeckou kvalitou a klinickou využitelností pro posádky zdravotnické záchranné služby.

Asociace podávání adrenalinu s výsledky kardiopulmonální resuscitace u pacientů s mimonemocniční srdeční zástavou s refrakterním defibrilovatelným rytmem

Otázka, zda je nebo není prospěšné podávat adrenalin během kardiopulmonální resuscitace, je stále diskutována. Fanet et al. publikovali rozsáhlou populační observační analýzu registru, která hodnotila vztah mezi podáním adrenalinu a neurologickým výsledkem u pacientů s refrakterním defibrilovatelným rytmem při mimonemocniční srdeční zástavě [1]. Data pocházela z pařížského registru Paris Sudden Death Expertise Center (SDEC). Do analýzy byli zařazeni resuscitovaní dospělí pacienti s přetrvávajícím defibrilovatelným rytmem po nejméně třech defibrilačních výbojích v období 2011–2021. Primárním cílem bylo přežití

s příznivým neurologickým výsledkem při propuštění z nemocnice. Celkem bylo analyzováno 3 163 pacientů, z nichž 2 572 (81 %) bylo léčeno adrenalinem. Příznivého neurologického výsledku dosáhlo 11 % pacientů léčených adrenalinem oproti 50 % bez adrenalinu. Po adjustaci na věk, místo zástavy a některé klinické faktory byla aplikace adrenalinu negativně asociována s příznivým výsledkem (OR 0,24, 95% CI 0,19–0,31, $p < 0,001$). Tato negativní asociace zůstala významná i po úpravě pomocí propensity skóre, inverzního vážení pravděpodobnosti léčby i po párování pacientů 1 : 1. Analýzy navíc potvrdily asociaci závislou na dávce, kdy vyšší kumulativní dávky adrenalinu byly spojeny s postupně horším neurologickým výsledkem (OR 0,31 pro 0,5–5 mg, OR 0,13 pro 5–8 mg; OR 0,12 pro > 8 mg).

Autoři diskutují, že ačkoliv adrenalin během srdeční zástavy zvyšuje cerebrální a koronární perfuzi prostřednictvím alfa-1-adrenergických receptorů, čímž zvyšuje pravděpodobnost návratu spontánní cirkulace, současně zvyšuje metabolické nároky myokardu, snižuje subendokardiální perfuzi a podporuje vznik arytmií, což by mohlo vysvětlovat nižší míru přežití u pacientů s defibrilovatelným rytmem. Na úrovni mozku může být jeho nepříznivý vliv na neurologický výsledek zprostředkovan účinkem na mikrocirkulaci, který může vést

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

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

Článek přijat redakcí: 30. 10. 2025; Článek přijat k tisku: 3. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):346-350

ke snížení mozkové perfuze. V každém případě je potřeba zdůraznit, že se jedná o retrospektivní analýzu registru, ve které není možné hodnotit kauzalitu asociace. Určitě ale tyto výsledky představují výzvu pro přehodnocení role adrenalinu v léčbě srdeční zástavy s defibrilovatelným rytmem.

Diagnostická spolehlivost přednemocniční ultrasonografie při detekci poranění plic u pacientů s traumatem

Ultrazvukové vyšetření se stává nedílnou součástí přednemocniční diagnostiky a podílí se na časně identifikaci život ohrožujících poranění hrudníku. Sen et al. publikovali metaanalýzu, která se zaměřila na zhodnocení diagnostické spolehlivosti přednemocniční ultrasonografie při detekci plicních poranění u pacientů s úrazem, konkrétně jak spolehlivě dokáže toto vyšetření detekovat plicní poranění ve srovnání s CT vyšetřením nebo peroperačním nálezem [2]. Do analýzy bylo zahrnuto šest observačních studií s celkovým počtem 1 908 pacientů vyšetřených v terénu. Metaanalýza ukázala, že přednemocniční ultrazvuk má vysokou specifitu (98 %, 95% CI 97–99 %), ale nízkou senzitivitu pro diagnostiku pneumotoraxu (29 %, 95% CI 22–37 %). To znamená, že pozitivní nález je velmi spolehlivý, avšak velká část skutečných pneumotoraxů zůstává nerozpoznána. Pro hemotorax a kontuzi plic nebylo možné provést kvantitativní syntézu kvůli nedostatku homogenních dat.

Autoři zdůrazňují, že klinické využití by proto mělo být založeno na kombinaci klinických příznaků, mechanismu úrazu a sonografického nálezu. Zkušenosti autora tohoto přehledu potvrzují zjištění autorů metaanalýzy. Pozice přednemocniční ultrasonografie u pacientů se závažným úrazem tak zůstává nejasná a důraz by měl být stále kladen na klinické ošetření podle stávajících protokolů a na co nejrychlejší transport do nemocnice.

Intraoseální versus intravenózní žilní přístup u dospělých s mimonemocniční srdeční zástavou

Rychlé zajištění žilního přístupu je důležitým krokem při rozšířené neodkladné resuscitaci. Otázka účinnosti intraoseálního přístupu ve srovnání s periferním žilním přístupem zůstávala dlouhodobě nejasná. Ibrahim et al. publikovali rozsáhlou metaanalýzu, která zahrnuje 13 klinických studií (6 randomizovaných a 7 observačních s párováním podle propensity score) s celkovým počtem 210 367 dospělých pacientů, kteří byli resuscitováni pro mimonemocniční srdeční zástavu [3]. Primárním sledovaným ukazatelem bylo přežití do propuštění z nemocnice. Výsledky ukázaly, že podání léčby prostřednictvím intraoseálního přístupu nebylo spojeno se statisticky významným rozdílem v přežití do propuštění z nemocnice (OR 0,94, 95% CI 0,77–1,13, $p = 0,490$), v návratu spontánní cirkulace (OR 0,87, 95% CI 0,74–1,02, $p = 0,090$) a v přežití s příznivým neurologickým výsledkem (OR 0,74, 95% CI 0,54–1,03, $p = 0,080$).

Z praktického pohledu tyto závěry podporují současný názor, že mezi oběma typy přístupů není rozdíl z hlediska vlivu na základní parametry úspěšnosti kardiopulmonální resuscitace.

Výsledky resuscitace pro mimonemocniční srdeční zástavu v domovech pro seniory a v pečovatelských zařízeních

Srdeční zástava v domovech pro seniory a v pečovatelských zařízeních představuje specifickou klinickou i etickou výzvu v urgentní medicíně, neboť se týká křehkých seniorů s častými komorbiditami. Battin et al. publikovali retrospektivní kohortovou analýzu na základě údajů z rozsáhlého národního registru ve Velké Británii [4]. Do analýzy bylo zařazeno 4 779 pacientů ve věku ≥ 18 let, kteří utrpěli srdeční zástavu v uvedeném prostředí v letech 2015–2021. Z nich bylo 2 474 (52,5 %) žen a 3 910 (81,8 %) bylo starších 70 let. O spatřenou zástavu se jednalo v 51,1 % případů a laická resuscitace byla zahájena u 80,2 % pacientů. Automatizovaný externí defibrilátor byl použit ve 77,7 % případů. Návrat spontánní cirkulace byl zaznamenán v 36,7 % případů, přičemž jeho přítomnost při příjezdu do nemocnice byla zjištěna u 22,3 % pacientů. Celkové přežití do propuštění z nemocnice nebo do 30 dnů činilo pouhých 2,1 % ($n = 97$). Věk byl negativním prediktorem pravděpodobnosti návratu spontánní cirkulace a přežití.

Studie ukazuje, že navzdory relativně vysoké míře laické resuscitace a časně aktivaci záchranných složek zůstává přežití pacientů s mimonemocniční srdeční zástavou v domovech pro seniory a v pečovatelských zařízeních velmi nízké. Autoři upozorňují, že kromě technických faktorů má zásadní vliv celkový zdravotní stav a úroveň křehkosti těchto pacientů. Z praktického hlediska výsledky motivují k optimalizaci dostupnosti resuscitačních pomůcek včetně automatizovaných externích defibrilátorů, k edukaci personálu těchto zařízení a současně zdůrazňují význam jasného vymezení resuscitačních omezení u klientů těchto zařízení. Studie tak přináší důležité podklady pro plánování resuscitační péče v geriatrické populaci a otevírá prostor pro diskuzi o realistických cílech resuscitace v dlouhodobé institucionální péči.

Krevní tlak v přednemocniční neodkladné péči u pacientů s cévní mozkovou příhodou

Vztah mezi hodnotami krevního tlaku v časně fázi cévní mozkové příhody (CMP) a následným neurologickým výsledkem je dlouhodobě předmětem diskuze. Jahr et al. publikovali retrospektivní analýzu pacientů přivezených do nemocnice s podezřením na akutní CMP [5]. Do studie bylo zařazeno 1 165 pacientů transportovaných do nemocnice do 4,5 hodiny od vzniku příznaků, z nichž 742 (64 %) mělo potvrzenou CMP, u ostatních pacientů se jednalo o stavy napodobující cévní mozkovou příhodu (stroke mimics). U pacientů s potvrzenou CMP byla zjištěna vyšší průměrná hodnota systolického krevního tlaku oproti pacientům se stroke mimics (162 ± 31 vs. 152 ± 29 mm Hg, $p < 0,001$). Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u pacientů s následně potvrzeným intracerebrálním krvácením (173 ± 34 mm Hg). U pacientů s ischemickou CMP byl systolický krevní tlak vyšší u lakunárních infarktů než u nelakunárních (169 ± 33 vs. 158 ± 29 mm Hg, $p = 0,002$) a nižší u okluze velké cévy než u pacientů bez okluze velké cévy (150 ± 28 vs. 164 ± 30 mm Hg, $p < 0,001$). Vyšší závažnost CMP (NIHSS >15) byla spojena s nižším naměřeným systolickým krevním tlakem než nižší závažnost (155 ± 34 vs. 165 ± 29 mm Hg, $p = 0,009$). Multivariační logistická regrese ukázala, že vyšší přednemocniční systolický krevní tlak u ischemické CMP byl

nezávisle spojen s nižší pravděpodobností časného neurologického zlepšení (OR 0,95, 95% CI 0,91–0,98).

Tato analýza naznačuje heterogenní rozdělení hodnot krevního tlaku v přednemocniční neodkladné péči podle typu cévní mozkové příhody. Zvýšená hodnota krevního tlaku navíc může mít jak kompenzační, tak nekompenzační charakter a přispívat tak k závažnosti stavu. Ve světle přednemocniční nejistoty, o jaký typ CMP se jedná a s vědomím všech okolností, které naruší standardní měření krevního tlaku je aktuální velmi liberální tolerance hypertenze do objasnění etiologie CMP správným postupem.

Přednemocniční farmakoterapie a třicetidenní mortalita u pacientů s akutním respiračním onemocněním

Farmakoterapie v přednemocniční neodkladné péči představuje zásadní součást urgentního ošetření pacientů s akutními respiračními onemocněními, avšak o jejím skutečném vlivu na prognózu existuje málo dat. Jurado-Palomo et al. publikovali prospektivní multicentrickou studii, která analyzovala asociaci mezi konkrétními farmakologickými intervencemi poskytovanými zdravotnickou záchrannou službou a třicetidenní mortalitou u pacientů ošetřených v terénu pro akutní respirační onemocnění [6]. Do sledování bylo zařazeno 961 pacientů, z toho bylo 41,1 % žen, v průměrném věku $62,7 \pm 10,2$ roku, kteří byli v letech 2019–2023 ošetřeni zdravotnickou záchrannou službou s lékařem nebo bez a následně transportováni do čtyř nemocnic ve Španělsku. Celková třicetidenní mortalita činila 17,5 %. Mortalita statisticky významně korelovala s věkem, výskytem komorbidit a s použitím umělé plicní ventilace a neinvazivní ventilace. Významně vyšší mortalita byla zjištěna u pacientů, kterým byla podána analgetika (49,4 vs. 20,1 %, $p < 0,001$), sedativa (28,0 vs. 5,0 %, $p < 0,001$) a natriumbikarbonát (9,5 vs. 0,8 %, $p < 0,001$). V multivariační logistické regresní analýze se jako nezávislé prediktory třicetidenní mortality identifikovaly věk (OR 1,03, 95% CI 1,02–1,05, $p < 0,001$), přítomnost komorbidit (OR 1,08, 95% CI 1,02–1,14, $p = 0,017$), umělá plicní ventilace (OR 7,21, 95% CI 3,97–13,1, $p < 0,001$), neinvazivní ventilace (OR 2,46, 95% CI 1,66–3,63, $p < 0,001$), potřeba podání analgetik (OR 2,26, 95% CI 1,56–3,27, $p < 0,001$), sedativ (OR 4,64, 95% CI 2,44–8,98, $p < 0,001$) a natriumbikarbonátu (OR 5,23, 95% CI 1,96–15,5, $p = 0,007$). Naopak vyšší systolický krevní tlak (OR 0,99, 95% CI 0,98–0,99, $p = 0,009$), vyšší Glasgow Coma Scale (OR 0,81, 0,76–0,88, $p < 0,001$) a podání myorelaxancií (OR 0,17, 95% CI 0,06–0,45, $p = 0,003$) predikovaly dobrou prognózu. Nejčastějšími příčinami úmrtí byly těžká infekce dýchacích cest, exacerbace chronické obstrukční plicní nemoci a respirační selhání.

Z výsledků klinické studie vyplývá, že některé přednemocniční intervence poskytované zdravotnickou záchrannou službou jsou zároveň indikátory prognózy pacientů.

Přednemocniční analýza laktátu u pacientů s podezřením na sepsi zlepšuje detekci pacientů se zvýšeným rizikem mortality

Včasná přednemocniční identifikace pacientů se sepsí s vysokým rizikem může být zásadní pro redukcí mortality, avšak běžné skórovací systémy

mají v tuto fázi ošetření jen omezenou spolehlivost. Andersson et al. publikovali prospektivní observační studii, ve které si dali za cíl zhodnotit, zda přidání měření laktátu v žilní krvi v přednemocniční neodkladné péči ke standardnímu ošetření zlepšuje rozpoznání pacientů s podezřením na sepsi a zvýšeným rizikem úmrtí [7]. Do studie bylo zařazeno 714 pacientů (61,2 % mužů) v průměrném věku 75,5 let s podezřením na sepsi. Jejich třicetidenní mortalita byla 10 %. Sepse byla potvrzena u 322 z nich a třicetidenní mortalita dosáhla 14 %. Hladina laktátu byla vyšší u pacientů, kteří nepřežili než u přeživších (2,6 vs. 2,0 mmol/l, $p < 0,001$). Mortalita se zvyšovala s nárůstem přednemocničně naměřené hladiny laktátu a byla následující: 6,7 % při hodnotách 0–2 mmol/l, 10,0 % při > 2 –3 mmol/l, 19,2 % při > 3 –4 mmol/l a až 17,0 % při hodnotách > 4 mmol/l. V multivariační regresní analýze byla přednemocniční hodnota laktátu > 3 mmol/l nezávislým prediktorem třicetidenní mortality (OR 2,20, 95% CI 1,217–3,977, $p = 0,009$). Při porovnání s tradičními skórovacími systémy (RETTS, NEWS2) byla predikce mortality s využitím stanovení laktátu spolehlivější.

Autoři konstatují, že tradiční skórovací systémy měly nedostatečnou schopnost predikovat mortalitu, zatímco měření laktátu významně zlepšilo senzitivitu predikce. Prahová hodnota > 3 mmol/l se ukázala jako optimální kompromis mezi senzitivitou a specifitou.

Z praktického hlediska tato práce potvrzuje, že měření hladiny laktátu v krvi u pacientů s podezřením na sepsi představuje spolehlivý nástroj, jak detekovat pacienty ve vysokém riziku úmrtí hned na samém počátku ošetření. Toto může mít velký význam hlavně u pacientů s tzv. okultním šokem, tedy u pacientů zjevně v závažném stavu, ale nesplňujících standardní kritéria sepse. Na druhou stranu je třeba vzít v úvahu, že stanovení laktátu v žilní krvi po kompresi končetiny nad místem odběru může způsobit preanalytickou chybu měření.

Přednemocniční oxygenoterapie a mortalita u pacientů ošetřených zdravotnickou záchrannou službou

Oxygenoterapie je pravděpodobně nejčastější terapeutická intervence v přednemocniční neodkladné péči. Má však svoje přesné indikace a její vliv na prognózu pacientů může být různý. Vegas et al. publikovali multicentrickou prospektivní kohortovou studii, která u pacientů, kteří byli ošetřeni zdravotnickou záchrannou službou s lékařem a transportováni do nemocnice, analyzovala vztah mezi frakcí vdechovaného kyslíku (FiO_2) a krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou mortalitou [8]. Do studie bylo zařazeno 7 494 pacientů (42 % žen) v průměrném věku 58 let. Nejčastější důvody pro ošetření zdravotnickou záchrannou službou byly kardiovaskulární onemocnění (42,5 %), neurologická onemocnění (21,8 %) a úrazy (14,1 %). Podle podané oxygenoterapie byl soubor pacientů rozdělen do tří skupin: bez oxygenoterapie ($\text{FiO}_2 = 0,21$, 70,3 % pacientů), $\text{FiO}_2 0,22$ –0,49 (15 % pacientů) a $\text{FiO}_2 \geq 0,5$ (14,7 % pacientů). Průměrné hodnoty periferní saturace krve kyslíkem (SpO_2) před zahájením oxygenoterapie (pokud byla indikována) byly v těchto skupinách 97 % (IQR 96–99 %), 93 % (IQR 89–96 %) a 88 % (IQR 78–94 %). Po 2 dnech byla mortalita v jednotlivých skupinách 0,4 %, 5,3 % a 22,9 % ($p < 0,001$), po 30 dnech 3,0 %, 16,0 % a 36,6 %, a po 365 dnech 9,9 %, 33,1 % a 50,5 %. Prediktivní spolehlivost FiO_2 pro mortalitu byla vysoká:

AUC 0,870 (95% CI 0,840–0,899) pro 2 dny, 0,810 (95% CI 0,784–0,837) pro 30 dní a 0,704 (95% CI 0,679–0,728) pro 1 rok. Pacienti ve skupině s $\text{FiO}_2 \geq 0,5$ byli významně častěji intubováni (39,8 %), léčeni neinvazivní ventilací (19,5 %) a byli hospitalizováni na jednotce intenzivní péče (45,5 %) než pacienti bez oxygenoterapie.

Autoři konstatují, že vyšší koncentrace podávaného kyslíku byly spojeny s vyšší mortalitou ve všech časových horizontech, a to i po adjustaci na věk, komorbiditu, stav vědomí a biochemické ukazatele.

Je třeba brát v úvahu několik aspektů. Za prvé, i ve skupinách s oxygenoterapií měla řada pacientů fyziologické hodnoty SpO_2 . To u nich může zpochybňovat správnost indikace oxygenoterapie, ale na druhou stranu může představovat racionální podklad pro toxicitu hyperoxie. Za druhé, jedná se o prospektivní observační studii, a proto nelze považovat asociaci mortality a intenzity oxygenoterapie za kauzální důkaz potenciální škodlivosti oxygenoterapie, ale nasazení oxygenoterapie mohlo pouze reflektovat závažnost stavu pacientů. Je ale pravda, že i když pacienti s vysokým FiO_2 měli častěji závažnější onemocnění a indikaci k oxygenoterapii a umělé plicní ventilaci, rozdíl přetrvával i po párování podle propensity score, což naznačuje, že hyperoxie může představovat reálný nezávislý rizikový faktor. Z klinické studie vyplývá, že zatímco hypoxie je život ohrožující stav vyžadující okamžitou intervenci, neindikovaná oxygenoterapie v přednemocniční neodkladné péči může mít potenciálně škodlivé účinky s dopadem na krátkodobou i dlouhodobou mortalitu. To by mělo být velmi silným impulsem, aby indikace oxygenoterapie v přednemocniční péči nebyla paušálním úkonem, ale šlo o individualizovanou a kontrolovanou indikaci včetně dávky a trvání.

Přednemocniční trombolýza u pacientů s plicní embolií s vysokým rizikem

Plicní embolie s vysokým rizikem představuje kritický stav s ohrožením života. Přesto je případné podání přednemocniční trombolýzy z relevantních důvodů značně kontroverzní a v současnosti dochází k jejímu podání pouze u pacientů resuscitovaných pro mimonemocniční srdeční zástavu s podezřením na plicní embolii. Lanz et al. publikovali retrospektivní analýzu podskupiny pacientů, kteří byli vyloučeni ze souboru velké a recentně publikované klinické studie s pacienty s plicní embolií s vysokým rizikem [9, 10]. Do analýzy bylo zařazeno 69 pacientů (49,3 % mužů, průměrný věk 54 let), kteří v letech 2012–2022 obdrželi přednemocniční systémovou trombolýzu pro podezření na plicní embolii s vysokým rizikem (u 61 pacientů komplikovanou srdeční zástavou) a následně tato byla potvrzena. Pacienti byli rozděleni do skupin podle další léčby: pouze přednemocniční systémová trombolýza bez další léčby (n = 29), připojení na venoarteriální extrakorporální membránovou oxygenaci (VA-ECMO, n = 27), další systémová trombolýza v nemocnici (n = 8) a perkutánní katetrizační léčba (n = 5), přičemž u deseti z těchto pacientů byla potřebná eskalace na další léčebné strategie. Celková nemocniční mortalita dosahovala 73,9 %, celková roční mortalita byla 78,3 %. Nemocniční mortalita ve skupině pacientů léčených perkutánní katetrizační léčbou byla 40,0 %, u dalších podskupin se pohybovala mezi 75,0–80,0 %. Nejvíce závažných krvácení (40,7 %) bylo zaznamenáno u pacientů léčených VA-ECMO. Z 18 přeživších pacientů dosáhlo 12 plně

neurologické zotavení při propuštění (17,4 % z 69 pacientů). Výsledky této studie potvrzují vysokou mortalitu u pacientů s vysoce rizikovou plicní embolií, pokud je komplikovaná srdeční zástavou, na druhou stranu výsledky léčby byly lepší než obvyklé přežívání po srdeční zástavě s příznivým neurologickým výsledkem. Je potřebné zdůraznit, že tento soubor pacientů je malý vzorek bez párování podle propensity score, a proto tato zjištění mají spíše generovat hypotézy pro další výzkum než formulovat nějaká doporučení. Studie zdůrazňuje naléhavou potřebu randomizované kontrolované přednemocniční klinické studie, která by posoudila optimální strategii léčby u těchto pacientů.

Krátkodobé a dlouhodobé komplikace přednemocničního zavádění arteriálního katétru prováděného leteckou záchrannou službou

Intraarteriální měření krevního tlaku zajišťuje přesné a spolehlivé výsledky měření. Může být prospěšné i u kritických pacientů ošetřovaných v přednemocniční neodkladné péči. Zatím však není jasné, zda tento přístup nepřináší komplikace, především infekční. Sin et al. publikovali výsledky retrospektivní observační analýzy 332 pacientů (průměrný věk 55 let, 68 % mužů), kteří byli v letech 2015–2023 ošetřeni leteckou záchrannou službou ve Velké Británii pro různé kritické stavy, nejčastěji závažný úraz (61,5 %), a ve které hodnotili výskyt krátkodobých a dlouhodobých komplikací [11]. Nejčastějším místem zavedení byla radiální arterie (85,7 %), následovala brachiální (5,9 %) a femorální (5 %). Komplikace nastaly u 2,2 % pacientů a jednalo se o čtyři infekční a tři vaskulární. Většina komplikací byla nezávažná, charakteru zánětu v místě vpichu a přechodné končetinové ischemie. Pouze v jednom případě došlo k závažné vaskulární komplikaci, a to k uzávěru brachiální arterie, která vyžadovala chirurgický zákrok. Medián doby ponechání katétru in situ byl 32,6 hodin a riziko komplikací zvyšovala doba ponechání zavedeného katétru 5 dní a déle (OR 6,8, $p < 0,05$).

Autoři uzavírají, že výskyt komplikací byl nízký, nejčastějším typem byla lokální infekce v místě zavedení.

Výsledky této klinické studie, s vědomím všech limitací retrospektivní analýzy, ukazují, že zavedení arteriálního katétru v přednemocniční neodkladné péči je u kriticky nemocných bezpečně proveditelné. Je ale velmi pravděpodobné, že tato bezpečnost je závislá na vysoké zkušenosti a připravenosti týmu, přísné aseptice a standardizovaných postupech. Je také nezbytné přísně individuálně zvažovat prospěch z katetrizace z hlediska klinického stavu, časové zátěže a plánované délky transportu. Proto implementace tohoto postupu v organizaci poskytující přednemocniční neodkladnou péči musí zahrnovat pečlivou přípravu zahrnující všechny zmíněné aspekty.

Kapilární návrat během kardiopulmonální resuscitace a predikce návratu spontánní cirkulace u pacientů s mimonemocniční srdeční zástavou

Jákýkoliv marker, který může spolehlivě predikovat úspěšnost probíhající kardiopulmonální resuscitace je velmi cennou pomůckou pro rozhodování v případě přetrvávajícího neúspěchu. Mueller et al. publikovali

prospektivní observační klinickou studii, ve které sledovali prediktivní význam času kapilárního návratu měřeného během kardiopulmonální resuscitace pacientů s mimonemocniční srdeční zástavou na návrat spontánní cirkulace (ROSC), třicetidenní mortalitu a výskyt příznivého neurologického výsledku za 30 dní [12]. Do klinické studie byli zařazeni dospělí pacienti (medián věku 75 let, 28 % žen) se spatřenou srdeční zástavou bez předpokládané hypovolemie, hypo/hypertermie a periferního vaskulárního onemocnění. Studie byla realizovaná ve spádové oblasti města Vídně v Rakousku. Měřen byl čas kapilárního návratu, a to na prstu (CRT-F) a na ušním lalůčku (CRT-E) každé dvě minuty až do ROSC nebo do neúspěšného ukončení resuscitace. Zařazeno bylo celkem 50 ze 141 potenciálně vhodných pacientů. ROSC byl zaznamenán u 16 z nich (32 %). Medián naměřeného CRT-F byl > 10 sekund (IQR 7–>10 s), zatímco CRT-E měl medián 3 sekundy (IQR 3–4 s). ROSC byl dosažen v prvním kvartilu CRT-F (3–5 s) u 71,4 % pacientů, ve druhém kvartilu (6–8 s) u 31,7 %, ve třetím kvartilu (9–10 s) u 23,1 % a ve čtvrtém kvartilu (> 10 s) u 10 %. S každým zvýšením CRT-F o jeden kvartil tak klesla pravděpodobnost dosažení ROSC o 61 % (OR 0,39, 95% CI 0,20–0,73, $p = 0,004$). Pacienti s klesající hodnotou CRT-F během kardiopulmonální resuscitace dosáhli ROSC v 70 % případů, zatímco pacienti s konstantní nebo narůstající hodnotou pouze ve 21 % případů ($p = 0,008$). Hodnoty CRT-E nevykazovaly s dosažením ROSC žádnou

statisticky významnou souvislost. Po adjustaci na obvyklé resuscitační proměnné nebyl zaznamenán žádný prediktivní vztah CRT-F a CRT-E k třicetidenním prognostickým ukazatelům.

Tyto výsledky tak naznačují, že stanovení CRT-F (nikoliv CRT-E) během resuscitace může mít určitý prognostický význam ve vztahu k pravděpodobnosti dosažení ROSC. Zejména pokles opakovaně měřených hodnot ukazuje minimálně příznivý signál o zlepšení mikrocirkulace. V každém případě se však může jednat jen o doplňkový parametr pro rozhodování o případném ukončení kardiopulmonální resuscitace, a to po ověření prediktivní hodnoty na větším souboru pacientů.

Závěr

Uvedené publikace ukazují zajímavé výsledky klinických studií, s dominantním zaměřením na resuscitační medicínu. Podle mého názoru je zásadní limitací oboru skutečnost, že v přednemocniční neodkladné péči bylo a je publikováno jen velmi málo randomizovaných klinických studií. Většina dostupných dat pochází z prospektivních či retrospektivních observačních analýz. Pro další rozvoj oboru jsou však kvalitní a pragmaticky navržené randomizované klinické studie nesmírně potřebné. To představuje velkou, ale zároveň realistickou výzvu i pro české výzkumníky a tradičně velmi kvalitní systém přednemocniční neodkladné péče v České republice.

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. Fanet L, Javaudin F, Dumas F, Beganton F, Empana JP, Lamhaut L, et al. Association of epinephrine and outcome in cardiac arrest with refractory shockable rhythm: a population-based, propensity-score matched analysis. *Crit. Care.* 2025;29(1):252.
2. Sen JPB, Emerson J, Franklin J. Diagnostic accuracy of prehospital ultrasound in detecting lung injury in patients with trauma: a systematic review and meta-analysis. *Emerg. Med. J.* 2025;42(4):256-263.
3. Ibrahim A, Shalabi L, Zreigh S, Ramadan S, Elsayy MA, Shat B, et al. Intraosseous versus intravenous vascular access in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a meta-analysis with trial sequential analysis and meta-regression analysis. *Eur. J. Emerg. Med.* 2025;32(5):314-324.
4. Battin E, Brown T, Couper K. Outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in nursing and care homes: a cohort study. *Emerg. Med. J.* 2025;42(4):243-248.
5. Holt Jahr S, Sandset EC, Nordahl Selseth M, Larsen KT, Hillestad V, Faiz KW, et al. Prehospital blood pressure in acute stroke. *Emerg. Med. J.* 2025;42(9):593-598.
6. Jurado-Palomo J, Martín-Conty JL, Polonio-López B, Picón CR, López-Izquierdo R, Vegas CDP, et al. Prehospital critical care drug-therapy and 30-day mortality in patients with acute respiratory disease. *World J. Emerg. Med.* 2025;16(1):43-50.
7. Andersson M, Fröderberg Schooner K, Karlsson Werther V, Karlsson T, De Geer L, et al. Prehospital lactate analysis in suspected sepsis improves detection of patients with increased mortality risk: an observational study. *Crit. Care.* 2025;29(1):38.
8. Del Pozo Vegas C, Sanz-García A, Dueñas-Ruiz A, de Santos Castro P, Gil Contreras A, Blanco González M, et al. Prehospital oxygen-therapy and mortality in patients treated by emergency medical services: a prospective, observational multicenter study. *World J. Emerg. Med.* 2025 Jul 1;16(4):357-366.
9. Lanz H, Binzenhöfer L, Verbelen T, Stadlbauer A, Camboni D, Zimmer S, et al. Prehospital thrombolytic treatment of high-risk acute pulmonary embolism. *Crit. Care.* 2025;29(1):284.
10. Stadlbauer A, Verbelen T, Binzenhöfer L, Goslar T, Supady A, Spieth PM, et al. Management of high-risk acute pulmonary embolism: an emulated target trial analysis. *Intensive Care Med.* 2025;51(3):490-505.
11. Sin ELPW, Hibberd O, Price J, Lachowycz K, Major R, Rees P, et al. Short and long-term complications of prehospital arterial catheterisation performed by a Helicopter Emergency Medical Service in the United Kingdom. *Crit. Care.* 2025;29(1):111.
12. Mueller M, Holzer M, Losert H, Grassmann D, Ettl F, Gatterbauer M, et al. The association of capillary refill time and return of spontaneous circulation during out-of-hospital cardiac arrest: an observational study. *Crit. Care.* 2025;29(1):37.

Rok 2025 v přehledu – Urgentní medicína na urgentních příjmech

Škulec R.^{1–5}

¹Katedra klinických disciplín a urgentnej medicíny, Fakulta sociálních věd a zdravotnictva, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Slovenská republika

²Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem

³Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

⁴Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, Praha

⁵Výukové pracoviště pro Point-of-Care ultrasonografii, IPVZ, Praha

V článku autor prezentuje soubor komentovaných prací publikovaných v roce 2025 ve světové literatuře, které mají významný vztah k oboru urgentní medicína. Ve výběru nejsou uvedeny práce z prostředí přednemocniční neodkladné péče.

Klíčová slova: urgentní medicína, 2025.

Year 2025 in review – Emergency medicine in the emergency departments

In this article, the author presents a set of annotated papers published in 2025 in the world literature that are significantly related to emergency medicine. Publications from the pre-hospital setting are not included in the selection.

Key words: emergency medicine, 2025.

Úvod

Článek představuje soubor komentovaných původních prací publikovaných ve světové literatuře v roce 2025, které autor považuje za významné nebo zajímavé pro obor urgentní medicína, a to jak z hlediska metodologické kvality, tak i přímé klinické relevance pro každodenní praxi na urgentních příjmech. Přehled zahrnuje původní klinické studie a metaanalýzy.

Časné podávání vitamínu C u pacientů se sepsí nebo septickým šokem v urgentních příjmech

Vandervelden et al. publikovali multicentrickou, dvojité zaslepenou, randomizovanou a placebem kontrolovanou studii, která zkoumala potenciální přínos časného podávání vitamínu C (do 6 hodin od příchodu na urgentní příjem) u pacientů se sepsí nebo septickým šokem [1]. Pacienti randomizovaní do intervenční skupiny dostávali každých 6 hodin po dobu 4 dnů 1,5 g vitamínu C intravenózně. V kontrolní skupině bylo pacientům podáváno odpovídající placebo. Studie probíhala v osmi belgických nemocnicích a zahrnovala 292 pacientů (147 v intervenční skupině a 145 ve skupině s placebem). Primárním cílem bylo vyhodnocení hodnocení průměrného SOFA skóre 2. až 5. den po

léčbě. Hlavní zjištění studie jsou, že časné podávání vitamínu C statisticky významně nesnížilo míru orgánových dysfunkcí. SOFA skóre bylo v intervenční skupině nižší o 8,7 % (1,98 vs. 2,19 u placeba), ale tento rozdíl nebyl statisticky významný (OR 0,91, 95% CI 0,77–1,08, $p = 0,300$). V předem naplánované analýze podskupiny pacientů s výchozím SOFA skóre ≥ 6 bylo zjištěno významně nižší průměrné SOFA skóre ve skupině s vitamínem C (OR 0,76, 95% CI 0,86–0,99, $p = 0,042$), nicméně tato asociace byla významná pouze pro výchozí SOFA skóre 7 a 8 a nikoliv pro vyšší, takže klinická relevance je diskutabilní. Podávání vitamínu C bylo vyhodnoceno jako bezpečné.

Hlavním závěrem klinické studie podle autorů je, že výsledky nepodporují časné podávání vitamínu C u pacientů se sepsí nebo se septickým šokem na urgentním příjmu. Tyto výsledky jsou v souladu s dalšími klinickými studiemi testujícími tuto intervenci.

Diagnostická přesnost povlaku jazyka při identifikaci akutní apendicitidy

Akutní apendicitida je jednou z častých příčin akutní bolesti břicha. Přesná a včasná diagnostika zůstává klíčová pro prevenci komplikací. Nové neinvazivní metody, založené na jednoduchém fyzikálním vyšetření či

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

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

Článek přijat redakcí: 29. 10. 2025; Článek přijat k tisku: 3. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):351-356

vizuálních znacích, mohou představovat doplněk tradičních skórovacích systémů. Mori et al. publikovali prospektivní kohortovou studii provedenou v jedné japonské nemocnici [2]. Studie analyzovala, zda lze index povlaku jazyka (TCI, Tongue Coating Index, kvantitativní hodnocení povlaku jazyka s kumulativním skóre 0–18) použít jako diagnostický nástroj pro akutní apendicitidu. Zahrnovala 145 dospělých pacientů s klinickým podezřením na akutní apendicitidu a jejím cílem bylo porovnat diagnostickou spolehlivost TCI s Alvarado skóre. Studie ukázala, že spolehlivost TCI byla s Alvarado skóre srovnatelná. Z celkového počtu 145 pacientů byla akutní apendicitida diagnostikována u 69 (47,6 %) z nich. TCI skóre prokázalo v analyzovaném souboru srovnatelnou diskriminační schopnost (AUC 0,62, 95% CI 0,53–0,71) jako Alvarado skóre (AUC 0,66, 95% CI 0,57–0,75). Hodnota TCI skóre ≥ 3 měla pro diagnózu akutní apendicitidy senzitivitu až 96 % a specifitu 21 %, zatímco hodnota ≥ 10 byla spojená s vyšší specifitou (83 %) a nižší senzitivitou (29 %).

Z praktického hlediska je tedy zjevné, že hodnocení povlaku jazyka může být užitečným doplňkovým ukazatelem při prvotním vyšetření pacientů s bolestí v pravém dolním kvadrantu. Je však třeba použít zmíněný skórovací systém, nikoliv pouze kvalitativní hodnocení.

Asociace Point-of-Care ultrasonografického nálezu dilatace kořene aorty s přítomností aneurysmatu a disekce aorty

Akutní aortální syndrom představuje život ohrožující stav, jehož prognóza závisí na rychlé identifikaci a okamžité intervenci. Využití Point-of-Care ultrasonografie (POCUS), jako dostupného nástroje v časně diagnostice, může zásadně zkrátit čas k potvrzení diagnózy a zlepšit rozhodovací proces na urgentním příjmu. Hesami et al. publikovali retrospektivní observační studii, která zkoumala, zda nález dilatovaného kořene aorty při POCUS vyšetření srdce na urgentním příjmu je asociován s výskytem aneurysmatu nebo disekce aorty potvrzených CT vyšetřením [3]. Do klinické studie bylo zařazeno 304 pacientů, u kterých byl pomocí POCUS zjištěn průměr kořene aorty $\geq 4,5$ cm, a následně podstoupili CT vyšetření nebo expertní echokardiografické vyšetření. Byla zjištěna významná pozitivní korelace mezi měřeními pomocí POCUS a měřeními pomocí CT a echokardiografie ($r = 0,62$, $p < 0,001$). Při srovnání měření pomocí POCUS s referenčními hodnotami byla průměrná diference měření 0,13 cm (95% CI -0,71–0,97), přičemž průměrné měření pomocí POCUS bylo vyšší. Pozitivní prediktivní hodnota POCUS pro identifikaci aneurysmatu kořene aorty byla 96 % (95% CI, 93,8–98 %). Navíc, disekce aorty byla přítomna u 45 (15,4 %) pacientů s aneurysmatem.

Z klinického hlediska výsledky podporují rutinní zařazení měření kořene aorty do standardního POCUS vyšetření srdce u pacientů s bolestí hrudníku či podezřením na akutní aortální syndrom. Takový přístup může napomoci rychlejšímu rozpoznání aneurysmatu nebo disekce aorty a urychlit následné diagnostické a terapeutické intervence.

Vliv prahové hodnoty krevního tlaku na nepříznivý funkční neurologický výsledek u pacientů s akutním poraněním míchy

Akutní poranění míchy patří mezi stavy s vysokým rizikem trvalého neurologického deficitu, přičemž sekundární ischemické poškození

hraje zásadní roli v určení výsledného neurologického stavu pacienta. Optimalizace systémového krevního tlaku a zajištění adekvátní perfuze míchy proto představují klíčovou součást časně léčby těchto pacientů. Současná doporučení uvádějí udržování středního arteriálního tlaku ≥ 75 –80 mm Hg po dobu 3–7 dní od úrazu, avšak doposud nebyla publikovaná kvantitativní analýza, která by přímo hodnotila vliv krevního tlaku na neurologický funkční výsledek. Tanvir et al. publikovali metaanalýzu 14 klinických studií, které zkoumaly vliv prahové hodnoty krevního tlaku na výskyt těchto nepříznivých výsledků u pacientů s akutním poraněním míchy [4]. Nepříznivý funkční výsledek byl definován jako neobnovení nebo zhoršení motorických funkcí či orgánových funkcí do 12 měsíců po úrazu. V analyzovaném vzorku bylo obsaženo až 2 553 pacientů. Metaanalýza ukázala vyšší riziko nepříznivého funkčního neurologického výsledku u pacientů se středním arteriálním tlakem < 85 mm Hg (OR 3,28, 95% CI 2,39–4,50). Analýzy podskupin konzistentně ukázaly, že nižší prahové hodnoty krevního tlaku byly spojeny s horšími výsledky napříč všemi kategoriemi.

Z klinického pohledu tyto výsledky podporují racionální základ pro potřebu aktivního udržování středního arteriálního tlaku alespoň na hodnotách ≥ 85 mm Hg během akutní fáze poranění míchy. Důsledná hemodynamická podpora může minimalizovat sekundární ischemické poškození a zlepšit funkční neurologickou prognózu, ale vzhledem k observační povaze dostupných dat a vysoké heterogenitě by měly být výsledky interpretovány opatrně a ověřeny prospektivní klinickou studií.

Časné nasazení noradrenalinu u pacientů se septickým šokem

Septický šok představuje jeden z nejzávažnějších stavů v akutní medicíně, u kterého je časná hemodynamická stabilizace zásadní pro zlepšení prognózy. Otázka optimálního načasování podání vazopresorů patří mezi klíčové body moderního managementu sepsy. Shi et al. publikovali metaanalýzu, která hodnotí vliv časného nasazení noradrenalinu pacientům se septickým šokem [5]. Metaanalýza zahrnuje deset klinických studií, do kterých bylo zařazeno celkem 4 767 pacientů. Časné nasazení noradrenalinu bylo v různých klinických studiích definováno odlišně. Souhrnně se ale jedná o nasazení noradrenalinu do 1 až 3 hodin od stanovení diagnózy septického šoku, a to ještě před zahájením tekutinové resuscitace nebo během ní. Analýza ukázala, že časné nasazení noradrenalinu bylo spojené se statisticky významnou redukcí mortality v podskupině pacientů zařazených do randomizovaných klinických studií (OR 0,49, 95% CI 0,25–0,96, $p = 0,040$), v podskupině randomizovaných klinických studií a studií s párováním podle propensity skóre (OR 0,65, 95% CI 0,42–0,99, $p = 0,050$) i v observačních studiích (OR 0,71, 95% CI 0,54–0,94). Analýzy podskupin ukázaly sníženou mortalitu i u pacientů s hladinou laktátu ≤ 3 mmol/l, když byl noradrenalin podán do 1 hodiny. Dále metaanalýza u pacientů s časným nasazením noradrenalinu zjistila snížený objem podaných tekutin v následujících 6 hodinách, rychlejší dosažení cílového krevního tlaku, více dnů bez umělé plicní ventilace a menší kumulativní dávku noradrenalinu ve srovnání se skupinou bez časného zahájení.

Tyto výsledky jsou poměrně konzistentní a zdůrazňují význam časně a kombinované hemodynamické intervence, při níž je noradrenalin

zahájen již v úvodní fázi tekutinové resuscitace. Tento přístup je účinnější než strategie sekvenčního postupu, kdy se nejprve podávají tekutiny a s nasazením noradrenalinu se vyčkává až do okamžiku, kdy samotná tekutinová léčba nevede ke stabilizaci oběhu.

Vliv doby zpracování CT vyšetření na diagnostické a klinické výsledky u pacientů na urgentním příjmu s akutní bolestí břicha

Akutní bolest břicha patří k nejčastějším důvodům návštěvy urgentního příjmu a vyžaduje rychlou a přesnou diagnostiku. Klíčovou roli zde hraje rychlá dostupnost výsledků zobrazovacích vyšetření, zejména CT, které často rozhodují o dalším postupu léčby. Guo et al. publikovali retrospektivní kohortovou studii s využitím párování podle propensity skóre, která hodnotila, jak interval od prvního klinického vyšetření lékařem do dostupnosti zprávy o CT vyšetření vypracované radiologem (CT turnaround time, CTTAT) ovlivňuje diagnostické a klinické výsledky u dospělých pacientů s akutní bolestí břicha [6]. Do hodnocení bylo zahrnuto 1 505 pacientů, kteří byli spárováni podle propensity skóre do dvou srovnatelných skupin po 666 pacientech, a to do skupiny s CTTAT ≤ 30 min a skupiny s CTTAT > 30 min nebo bez provedení CT. Pacienti byli stratifikováni podle vstupní triáže na základě Emergency Severity Index. Analýza prokázala, že zkrácení CTTAT pod 30 minut bylo u pacientů s vyšší triážní závažností (≥ 2) spojeno s významně kratší dobou pobytu na urgentním příjmu, kratší hospitalizací a nižšími celkovými náklady na hospitalizaci ($p < 0,005$). U pacientů s triážní úrovní 3 byly zaznamenány nižší přímé náklady na urgentní péči ($p < 0,001$). Diagnostická přesnost a efektivita léčby byly vyšší u skupiny s časným CT, zejména u pacientů se závažnějšími onemocněními ($p < 0,050$).

Z klinického hlediska studie potvrzuje, že zkrácení doby zpracování CT vyšetření pod 30 minut významně zlepšuje efektivitu péče, snižuje náklady a zkracuje dobu hospitalizace, zejména u pacientů s vyšší triážní závažností. CTTAT tak představuje cenný indikátor kvality urgentní péče a může být využit jako měřitelný parametr pro optimalizaci provozu urgentních příjmů.

Periintubační nežádoucí příhody a klinické výsledky u pacientů na urgentním příjmu

Tracheální intubace na urgentním příjmu patří k život zachraňujícím, avšak potenciálně rizikovým výkonům, které jsou často prováděny u nestabilních pacientů v kritickém stavu. Kvalita přípravy, načasování a provedení výkonu přitom zásadně ovlivňují riziko komplikací i celkovou prognózu nemocných. Maia et al. publikovali multicentrickou prospektivní kohortovou studii BARCO (Brazilian Airway Registry Cooperation), ve které analyzovali výskyt a klinické důsledky závažných periintubačních nežádoucích příhod u pacientů intubovaných na urgentních příjmech v Brazílii [7]. Cílem bylo zhodnotit incidenci těchto komplikací, jejich vztah k 28denní mortalitě a identifikovat rizikové faktory, které je možné ovlivnit klinickým postupem. Studie probíhala v období od března 2022 do dubna 2024 na osmnácti urgentních příjmech v Brazílii a zahrnovala 2 846 dospělých pacientů vyžadujících akutní tracheální intubaci. Z analýzy byli vyloučeni pacienti s plánovanou intubací a ti, kteří byli intubováni během srdeční zástavy. Závažné

periintubační příhody byly definovány jako události vyskytující se do 30 minut po zahájení intubace a zahrnovaly těžkou hypoxemii ($\text{SpO}_2 < 80\%$), nově vzniklou hemodynamickou nestabilitu (systolický arteriální tlak < 65 mm Hg), nutnost zahájení či navýšení dávky vazopresorů, nutnost podání tekutin v dávce > 15 ml/kg a srdeční zástavu. Primárním sledovaným cílem byla 28denní mortalita, sekundárními pak výskyt jednotlivých závažných periintubačních příhod, přechodná hypotenze, počet pokusů o intubaci, úspěšnost prvního pokusu a intubace do jícnu. Z celkového počtu 2 846 pacientů došlo k závažným periintubačním příhodám u 919 intubací (32,3 %), přičemž nejčastěji se vyskytla nově vzniklá hemodynamická nestabilita (20,0 %), následovaná těžkou hypoxemií (12,5 %) a srdeční zástavou (3,5 %). Celková 28denní mortalita pacientů činila 45,1 %. Pacienti, u nichž se vyskytla jakákoli závažná nežádoucí příhoda, měli 28denní mortalitu významně vyšší (57,6 vs. 39,2 %, OR 1,43, 95% CI 1,26–1,62, $p < 0,001$). Úspěšnost intubace při prvním pokusu byla 74,3 % a byla spojena s nižší pravděpodobností výskytu závažných periintubačních příhod (OR 0,52, 95% CI 0,41–0,65, $p < 0,001$). Každý další pokus o intubaci zvyšoval pravděpodobnost těžké hypoxemie více než dvojnásobně. Nejčastěji používané indukční léky byly etomidát (58,2 %) a ketamin (26,4 %). Propofol byl použit jen u 3,1 % pacientů. Použití preoxygenace a standardizovaného checklistu před intubací bylo spojeno se snížením rizika závažných příhod. Riziko komplikací bylo nejvyšší u pacientů s šokovým indexem $\geq 0,9$, při přítomnosti vícečetné orgánové dysfunkce a při potřebě podávání vazopresorů před intubací.

Tato rozsáhlá multicentrická studie ukázala, že výskyt periintubačních komplikací při akutní intubaci pacientů na urgentním příjmu je vysoký, a že tyto komplikace jsou navíc pravděpodobně spojeny s horší prognózou pacientů. Nejedná se tedy pouze o přechodnou fyziologickou reakci na intubaci. Naopak, úspěšná intubace při prvním pokusu významně snižuje riziko závažných periintubačních komplikací i následnou mortalitu. Autoři zdůrazňují potřebu standardizace postupů intubace, včasné hemodynamické optimalizace, zajištění preoxygenace a minimalizace počtu pokusů o intubaci.

Altepláza při ischemické cévní mozkové příhodě ve vertebrobazilárním povodí podaná 4,5 až 24 hodin od vzniku

Ischemická cévní mozková příhoda ve vertebrobazilárním povodí představuje závažnou formu CMP. Včasná trombolýza je přitom zásadním faktorem prognózy, avšak optimální terapeutické okno pro podání alteplázy zůstávalo v této oblasti dosud nejasné. Yan et al. publikovali klinickou studii EXPECTS (Efficacy and Safety of Intravenous Thrombolysis with Alteplase in Posterior Circulation Stroke Beyond 4.5 Hours: A Randomized Controlled Trial) [8]. Jedná se o multicentrickou, prospektivní a randomizovanou klinickou studii, která hodnotila účinnost a bezpečnost intravenózní trombolýzy alteplázou u pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou ve vertebrobazilárním povodí, pokud byla léčba zahájena v rozmezí 4,5 až 24 hodin od začátku příznaků. Cílem bylo zjistit, zda může pozdní podání alteplázy bez CT perfuzního zobrazení mozku zlepšit funkční výsledky oproti standardní konzervativní terapii. Do studie bylo zařazeno 234 pacientů (117 v každé skupině) ve 30 centrech v Číně. Všichni pacienti

byli starší 18 let, měli potvrzenou ischemickou CMP ve vertebrobasilárním povodí a nebyli indikováni k mechanické trombektomii. Pacienti byli randomizováni v poměru 1 : 1 k podání alteplázy v dávce 0,9 mg/kg nebo ke standardní léčbě podle národních doporučení. Randomizace probíhala v intervalu 4,5–24 hodin od vzniku příznaků, přičemž medián doby do randomizace činil 564 minut. Primárním cílem bylo dosažení funkční nezávislosti po 90 dnech, definované jako modifikované Rankinovo skóre 0–2. Medián věku pacientů činil 64 let, 34,6 % tvořily ženy a většina pacientů měla mírný neurologický deficit s mediánem skóre NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) 3. Diagnóza byla potvrzena u 61,5 % pomocí magnetické rezonance, u 7,3 % CT angiografií nebo perfuzním zobrazením a u 31,2 % pouze klinicky s nativním CT zobrazením. Výsledky prokázaly jasný přínos léčby alteplázou. Funkční nezávislost po 90 dnech dosáhlo 89,6 % pacientů léčených alteplázou oproti 72,6 % ve skupině se standardní terapií (OR 1,16, 95% CI 1,03–1,30, $p = 0,010$). Podobný trend byl pozorován i u úplného zotavení (73,9 vs. 60,7 %, OR 1,16, 95% CI 0,98–1,36). Z hlediska bezpečnosti nebyl mezi skupinami zjištěn významný rozdíl. Výskyt symptomatického intracerebrálního krvácení do 36 hodin byl nízký a srovnatelný v obou skupinách (1,7 vs. 0,9 %), stejně jako 90denní mortalita (5,2 vs. 8,5 %, OR 0,61, 95% CI 0,23–1,62). Přínos trombolýzy byl konzistentní napříč podskupinami podle věku, pohlaví, vstupního NIHSS, typu zobrazovací metody i času od začátku příznaků.

Studie ukázala, že intravenózní trombolýza alteplázou podaná 4,5 až 24 hodin od začátku ischemie ve vertebrobasilárním povodí zvyšuje pravděpodobnost dosažení dobrého funkčního výsledku po 90 dnech. Tyto výsledky mohou mít významné klinické dopady, protože rozšiřují terapeutické okno pro trombolýzu u pacientů s ischemickou cévní mozkovou příhodou v uvedeném povodí a potenciálně rozšiřují terapeutické možnosti pro pacienty, kteří přicházejí do nemocnice s výrazným zpožděním.

Antibiotická profylaxe u pacientů s epistaxis anterior ošetřených přední nosní tamponádou

Epistaxis anterior patří mezi nejčastější urgentní stavy v otorinolaryngologii a její zvládnutí přední nosní tamponádou je běžným terapeutickým postupem na urgentních příjmech i v ambulantní praxi. Otázka potřeby rutinní antibiotické profylaxe po tomto výkonu však zůstávala kontroverzní vzhledem k absenci jasných důkazů o jejím přínosu. Tran et al. publikovali rozsáhlou retrospektivní kohortovou studii, ve které se zaměřili na problematiku rutinní antibiotické profylaxe u pacientů s přední epistaxí, kteří byli ošetřeni přední nosní tamponádou [9]. Cílem bylo zjistit, zda podání antibiotik snižuje riziko klinicky významných infekčních komplikací, jako jsou sinusitida, otitida apod. a zda je jejich použití opodstatněné. Autoři využili data z americké multicentrické databáze TriNetX, ve které byli evidovány tisíce dospělých pacientů s diagnózou přední epistaxe. Po vyloučení pacientů se zadní tamponádou, imuno-kompromitovaných pacientů a nemocných s předchozí antibiotickou léčbou bylo do finální analýzy z 6 302 potenciálně vhodných pacientů zařazeno 5 487. Z nich 2 737 obdrželo profylaktická antibiotika a 2 750 nikoliv. Výsledky ukázaly, že výskyt klinicky významných infekcí byl velmi nízký v obou skupinách, a to 0,5 % u pacientů s antibiotiky oproti 0,4 %

u pacientů bez antibiotik. Tento rozdíl nebyl statisticky významný (rozdíl rizika 0,2 %, 95% CI –0,005–0,002, $p = 0,310$).

Studie prokazuje, že rutinní profylaktické podávání antibiotik u pacientů s epistaxis anterior ošetřených přední nosní tamponádou nepřináší žádný klinický prospěch, neboť riziko infekčních komplikací je extrémně nízké i bez profylaxe. Používání antibiotik by mělo být vyhrazeno pouze pro vysoce rizikové skupiny, jako jsou pacienti s imunosupresí, strukturálními změnami nosní dutiny nebo nutností posteriorní tamponády. Z hlediska klinické praxe tato studie představuje důležitý argument pro omezení nadužívání antibiotik v urgentní medicíně.

Nebulizované vysoké dávky kortikosteroidů jako doplňková léčba u dospělých pacientů s exacerbací astmatu

Exacerbace astmatu je jednou z příčin dušnosti u dospělých pacientů přicházejících na urgentní příjem. Optimalizace časné léčby a hledání účinných doplňkových modalit k běžné terapii zůstávají důležitým cílem klinického výzkumu. Kornthachapong et al. publikovali randomizovanou trojitě zaslepenou klinickou studii v Thajsku v období března 2022 až dubna 2023 [10]. Cílem bylo zjistit, zda u dospělých pacientů s exacerbací astma bronchiale na urgentním příjmu přidání vysoké dávky inhalačních kortikosteroidů (HDICS, nebulizovaný budesonid 9 000 µg) k běžné léčbě zlepší klinické výsledky oproti placebu (fyziologický roztok), přidanému ke stejné standardní léčbě. Do studie bylo zařazeno celkem 88 pacientů, z nichž 44 bylo randomizováno do skupiny s HDICS a 44 do kontrolní skupiny. Do studie nebyli zařazeni pacienti, kteří vyžadovali umělou plicní ventilaci, neměli covid-19, tuberkulózu a neužívali systémové kortikosteroidy v posledních 7 dnech. Primární sledované cíle byly délka pobytu na urgentním příjmu, přijetí k hospitalizaci a opakovaná návštěva urgentního příjmu. Výsledky ukázaly, že v intervenční skupině byla zaznamenána výrazně kratší doba pobytu na urgentním příjmu o průměrně 133,6 minuty (95% CI –242,4 – –24,8 min, $p = 0,016$) ve srovnání s kontrolní skupinou a statisticky významně větší počet pacientů byl propuštěn domů do 8 a do 16 hodin od příchodu na urgentní příjem. Na druhou stranu, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami, pokud jde o podíl pacientů vyžadujících hospitalizaci, opakované ošetření na urgentním příjmu, plicní funkce a subjektivní vnímání dušnosti.

Výsledky studie naznačují, že přidání vysoké dávky nebulizovaného budesonidu ke standardní léčbě exacerbace astmatu může být užitečnou přídatnou terapií ke standardnímu postupu u dospělých s exacerbací astmatu pro zkrácení pobytu na urgentním příjmu. To představuje významný moment pro ošetření pacientů, ale výsledky studie je nezbytné interpretovat s opatrností. Jedná se o unicentrickou klinickou studii zaměřenou na sledování indikátorů kvality. Zároveň jde o výzvu k uspořádání větší klinické studie.

Nebulizovaný ketamin pro léčbu akutní bolesti na urgentním příjmu

Akutní bolest a její zvládnutí je a bude výzvou pro urgentní medicínu. Cetin et al. publikovali systematický přehled a metaanalýzu klinických studií, které hodnotily účinnost a bezpečnost nebulizovaného ketaminu

při léčbě akutní bolesti u dospělých pacientů na urgentních příjmech [11]. Cílem bylo zjistit, zda inhalovaná forma ketaminu poskytuje srovnatelný analgetický efekt jako standardní intravenózní analgezie, a zároveň zhodnotit profil nežádoucích účinků této alternativní aplikace. Do přehledu byly zahrnuty všechny randomizované klinické studie a vybrané observační studie, které porovnávaly nebulizovaný ketamin s placebem, s jiným analgetikem nebo s odlišným aplikačním způsobem podání ketaminu. Do analýzy bylo zařazeno 13 klinických studií, z nichž 4 randomizované (celkem 601 pacientů) umožnily kvantitativní srovnání účinnosti s intravenózními opioidy, zejména s morfinem. Nebulizovaný ketamin byl podáván nejčastěji v dávkách 0,75–1,5 mg/kg formou nebulizace během 10–15 minut. Výsledky ukázaly, že redukce bolesti po 30 minutách byla u nebulizovaného ketaminu srovnatelná s morfinem (střední rozdíl v intenzitě bolesti 0,28, 95% CI -0,18–0,73) a také byla podobná potřeba další analgetické medikace (16,9 vs. 17,4 %, $p > 0,05$). Četnost nežádoucích účinků (např. závratě, neklid, nauzea) byla prakticky totožná (39,1 vs. 37,8 %, $p > 0,050$). Závažné nežádoucí příhody se nevyskytly v žádné ze studií.

Souhrnně lze konstatovat, že nebulizovaný ketamin představuje slibnou, účinnou a bezpečnou alternativu intravenózním opioidům při léčbě akutní bolesti na urgentním příjmu. Nabízí výhodu neinvazivní aplikace a rychlého nástupu účinku bez významného rizika závažných nežádoucích účinků. I když současná evidence naznačuje jeho srovnatelnou účinnost s morfinem, kvalita důkazů je však nízká a výsledky je nezbytné interpretovat s opatrností.

Salbutamol pro analgezii při renální kolice

Johnson et al. publikovali prospektivní randomizovanou placebo kontrolovanou klinickou studii provedenou na urgentním příjmu ve Velké Británii s cílem vyhodnotit možný analgetický účinek salbutamolu u pacientů s renální kolikou [12]. Renální kolika je typicky spojena s výraznou bolestí způsobenou spazmem a hyperperistaltikou ureteru, zvýšeným tlakem v pánevníce a lokálním zánětlivým procesem. Salbutamol byl v experimentálních studiích identifikován jako látka schopná relaxovat hladké svalstvo ureteru a snižovat intraluminální tlak. Do studie byli zařazeni dospělí pacienti na urgentním příjmu s klinickým obrazem renální koliky. Randomizováni byli v poměru 1 : 1 k podání buď 250 µg intravenózního salbutamolu nebo placebo (fyziologický roztok). Lék byl aplikován pomalým bolusem během 3–5 minut. Všichni pacienti zároveň dostávali standardní analgezii podle protokolu urgentního příjmu. Primárním cílem studie bylo porovnat změnu intenzity bolesti mezi příchodem na oddělení a 30. minutou po podání léčiva měřenou pomocí vizuální analogové škály (VAS 0–100 mm) u všech zařazených, u kterých byla potvrzena renální kolika zobrazovací metodou. Celkem bylo vyšetřeno 1 175 pacientů, z nich 151 souhlasilo s účastí a 148 bylo randomizováno. Po vyloučení pacientů bez potvrzené diagnózy bylo do primární analýzy zahrnuto 108 osob (49 v salbutamolové a 59 v placebo větvi). Medián vstupní bolesti byl 67 mm VAS v obou skupinách. Po 30 minutách došlo k poklesu bolesti o 18 mm (IQR –25 až –3) u salbutamolu a o 13 mm (IQR –33 až –1) u placebo. Rozdíl 5 mm (95% CI –16–6, $p = 0,575$) nebyl statisticky ani klinicky významný, přičemž minimálně klinicky významný rozdíl byl předem definován jako ≥ 13 mm. Ani

v dalších časových intervalech do 24 hodin nebyl zjištěn významný rozdíl v intenzitě bolesti, ani ve spotřebě opioidních analgetik. Výskyt nežádoucích účinků byl vyšší ve skupině se salbutamolem (69 vs. 47 %, $p = 0,022$) ve srovnání s kontrolní skupinou. Nejčastější byly tremor (35 %), palpitace (20 %) a závratě (11 %). V placebo skupině dominovaly bolest hlavy a nauzea. Všechny nežádoucí účinky byly mírné až střední intenzity a odpovídaly známému farmakologickému profilu 2 betaagonistů. Spokojenost s léčbou byla vysoká v obou skupinách, více než 90 % pacientů označilo zvládnutí bolesti za adekvátní. Klinické výsledky však neprokázaly žádný přínos intravenózního salbutamolu nad rámec standardní léčby, a navíc tato léčba byla spojená s vyšším výskytem nežádoucích účinků.

Z tohoto hlediska nebyly experimentální data v klinické praxi potvrzeny a případné používání salbutamolu v této indikaci je neopodstatněné.

Diagnostická přesnost ultrasonografie u akutní divertikulitidy

S narůstající implementací POCUS na urgentních příjmech se rozšiřují i potenciální diagnostické cíle pro tuto metodu. Shokoohi et al. publikovali metaanalýzu klinických studií, která se zaměřila na hodnocení diagnostické přesnosti ultrazvukového vyšetření u pacientů s podezřením na akutní divertikulitidu [13]. Zlatým standardem bylo CT vyšetření. Analyzovaná byla spolehlivost u komplikované a nekomplikované divertikulitidy a také spolehlivost POCUS vyšetření realizovaného klinikem a konvenční ultrasonografie prováděné radiologem. Zpracováno bylo 12 diagnostických studií zahrnujících celkem 2 056 pacientů. Ultrazvuk prokázal u detekce akutní divertikulitidy velmi vysokou senzitivitu (92,5 %, 95% CI 86,9–95,8 %) a vysokou specifitu (87,7 %, 95% CI 75,7–94,2 %). Při hodnocení komplikované divertikulitidy byla zjištěna výrazně nižší senzitivita (58,3 %, 95% CI 46,1–69,8 %), ale velmi vysoká specifita (98,2 %, 95% CI 96,4–99,2 %). V subanalýze podle typu ultrazvukového vyšetření vykazoval u všech pacientů bez ohledu na závažnost divertikulitidy POCUS lepší spolehlivost než konvenční vyšetření radiologem. Senzitivita byla 94,1 vs. 83,2 % a specifita 89,8 vs. 88,7 %.

Tato metaanalýza potvrzuje vysokou diagnostickou spolehlivost ultrazvukového vyšetření pro detekci akutní divertikulitidy, zejména při provedení POCUS vyškoleným klinikem přímo u lůžka. Při komplikované divertikulitidě je senzitivita nižší, ale s vysokou spolehlivostí, takže pozitivní výsledek lze považovat za diagnosticky velmi spolehlivý. Z klinického hlediska tak výsledky této práce podporují implementaci POCUS do diagnostiky akutní divertikulitidy na urgentním příjmu.

Závěr

Publikace shrnuté v tomto přehledu dokládají širokou škálu klinických situací, které spadají pod obor urgentní medicína a potvrzují pokračující posun urgentní medicíny směrem k individualizované, přesně cílené a na důkazech založené péči. Společným jmenovatelem většiny prezentovaných studií je důraz na časnost intervence, optimalizaci diagnostických a terapeutických algoritmů a využívání rychle dostupných metod s přímým dopadem na klinické rozhodování.

PROHLÁŠENÍ AUTORA: 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. Vandervelden S, Cortens B, Fieuws S, Eegdeman W, Malinverni S, Vanhove P, et al. Early administration of vitamin C in patients with sepsis or septic shock in emergency departments: a multicenter, double-blind, randomized controlled trial: the C-EASIE trial. *Crit. Care.* 2025;29(1):160.
2. Mori H, Yamasaki K, Saishoji Y, Torisu Y, Mori T, Nagai Y, et al. Diagnostic accuracy of tongue coating in identifying acute appendicitis: A prospective cohort study. *Emerg. Med. J.* 2025;42(8):519-525.
3. Hesami M, Denkwicz R, Boivin Z, Bhalodkar S, Li JJ, Moore C. Association of dilated aortic root on point-of-care ultrasound with aortic aneurysm and dissection. *Am. J. Emerg. Med.* 2025;95:89-94.
4. Tanvir A, Rizk AA, Wang W, Alsagga H, Shakil H, Le H, et al. Effect of blood pressure threshold on adverse outcomes in patients with acute spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Crit. Care.* 2025;29(1):308.
5. Shi R, Braik R, Monnet X, Gu WJ, Ospina-Tascon G, Permpikul C, et al. Early norepinephrine for patients with septic shock: an updated systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Crit. Care.* 2025;29(1):182.
6. Guo H, Jia YJ, Li HL, Zhao XH, Li YP, Ma ZC, et al. Impact of CT turnaround time on diagnostic and clinical outcomes in acute abdominal pain: A retrospective cohort study. *Am. J. Emerg. Med.* 2025;95:9-16.
7. Maia IWA, Besen BAMP, Silva LOJE, von Hellmann R, Hajjar LA, Sandefur BJ, et al. Peritubation adverse events and clinical outcomes in emergency department patients: the BARCO study. *Crit. Care.* 2025;29(1):155.
8. Yan S, Zhou Y, Lansberg MG, Liebeskind DS, Yuan C, Yu H, et al. Alteplase for Posterior Circulation Ischemic Stroke at 4.5 to 24 Hours. *N. Engl. J. Med.* 2025;392(13):1288-1296.
9. Tran QK, Vashee I, Vanga R, Camp S, Rallo MK, Najafali D, et al. Is antibiotic prophylaxis necessary for anterior epistaxis with packing? Insights from a large database. *Am. J. Emerg. Med.* 2025;93:64-72.
10. Kornthatchapong K, Chatchairatanavej N, Chormai N, Srivilaithon W, Limjindaporn C, Saiphoklang N, et al. Nebulised high-dose corticosteroids as add-on therapy for adults with asthma exacerbation: a randomised controlled trial. *Emerg. Med. J.* 2025;42(2):91-97.
11. Cetin M, Brown CS, Bellolio F, Drapkin J, Glatter R, Motov S, et al. Nebulized ketamine for acute pain management in the Emergency Department: A systematic review and meta-analysis. *Am. J. Emerg. Med.* 2025;94:110-118.
12. Johnson GD, Tabner A, Fakis A, Sherman R, Chester V, Skeggs A, et al. Salbutamol for analgesia in renal colic: a prospective, randomised, placebo-controlled phase II trial. *Emerg. Med. J.* 2025;42(6):378-386.
13. Shokoohi H, Peksa GD, Hutchison A, Al Jalbout N, Montoya K, Westrick JC, et al. Ultrasound accuracy in acute diverticulitis: A systematic review and meta-analysis. *Am. J. Emerg. Med.* 2025;92:96-103.

Rok 2025 v přehledu – Léčba chronické bolesti

Fricová J.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Centrum pro léčbu bolesti 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice, Praha

Rok 2025 přináší významné rozšíření neurobiologických konceptů chronické bolesti, zejména díky zavedení dopaminergní modulace jako nového terapeutického rámce. Článek shrnuje klíčové poznatky v oblasti mezinárodních iniciativ, farmakoterapie, nefarmakologických metod, klinických doporučení a neurobiologických mechanismů bolesti. Navazuje na strukturu a styl přehledu „Rok 2024 v léčbě bolesti“ a ukazuje, jak nové poznatky formují současnou i budoucí praxi léčby bolesti.

Klíčová slova: chronická bolest, dopaminergní modulace, nociplastická bolest, neuromodulace, tDCS, rTMS, PRT, farmakoterapie.

Year 2025 in review – Chronic pain therapy

Year 2025 introduces major advancements in neurobiological concepts of chronic pain, particularly through the identification of dopaminergic modulation as a novel therapeutic framework. This article summarises key developments in international initiatives, pharmacotherapy, non-pharmacological interventions, clinical guidelines and neurobiological mechanisms of pain. It follows the structure and style of the 2024 overview and highlights how new insights are shaping current and future pain management.

Key words: chronic pain, dopaminergic modulation, nociplastic pain, neuromodulation, tDCS, rTMS, PRT, pharmacotherapy.

Úvod

Rok 2025 navazuje na klíčové momenty předchozího roku, které zásadně ovlivnily odborný diskurz v oblasti léčby bolesti. Rok 2024 otevřel nové směry zejména díky iniciativě IASP zaměřené na genderové rozdíly v bolesti, díky posílení bezpečné preskripce opioidů v pediatrické populaci a kritickému přehodnocení účinnosti kanabidiolu (CBD) [1–4]. Rok 2025 tato témata dále rozvíjí, avšak současně přináší významný posun v neurobiologii chronické bolesti, především prostřednictvím konceptu dopaminergní modulace.

Mezinárodní dopad a návaznost na rok 2024

Globální rok IASP 2024 věnovaný genderovým rozdílům vytvořil teoretické a metodologické základy pro další výzkum i klinickou implementaci [1]. Rok 2025 upevňuje předpoklad, že sex a gender představují základní faktor v patofyziologii bolestivých stavů a neměly by být považovány pouze za rušivou proměnnou. Nové studie potvrzují význam prolaktinových receptorů při modulaci nociceptivních signálů u žen, rozdílnou odpověď na opioidy v závislosti na hormonálním profilu a zásadní roli estrogenem facilitované senzitivizace nociceptorů. Současně se zvyšuje tlak na zahrnutí genderových parametrů do klinických studií, které historicky pracovaly převážně s mužskými vzorky, což zkracovalo možnost zobecnění výsledků.

Neurobiologické trendy roku 2025

Dopaminergní modulace

Dopaminergní modulace představuje jeden z nejprogresivnějších konceptů roku 2025. Dopamin, tradičně spojovaný s motivací, odměnovými mechanismy a motorickou regulací, je nově chápán jako klíčový neuromodulátor bolesti [5]. Dysfunkce mezolimbického systému – zejména oblastí mediální prefrontální kůry (mPFC), nucleus accumbens, amygdaly a hippocampu – významně přispívá k chronifikaci bolesti, k alteraci emoční percepce a k fenoménu „bolest–deprese–inhibice aktivity“. Cílem terapeutických strategií není pouze zvýšení dopaminu, ale stabilizace jeho synaptického přenosu, neboť jak deficit, tak hyperaktivita může indukovat maladaptivní bolestivé vnímání. Obnovení dopaminové rovnováhy může redukovat bolest, zvýšit motivaci k pohybu a současně zlepšit depresivní symptomatiku; dopaminergní modulace tak rozšiřuje rámec nociplastické bolesti o motivační a afektivní dimenzi.

Nociplastická bolest a centrální senzitivizace

Na poznatky z roku 2024 navazuje řada studií, které potvrzují, že centrální senzitivizace je výsledkem dlouhodobých změn v míšních i supraspinálních drahách [1, 5]. Neurovizuální práce ukazují, že

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORKY:

doc. MUDr. Jitka Fricová, Ph.D., jitka.fricova@vfn.cz

Článek přijat redakcí: 20. 11. 2025; Článek přijat k tisku: 4. 12. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):357-359

u pacientů s chronickou bolestí dochází k reorganizaci funkčních sítí, snížení účinnosti descendentní inhibice a k aberantní integraci senzoryckých a emočních podnětů. Tyto změny jsou úzce propojeny s dopaminergní modulací a podporují potřebu cílených neuromodulačních a psychologických intervencí.

Farmakoterapie v roce 2025

Na preklinické a klinické výsledky z roku 2024 navazují první rozsáhlé studie selektivních modulatorů sodíkových kanálů, které vykazují vyšší specifitu, nižší riziko sedace a slibnou účinnost u neuropatické i nociplastické bolesti [6, 8]. Genetické testování se stává novým nástrojem při volbě cílené terapie, zejména u pacientů s mutacemi Nav1.7 a Nav1. 8. Rok 2025 současně potvrzuje závěr, že CBD nemá jednoznačně prokázaný analgetický efekt, jeho chemické složení zůstává nestabilní a interakční rizika přetrvávají [3]. CBD, které samostatně neprokázalo dostatečnou účinnost u chronické bolesti, a proto není podle EFIC/IASP doporučováno jako léčba bolesti, je navíc zatíženo výraznou variabilitou kvality v samotných produktech, zejména nekonzistentní čistotou a častým nesprávným označením obsahu.

Nefarmakologické intervence

Rok 2025 přináší rozšíření klinické evidence pro využití repetitivní transkraniální magnetické stimulace (rTMS) u nociplastické bolesti a transkraniální stejnosměrné stimulace (tDCS) při fibromyalgii a muskuloskeletálních bolestech [6]. Významnou roli získávají psychologické intervence nové generace, zejména Pain Reprocessing Therapy (PRT) a Personal Danger Signal Reprocessing (PDSR), které prokazují velmi dobrý efekt u pacientů s dominantní s afektivně emoční a psychosociální komponentou bolesti [7]. Studie potvrzují dlouhodobé zlepšení kvality života, redukci catastrophizingu, zvýšení fyzické aktivity a lepší adaptaci na bolest. Tyto metody se stávají základní součástí multimodální léčby, zejména u pacientů nereagujících na standardní farmakoterapii. Jejich praktické uplatnění v klinické praxi je shrnuto v tabulce 1, která přehledně ukazuje jejich indikace, očekávaný terapeutický efekt a místo v léčebných algoritmech u pacientů s nedostatečnou odpovědí na standardní farmakoterapii.

Klinická doporučení

Rok 2025 představuje fázi implementace pediatrického opioidového guidelines Americké akademie pediatriů z roku 2024 [4]. Doporučení směřují ke zvýšení bezpečnosti preskripce, k omezení podávání kodeinu a tramadolu dětem do 12 let, k rozšíření edukaci rodičů, ke standardizaci multimodální analgezie a k širšímu využívání naloxonu jako bezpečnostního opatření. Tato opatření mají významné implikace pro urgentní medicínu, pediatrickou chirurgii i primární péči.

Závěr

Rok 2025 je charakterizován především zásadním rozšířením neurobiologických teorií bolesti, zejména dopaminergní modulace a jejího integračního významu pro pochopení procesů chronifikace bolesti. Nové modely zdůrazňují úlohu dopaminergních okruhů v regulaci motivace, anticipace a hodnotící dimenze bolesti, čímž posouvají tradiční chápání bolesti jako převážně senzoryckého fenoménu k mnohem komplexnějšímu neuropsychobiologickému konceptu [5]. Tento přístup umožňuje lépe vysvětlit fenotypovou heterogenitu chronické bolesti, variabilitu terapeutické odpovědi a vznik maladaptivních behaviorálních strategií, které bolest udržují či zhoršují.

Trendy dokumentované v roce 2024 – zahrnující postupující personalizaci léčebných strategií, důraz na bezpečnou a racionální preskripci analgetik, kritické přehodnocování účinnosti a bezpečnosti kanabinoidů (zejména CBD) a významný rozvoj nefarmakologických a multimodálních intervencí – nadále pokračují během roku 2025 a dále se institucionálně i prakticky zakotvují. Do popředí se dostává především multidisciplinární model bolesti, který systematicky propojuje farmakoterapii, psychologické intervence, fyzioterapii a intervenční techniky a reflektuje multifaktoriální charakter chronické bolesti. Tento model je stále více podporován daty z klinických studií, observačních kohort i mechanistických výzkumů.

Rok 2025 rovněž potvrzuje trend směřující k precizní, neurobiologicky podložené a multimodální léčbě bolesti, která klade důraz na stratifikaci pacientů podle biologických, psychologických a sociálních prediktorů a na využívání postupů na míru individuálnímu profilu pacienta. Pokrok v oblasti funkčního neurozobrazení, digitálních biomarkerů a predikčních modelů založených na strojovém učení otevírá

Tab. 1. Aktuální klinická hodnocení neuromodulačních intervencí

Studie / typ	Rok / publikace	Popis / populace	Výsledek / klíčové poznatky	Omezení / statut důkazů
Treatment of Chronic Neck Pain with tDCS: single-blinded RCT	2025 (MDPI)	Chronická nespecifická bolest krční páteře, 30 pacientů, 10 sezení během 4 týdnů.	tDCS zlepšilo funkčnost, snížilo bolest (NPRS) a zvýšilo práh tlakové bolesti ve srovnání s kontrolou TENS.	Malý vzorek, krátké trvání, dlouhodobé efekty nejsou známy.
TENS + tDCS u mírné osteoartrózy kolene	2025 (BMC Musculoskeletal Disorders)	Střední věk, KOA stupeň 1–2, kombinovaná intervence TENS + aktivní tDCS vs. sham tDCS.	Kombinace měla lepší výsledky než TENS + sham tDCS, snížení bolesti a zlepšení funkce.	Omezená velikost vzorku, krátkodobá intervence (4 týdny).
tDCS + akupunktura u osteoartrózy kolene: RCT	2025 (Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation)	Pacienti s osteoartrózou kolene, léčba tDCS + akupunktura.	Zlepšení bolesti, funkčnosti a změny v mozkové funkční konektivitě.	Jedno centrum, možné riziko zaujatosti, není jasné, jak dlouho efekt přetrvá.
Metaanalýza rTMS u muskuloskeletální bolesti	2024–2025 (PubMed)	23 RCTs, 1 158 pacientů s muskuloskeletální bolestí.	rTMS významně snižuje bolest (efekt size ≈ 0,94) a zlepšuje kvalitu života.	Heterogenita parametrů (frekvence, intenzita, lokalita stimulace), krátké follow-upy.
Home-based tDCS pro fibromyalgii a KOA: metaanalýza	2024 (PubMed)	Domácí, samostatně užívané tDCS u různých chronických bolestí.	Velká a klinicky relevantní redukce bolesti na konci intervence; ve follow-up menší, ale stále statisticky významné účinky.	Různé klinické protokoly, některé studie nízké kvality, potřeba standardizace.

cestu k sofistikovanějšímu výběru terapeutických modalit a k odhadu terapeutické odpovědi u konkrétního pacienta.

Současně dochází k významnému posunu ve vzdělávání zdravotnických profesionálů, kde se interdisciplinární přístup stává standardem a kurikula stále více integrují poznatky z neurovědy, klinické psychologie, behaviorální medicíny i datové analytiky. V praxi se posiluje role časné edukace pacienta, systematického screeningu psychosociálních rizikových faktorů a propojení klinických a komunitních služeb.

Celkově lze shrnout, že rok 2025 představuje další krok v evoluci problematiky chronické bolesti směrem k péči, která je nejen efektivnější a bezpečnější, ale i individuálně cílená a lépe schopná reagovat na komplexní potřeby pacientů s akutní i chronickou bolestí. Tento směr rozvoje vytváří dobré základy pro další inovace v oblasti klinické praxe, výzkumu i vzdělávání a představuje nadějný směr pro budoucí transformaci oboru.

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:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** N/A. **Souhlas se zněním:** N/A. **Financování:** Článek byl podpořen MZ ČR-RVO-VFN 64165. **Poděkování:** N/A. **Registrace v databázích:** N/A. **Projednání etickou komisí názvu komise, registrační číslo:** N/A.

LITERATURA

1. International Association for the Study of Pain (IASP). Global Year for Sex and Gender Differences in Pain. IASP; 2024.
2. European Pain Federation (EFIC). European Pain Awareness Campaigns and Policy Statements. EFIC; 2024.
3. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Cannabidiol (CBD) – Regulation, Safety and Efficacy in Pain. FDA Safety Communication; 2024–2025.
4. American Academy of Pediatrics. Clinical Practice Guideline for Opioid Prescribing in Children and Adolescents With Acute Pain. AAP; 2024.
5. Geha P, Sulovari A, Freeman R, Gewandter JS. Dopaminergic modulation: revisiting a promising novel pathway for pharmacologic treatment of chronic pain. *Pain*. 2025 Oct 1;166(10):2213–2219. doi: 10.1097/j.pain.0000000000003598.
6. Neuromodulation Research Consortium. Non-invasive brain stimulation (tDCS, rTMS) in nociplastic and musculoskeletal pain: multicentre clinical data 2024–2025.
7. Psychological Interventions Working Group. Pain Reprocessing Therapy and Personal Danger Signal Reprocessing in chronic pain: outcome evidence 2024–2025.
8. Nav1.7 Genetic Variants and Chronic Pain: Clinical Implications. Expert Consensus Report; 2024–2025.

Rok 2025 v přehledu – Celková anestezie

Bláha J., Nguyenová Q. G., Kaprálová K., Bartošová T.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy
a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Tato práce přináší neúplný přehled randomizovaných studií, systematických přehledů a metaanalýz publikovaných za posledních 12 měsíců z oblasti celkové anestezie. Nejvíce zmiňovaná témata, a proto autory vybraná, jsou bezopioidní a opioidy šetřící anestezie, nové přístupy k zajištění dýchacích cest, remimazolam jako stabilní a reverzibilní hypnotikum, multimodální profylaxe PONV, personalizovaná monitorace hloubky anestezie a modely umělé inteligence v anesteziologii. Celkově se text věnuje posunu k bezpečnější, individualizované a datově řízené anestezii.

Klíčová slova: bezopioidní anestezie, opioidy šetřící anestezie, zajištění dýchacích cest, remimazolam, multimodální profylaxe, PONV, monitorace hloubky anestezie, personalizovaný přístup.

Year 2025 in review – General anaesthesia

This article provides an incomplete overview of randomised studies, systematic reviews, and meta-analyses published in the last 12 months in the area of general anaesthesia. The most frequently mentioned topics, and therefore those selected by the authors, are opioid-free and opioid-sparing anaesthesia, new approaches to airway management, remimazolam as a stable and reversible hypnotic, multimodal PONV prophylaxis, personalised monitoring of anaesthesia depth, and artificial intelligence models in anaesthesiology. Overall, the text focuses on the shift towards safer, individualised, and data-driven anaesthesia.

Key words: non-opioid anaesthesia, opioid-sparing anaesthesia, airway management, remimazolam, multimodal prophylaxis, PONV, anaesthesia depth monitoring, personalised approach.

Úvod

Cílem tohoto přehledu je shrnout hlavní směry vývoje a klinicky relevantní poznatky z oblasti celkové anestezie. Při zadání termínu „general anaesthesia“ s limitem posledního roku uvedl PubMed více než 6 500 publikací. Po zúžení na randomizované studie (RCT), systematické přehledy a metaanalýzy zůstalo stále přes 800 publikovaných článků. Takovýto počet samozřejmě není v silách autorů jakkoli zpracovat, stejně jako to nebylo možné v předchozích letech [1–4]. Pomocí ChatGPT-5 jsme proto analyzovali abstrakty těchto článků s cílem identifikovat ta témata, která byla nejčastěji zmiňována. A největší výzkumnou aktivitu za posledních 12 měsíců zaznamenaly oblasti bezopioidní a opioidy šetřící anestezie, zajištění dýchacích cest, remimazolam a profylaxe PONV, a jsou proto hlavními tématy letošního Roku v přehledu. Vzhledem k dlouhodobým zájmům autorského týmu jsme pozornost věnovali i rozvoji monitorace hloubky anestezie a umělé inteligenci (AI) v anestezii.

Bezopioidní a opioidy šetřící anestezie (OFA/OSA)

Bezopioidní (Opioid-Free Anesthesia; OFA) a opioidy šetřící anestezie (Opioid-Sparing Anesthesia; OSA) se z experimentálního konceptu začínají stávat reálnou alternativou k tradičnímu pojetí celkové anestezie. Cílem již není úplné vyhnutí se opioidům, ale jejich uvážení a cílené použití a nalezení individuálního postupu a titrace, umožňující snížit expozici opioidům tam, kde je to bezpečné a přínosné. Výsledky řady studií totiž ukazují, například Tripodi et al. [5] a Zhang et al. [6], že přínos OFA/OSA není univerzální, ale závisí na typu výkonu, profilu pacienta a zkušenosti týmu.

V praxi se nejčastěji používají tři hlavní komponenty OFA/OSA: lidokain, esketamin a dexmedetomidin [7]. Limitem je ale nepochybně variabilita protokolů – v současnosti neexistuje jednotná definice OFA ani konsenzus o standardní kombinaci adjuvancií. Heterogenita protokolů tak zůstává velmi vysoká ($I^2 > 70\%$, hlavní zdroj variability: dávka

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Jan Bláha, Ph.D., MHA, LL.M., jan.blaha@vfn.cz

Článek přijat redakcí: 2. 11. 2025; **Článek přijat k tisku:** 12. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):360-367

a sekvence podání adjuvancií), a tudíž srovnání i hodnocení OFA/OSA postupů je poměrně obtížné [8, 9].

Publikace za posledních 12 měsíců lze rozdělit do tří hlavních linií – zlepšení kvality zotavení (QoR-15), hemodynamická stabilita a bezpečnost adjuvancií, a kombinované farmako- a nefarmakologické intervence.

Kvalita zotavení a účinnost OFA/OSA. Liu et al. [8] v metaanalýze 15 RCT potvrdili, že OFA zlepšuje celkové skóre kvality zotavení (QoR-15/QoR-40) o 3–5 bodů oproti anesteziím s opioidy, především díky nižší intenzitě bolesti a menšímu výskytu nauzey a zvracení (PONV). Největší klinický přínos OFA/OSA je u miniinvasivních (laparoskopických) a jednodenních výkonů, což dokazují i nové RCT – Song et al. [10] u pacientů po sleeve gastrektomii ukázali, že OFA vedená kombinací esketaminu a lidokainu vedla k vyššímu skóre QoR-15 (131 vs. 122), nižší incidenci PONV (13 % vs. 32 %) a nižší potřebě rescue analgezie (18 % vs. 42 %) než opioidní anestezie. Nam et al. [11] popsali obdobné výsledky u gynekologických laparoskopií, kde OSA režim snížil výskyt PONV asi o 30 % a současně nezvýšil výskyt hemodynamických komplikací. A konečně Accurso et al. [12] publikovali studii u ortopedických pacientů s kombinací regionální blokády, kde OFA pacienti měli nižší NRS bolesti o 1,2 bodu, kratší délku hospitalizace (-0,6 dne) a časnější mobilizaci (chůze za < 24 h u 72 % vs. 54 %).

Hemodynamická stabilita a bezpečnost adjuvancií. Ze současných dat vyplývá, že hlavní nežádoucí účinky OFA souvisí s hemodynamickou nestabilitou způsobenou α_2 -agonisty. Metaanalýza Liu et al. [8] ukázala 4–5% incidenci bradykardie a 3% hypotenze vedoucí k přerušení infuze dexmedetomidinu. Naopak esketamin zvyšuje TK i TF, což může být výhodné u hypotenzních pacientů, ale rizikové u pacientů s ICHS.

Klíčovými komponentami OFA/OSA jsou především právě esketamin a dexmedetomidin. Li et al. [13] prokázali, že nízká dávka esketaminu 0,25 mg·kg⁻¹ i. v. před indukcí umožnila při closed-loop řízení snížit spotřebu propofolu o ~15–20 %, při zachování cílové hloubky anestezie; hemodynamika zůstala stabilní. Vyšší dávky ale již zvyšují riziko tachykardie, bez jasného přínosu na QoR-15. V další studii, Wu et al. [14], kontinuální nízkodávkový esketamin snížil výskyt poruch spánku po laparoskopické cholecystektomii.

Dexmedetomidin zůstává častou součástí OFA, jeho bezpečnostní profil však vyžaduje pozornost. Wang et al. [15] popsali, že kombinace dexmedetomidinu + lidokain nebo jen lidokain vedla oproti standardní skupině k nižší reaktivitě při extubaci (kašel 23 % vs. 47 % vs. 70 %), k menším výkyvům TK a TF, ale také k častějším epizodám bradykardie. Z bezpečnostního hlediska se tak potvrzuje nutnost přesné titrace dle hemodynamické rezervy pacienta.

Volba dominantní složky OFA by tak měla vycházet z hemodynamického fenotypu pacienta – u hypotenze či geriatrické křehkosti je výhodnější sympatomimetický esketamin, zatímco u hypertenze a tachykardie má své místo spíše sympatolytický dexmedetomidin [16, 17].

Kombinované farmako- a nefarmakologické intervence. Zajímavý směr představují nefarmakologické doplňky OFA. Kvalita prostředí (hluk, světlo, stres) je součástí úspěchu metody – Wu et al. [18] například ukázali, že použití „noise-cancelling“ sluchátek během laparoskopie snížilo průměrné NRS (numeric rating scale) bolesti o 1,1 bodu a počet

dávek rescue opioidů o 30 % během prvních 72 h. Tyto výsledky potvrzují, že snížení stresorů prostředí může synergicky zvyšovat účinnost farmakologických komponent OFA.

Aktuální důkazy ukazují, že přínos OFA/OSA je nejvýraznější u vybraných skupin – u obézních a pacientů s obstrukční spánkovou apnoí, při miniinvasivních výkonech a u pacientů s vysokým rizikem PONV. Naopak u standardních výkonů a nízkorizikových pacientů se rozdíl oproti konvenční anestezii stírá. Nové metaanalýzy potvrzují, že OFA/OSA není univerzální technikou, ale součástí strategie individualizované anestezie, jejímž cílem je bezpečně snížit expozici opioidům bez ztráty komfortu pacienta.

Síťová metaanalýza Liu et al. [19] současně ukázala, že opioid-šetrící režimy mohou dosáhnout stejné kvality zotavení (QoR-15) jako plně opioid-free přístupy, avšak s nižším rizikem hypotenze a s menší potřebou vazopresorů. OFA/OSA tak značí posun od dogmatického „bezopioidního“ přístupu k racionální, personalizované titraci analgezie.

Airway management

Zajištění dýchacích cest je základním pilířem anesteziologické praxe a současně oblastí, kde se vývoj technologií a klinických doporučení i v roce 2025 dál vyvíjel – nicméně přístup se v poslední době posouvá od pouze volby vybavení k predikci rizika, týmové připravenosti a tvorbě záložních strategií. Další výsledky podporují přechod k přístupu „videolaryngoscopy-first“ (VL-first), širší využití vysokoprůtokové nazální oxygenoterapie (HFNO) u rizikových pacientů a rostoucí roli moderních supraglottických pomůcek jako primární i rescue metody.

Preoxygenace a oxygenační strategie. HFNO zůstává jednou z nejdiskutovanějších metod posledních let. Z covidové péče se přesunuje i na operační sály, a to především u rizikových pacientů a v rizikových situacích, jako je například rychlý úvod do anestezie (rapid sequence induction intubation; RSII), typicky používaná při urgentních operacích a/nebo u pacientů s vysokým rizikem aspirace. Preoxygenaci u RSII sledovala metaanalýza Tang et al., která zahrnovala 6 RCT (703 pacientů) [20] a prokázala, že HFNO vede k významnému zvýšení arteriálního PaO₂ po intubaci ve srovnání s obličejovou maskou (průměrný rozdíl = 63 mm Hg) a prodloužila dobu apnoe (o 20 vteřin), a to bez zvýšení rizika regurgitační aspirace či hyperkapnie. U obézních rodiček RCT Zhou et al. prokázala, že HFNO prodloužuje apnoickou toleranci a zvyšuje bezpečnost RSII oproti klasické masce – zvyšuje PaO₂ a prodloužuje dobu do desaturace po úvodu ve srovnání se standardní preoxygenací [21]. Zhou doporučuje zahájit HFNO 2–3 minuty před indukcí v průtoku 50–60 L·min⁻¹ až do intubace. Naopak Craig et al. [22] ale v systematickém review 11 RCT ukazují, že přínos HFNO není univerzální – u nízkorizikových pacientek je srovnatelná s klasickou maskou, zatímco dle Lei et al. u obézních pacientů a pacientů s obstrukční spánkovou apnoí prokazatelně prodloužuje dobu do desaturace [23]. Pro pacienty s akutním hypoxickým respiračním selháním (AHRF) je tracheální intubace život ohrožující komplikací. Preoxygenace u nich může zvýšit zásoby kyslíku a zmírnit riziko hypoxemie, ale optimální strategie zůstává nejasná. Síťová metaanalýza Ye et al. [24] zahrnující celkem 11 RCT s 2874 pacienty ukázala, že HFNO představuje nejbezpečnější strategii pro preoxygenaci a periprocedurální podporu u kriticky nemocných,

s nejnižším výskytem komplikací, zatímco NIV nejúčinněji snižuje výskyt těžké desaturace ($\text{SpO}_2 < 80\%$) oproti konvenční oxygenaci. Výsledky jsou však heterogenní a nelze je plně přenášet na elektivní perioperační populaci.

U bezzubých pacientů Wang et al. na základě své RCT (120 pacientů) doporučují nazální ventilaci jako vhodnou alternativu, která zlepšuje jistotu maskové ventilace a zlepšuje výdechové objemy a stabilitu saturace během indukce [25]. Usnadnit ventilaci maskou a snížit výskyt obtížné ventilace může po remifentanilu i premedikace midazolamem [26].

Videolaryngoskopická intubace jako první volba (VL-first). Velká síťová metaanalýza de Carvalho et al. (294 RCT, 44 284 pacientů) [27] prokázala, že všechny tři hlavní konstrukce videolaryngoskopů – kanálové, hyperangulované a Macintosh – významně zvyšují úspěšnost první intubace a snižují komplikace oproti přímé laryngoskopii. Nejvyšší pravděpodobnost úspěchu vykazovaly přístroje McGrath a GlideScope, zejména v situacích obtížné intubace. Rovněž Polo et al. ve své metaanalýze (15 RCT, 4 582 intubací) [28] potvrdili, že videolaryngoskopie bez prodloužení času intubace zvyšuje úspěšnost intubace na první pokus, snižuje intubaci jícnu a poranění zubů, a zlepšuje glottický výhled. Z klinického hlediska to znamená nižší riziko traumat sliznice a menší potřebu rescue pokusů. Yuan et al. (25 RCT, 5 836 pacientů) [29] analyzovali použití videolaryngoskopů v urgentních a kritických situacích. Výsledky jejich metaanalýzy ukazují, že výhoda videolaryngoskopů je nejvýraznější v prostředí s dostatečnou zkušeností – typicky v nemocničním prostředí; při nízké zkušenosti intubujícího se úspěšnost intubace mezi videolaryngoskopem a klasickým laryngoskopem stírá. U porodnické populace Maxwell et al. [30] v simulační RCT ukázali, že kombinace videolaryngoskop + flexibilní bronchoskop zkracuje čas zajištění dýchacích cest a snižuje výskyt hypoxemie oproti použití Eschmannova vodiče.

Videolaryngoskopie je také účinným nástrojem pro výuku přímé laryngoskopie. Gunning et al. ve svém systematickém review a metaanalýze analyzovali 21 studií/12 RCT (1 243 účastníků) [31] a ukázali, že videolaryngoskopie je účinný nástroj i pro výuku přímé laryngoskopie – zvyšuje úspěšnost prvního pokusu, zlepšuje glottický výhled a zkracuje dobu potřebnou k osvojení techniky bez prodloužení času intubace. To podporuje doporučení „VL-first“ nejen v klinické praxi, ale také v edukačním procesu a týmové přípravě.

K této problematice patří také volba endotracheální kanyly. Bauer et al. na základě metaanalýzy 6 RCT (917 pacientů) [32] doporučují volit menší průměr endotracheální rourky – 7,0 mm u žen a 7,5 mm u mužů – zejména u delších výkonů; tento přístup snižuje výskyt bolesti v krku a chrapotu bez ztráty ventilační účinnosti.

Celkově výsledky roku 2025 potvrzují videolaryngoskopii jako preferovaný nástroj pro primární intubaci – z hlediska bezpečnosti, úspěšnosti i vzdělávání. Klasická laryngoskopie by však měla stále zůstat součástí základních dovedností každého anesteziologa.

Supraglottické pomůcky v primární i rescue roli. Rozvoj druhogeneračních supraglottických pomůcek (SGA) v roce 2025 potvrzuje jejich rostoucí roli nejen v krátkých elektivních výkonech, ale i v náročnějších anesteziologických situacích. Síťová metaanalýza Kanakaraj et al. 111 RCT (12 045 pacientů) [33] porovnála 29 typů SGA napříč generacemi. Druhá

generace (včetně i-gel, LMA Gastro™ a JEA) vykazovala vyšší těsnicí tlak, kratší čas zavedení a nižší výskyt bolesti v krku, s celkově lepšími patientskými výsledky. Analýza potvrdila, že volba moderní SGA by měla být upřednostněna u většiny běžných perioperačních situací.

Metaanalýza de Carvalho et al. 51 RCT (5 110 pacientů) [34] porovnála druhogenerační SGA s endotracheální intubací u abdominopelvických operací. SGA byly spojeny s nižším rizikem závažných komplikací (zvl. poranění DC; $\text{RR} \approx 0,41$), méně bolestí v krku a chrapotu a nižším výskytem PONV, bez rozdílu v aspiraci či regurgitaci. Autoři považují moderní SGA za bezpečnou primární alternativu ET kanyl u vhodně zvolených pacientů.

V rescue scénářích se uplatňuje intubace přes zavedenou SGA. Metaanalýza Machado Assis et al. 14 RCT (1 340 pacientů) [35] porovnála i-gel a Fastrach LMA jako intubační pomůcky. Fastrach dosahoval vyšší úspěšnosti intubace na první pokus při intubaci „na slepo“, zatímco při bronchoskopicky vedené intubaci se výsledky přes i-gel vyrovnávají a někdy zlepšují. Autoři doporučují v rescue situacích preferovat flexibilně vedenou intubaci přes SGA před opakovanými pokusy „na slepo“.

Specifické indikace přináší endoskopické výkony. RCT Gupta et al. (60 pacientů) [36] prokázala, že LMA Gastro™ umožňuje bezpečnou ventilaci během ERCP s kratší dobou extubace a zotavení oproti ET intubaci při srovnatelném bezpečnostním profilu. Archana et al. ve své RCT (80 pacientů) [37] porovnávali ventilaci pomocí LMA Gastro™ Airway® s neintubovanými (nativními) dýchacími cestami během ERCP v celkové anestezii; LMA Gastro™ zajišťovala spolehlivější ventilaci a eliminovala epizody hypoxie při srovnatelném hemodynamickém profilu. Stejně tak narrativní přehled Maiellare et al. [38] shrnuje trendy v zajištění dýchacích cest během ERCP a potvrzuje rostoucí roli druhogeneračních SGA (LMA Gastro™, JEA, i-gel) jako bezpečné alternativy k intubaci. Zhou et al. pak ve své RCT (1 266 pacientů) [39] zkoušeli nový typ SGA – JEA (Jcerity Endoscooper Airway) a ukázali, že zkracuje čas zavedení, snižuje hemodynamickou odpověď a výskyt bolesti v krku při horní GI endoskopii.

Kvalitu těsnění SGA v různých polohách srovnávali Brandhorst et al. ve své RCT (116 pacientů) [40] a prokázali srovnatelný orofaryngeální leak pressure mezi i-gel a LMA 1. generace i při rotaci hlavy. Tyto výsledky podporují použití i-gel v neutrálních i nestandardních polohách hlavy.

V souhrnu lze tak říci, že primární volbou při krátkých a středně dlouhých výkonech bez rizika regurgitace by měly být druhogenerační SGA (např. i-gel, LMA Gastro™), a to sice pro výhodu v komfortu a zotavení oproti ET kanylám [33, 34]. A že SGA i-gel zajišťuje stabilní ventilaci a těsnost i při rotaci hlavy [40].

Remimazolam

Rok 2025 potvrdil, že hlavním přínosem remimazolamu není rychlejší probuzení než u propofolu, ale především stabilnější hemodynamika, možnost cílené reverze flumazenilem a příznivý kognitivní profil u rizikových a zranitelných skupin – seniorů a kardiálně kompromitovaných pacientů.

Dokazuje to například RCT Zhou et al. [41] u 196 starších hypertoniců podstupujících elektivní anestezii, v níž remimazolam ($0,15\text{--}0,2\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) oproti propofolu ($1,0\text{--}1,5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) významně snížil incidenci post-indukční hypotenze ($46,5\%$ vs. $73,2\%$). Stejně tak

Xiao et al. [42] při ERCP v RCT (80 pacientů) zaznamenali při použití remimazolamu oproti propofolu nižší výskyt hypotenze, bradykardie i hypoxie, přičemž úspěšnost výkonu zůstala zachována. To potvrzuje i metaanalýza 5 RCT (965 pacientů) Kim et al. [43] zaměřená na sedaci při ERCP, ve které výsledky prokázaly, že při použití remimazolamu dochází méně často k hypotenzii, bradykardii i hypoxii než při propofolu. Zároveň nebyl zaznamenán žádný negativní dopad na úspěšnost či délku výkonu. Park et al. [44] analyzovali 11 RCT (1 295 pacientů) hodnotících farmakodynamiku remimazolamu při celkové anestezii i procedurální sedaci. Ve všech zahrnutých studiích byla popsána nižší incidence hypotenze a menší hemodynamická variabilita než u propofolu, a to při zachované úspěšnosti výkonu a bez negativního dopadu na ventilaci. Xi et al. [45] rozšířili tyto závěry o pohled na neurokognitivní bezpečnost. V metaanalýze 14 RCT (2 188 pacientů) prokázali, že remimazolam nezvyšuje riziko pooperačního deliria (POD) ani hypoxie a má celkově příznivější profil hemodynamické i respirační stability než propofol, ale bez prokazatelného snížení POD. Z hlediska neurokognitivních výsledků i další práce shodně potvrzují, že remimazolam nezvyšuje riziko pooperačního deliria. To potvrdili i Suga et al. [46] v metaanalýze 6 RCT (1 107 pacientů) – remimazolam nesouvisí se zvýšeným rizikem pooperačního deliria a navíc snižuje výskyt intraoperační hypotenze. A do třetice Tong et al. [47] publikovali metaanalýzu 5 RCT (1 368 pacientů), která neprokázala významný rozdíl v incidenci pooperačního deliria mezi skupinami remimazolamu a propofolu, ale podávání remimazolamu bylo spojeno se statisticky významně nižším výskytem hypotenze oproti propofolu (45% snížení rizika hypotenze během anestezie). Stejně tak Li et al. [48] ve svém systematickém přehledu (29 RCT, 2 435 pacientů) potvrdili, že remimazolam poskytuje srovnatelnou hloubku i dobu zotavení jako propofol a odhadují incidenci pooperačního deliria po remimazolamu kolem 5 % – práce ale neprokazuje redukci deliria vs. propofol. Současně ale identifikovali klinické prediktory POD – vyšší riziko bylo u pacientů s ASA III–IV, u dětí a seniorů, u ortopedických a onkologických výkonů, a při středních dávkách remimazolamu; v multivariční analýze však byl jediným významným prediktorem pouze typ operace. Napříč RCT a metaanalýzami nebyl pozorován vyšší výskyt respiračních komplikací po remimazolamu vs. propofolu; u ERCP dokonce méně hypoxie [43].

Zcela jedinečnou výhodou remimazolamu je možnost cílené farmakologické reverze jeho účinku pomocí flumazenilu. Tento antagonist benzodiazepinových receptorů umožňuje rychlé, predikovatelné a kontrolovatelné probuzení i po delších výkonech, což je významná výhoda oproti hypnotikům bez specifické reverze. Feng et al. [49] zkoumali 50 dospělých pacientů podstupujících laparoskopickou parciální hepatektomii. Kombinace remimazolamu s propofolem a reverzí flumazenilem vedla k rychlejšímu probuzení (BIS nad 80: 6 vs. 14 min), kratším časům do extubace (11 vs. 23 min) a menším hemodynamickým výkyvům než samotný propofol. Lee et al. [50] srovnali remimazolam + flumazenil s propofolem u pacientů podstupujících katetrizační ablaci fibrilace síní. Doba do otevření očí a do extubace byla v průměru o 3–4 minuty kratší s flumazenilem, přičemž hemodynamika zůstala stabilní. Suzuki et al. [51] provedli zaslepenou RCT u 68 dospělých pacientů. Podání flumazenilu vedlo k významně rychlejší obnově vědomí

(6,5 min vs. 13,5 min), přičemž nebyly zaznamenány žádné klinicky relevantní hemodynamické odchylky. Podání flumazenilu ale nemělo žádný vliv na obnovu psychomotorických a rovnovážných funkcí. Platí to i u dětí. Qin et al. [52] pak provedli RCT studii u pediatrických pacientů podstupujících operaci strabismu v celkové anestezii. Skupina s remimazolamem a následnou reverzí flumazenilem vykazovala výrazně kratší dobu probouzení, a to ve všech sledovaných parametrech (čas do otevření očí, splnění slovního příkazu i odstranění LMA) než skupina s propofolem.

Souhrnně lze říci, že remimazolam má nižší tendenci k hypotenzii, stabilní ventilační profil a bezpečnější hemodynamiku, přičemž výskyt hypoventilace je nízký a srovnatelný s propofolem. Volba remimazolamu nepředstavuje pouhou alternativu, ale strategickou a klinicky racionální možnost pro pacienty s vyšším rizikem hypotenze, deliria či potřebou predikovatelného zotavení.

Pooperační nauzea a zvracení (PONV)

Pooperační nauzea a zvracení (PONV) patří mezi nejčastější komplikace celkové anestezie a jejich incidence se i v roce 2025 pohybuje kolem 20–40 % [53]. Přestože jde o problém dobře predikovatelný, zůstává často podceňovaný. Současné důkazy potvrzují, že klíčem je multimodální a personalizovaný přístup, kombinující farmakologické i nefarmakologické postupy s důrazem na prevenci spíše než na léčbu rozvinutých symptomů. Kovač [54] ve své přehledové práci o patofyziologii a rizikových faktorech PONV jako hlavní prediktory identifikuje ženské pohlaví, anamnézu PONV/kinetóz, nekuřáctví a užití opioidů; rizikovost dále zvyšují laparoskopické/gynekologické výkony a inhalační anestezie vs. TIVA.

Ondansetron/dexamethazon: Kang et al. [55] v prospektivní RCT u ortognátní chirurgie prokázali, že kombinace dexamethazon + ondansetron snižuje časnou nauzeu oproti dexamethazonu samotnému, ale bez významného rozdílu v incidenci zvracení. Chilkoti et al. [56] v RCT (110 pacientů) u laparoskopické cholecystektomie zjistili, že „low-dose“ ondansetron (50 µg/kg) + dexamethazon vedl k vyššímu výskytu časně nauzey než standardní dávka ondansetronu 100 µg/kg s dexamethazonem, nebyl však pozorován žádný významný rozdíl ve výskytu pooperačního zvracení.

Palonosetron/ondansetron: Metaanalýza Lal et al. [57] 12 RCT prokázala, že palonosetron a ondansetron mají srovnatelnou účinnost v prvních 6 h, ale palonosetron poskytuje delší profylaxi PONV (> 6 h) a nižší pozdní relaps, zejména u nelaparoskopických výkonů.

Aprepitant/fosaprepitant: Grigio et al. [58] v metaanalýze 35 RCT (6 241 pacientů) potvrdili, že aprepitant významně snižuje incidenci nevolnosti, zvracení i potřebu rescue antiemetik, zatímco fosaprepitant redukuje zejména zvracení. Autoři ale dodávají, že data jsou podložena především údaji od žen, u mužské populace jsou výsledky spíše heterogenní.

Remimazolam/jiné hypnotikum: Metaanalýza 50 RCT zahrnujících 9 193 účastníků (Ri et al. [59]) nenašla žádný významný rozdíl mezi remimazolamem a jinými anestetiky v prevenci PONV. Analýza podskupin však ukázala, že remimazolam byl účinnější než inhalační anestetika při zmírňování PONV, ale byl horší než propofol v prevenci PONV.

Zajímavý pohled přináší Williams et al. [60], kteří analyzovali ekonomickou efektivitu prevence PONV z pohledu zdravotnického systému. Autoři kritizují tradiční levné monoterapie (ondansetron ± dexamethazon) jako „levné, ale ve výsledku nákladné“. Navrhují multimodální pětisložkový režim (palonosetron, perphenazin, aprepitant, difenhydramin a dexamethazon) doplněný o třílékový „booster“ fázi s opakovaným podáním palonosetronu (každých 40 h), perphenazinu a aprepitantu. Modelová ekonomická analýza ukazuje, že navzdory vyšším vstupním nákladům (~ €55/pacient) by tato strategie mohla snížit incidenci PONV z 50 % na 10 % a přinést úsporu až €1,9 milionu na 1 000 pacientů. Zároveň eliminuje riziko „rebound“ PONV po ondansetronu a umožňuje bezpečnější používání metadonu či buprenorfinu místo krátkodobých opioidů. Autoři uzavírají, že agresivní multimodální profylaxe může být nejen klinicky účinnější, ale i ekonomicky výhodnější.

Specifickou skupinu představují bariatrickí pacienti, u nichž je incidence PONV trvale vysoká. Mieszczański et al. [61] publikovali rozsáhlý mapující přehled zahrnující 81 RCT z oblasti laparoskopické bariatrické chirurgie. Ukázali, že žádná jednotlivá intervence riziko PONV neeliminuje – rozhodující je multimodální prevence zahrnující TIVA, opioid-šetrící nebo OFA režim, regionální analgezii (TAP/QL blok) a farmakologickou trojkombinaci aprepitant 80 mg p. o. + dexamethazon 8 mg i. v. + palonosetron 0,075 mg i. v. Dexmedetomidin se ukázal jako nejúčinnější adjuvans – kromě stabilizace hemodynamiky snižoval výskyt PONV na 3–10 %. Regionální techniky, zejména TAP a QL blok, snižovaly incidenci PONV z ≈ 45 % na 15–25 %. Naopak izolované použití ketaminu nebo esketaminu účinnost neprokázalo.

Zmínit je potřeba i nefarmakologické metody. Cochrane network metaanalýza 63 RCT (7 534 účastníků) Lee et al. [62] potvrdila, že stimulace akupunktúrního bodu PC6 – invazivní i neinvazivní (akupunktura či akupresura) – může v kombinaci s antiemetiky snížit výskyt PONV i potřebu rescue léčby. Vedlejší účinky (lokální podráždění, zarudnutí a otok kůže) byly vzácné a přechodné.

Z moderních přístupů stojí za pozornost modely strojového učení: izraelská práce Glebov et al. [63] ukázala, že prediktivní modely založené na AI správně předpověděly časnou a opožděnou PONV v 84 %, resp. 75 % případů, což umožňuje skutečně personalizovanou profylaxi a zlepšení péče.

Monitorace hloubky anestezie

Rok 2025 přinesl rozsáhlé soubory důkazů potvrzující, že řízení hloubky anestezie pomocí EEG má přímý dopad na výskyt deliria a kognitivních poruch – zejména u starších pacientů. Zatímco princip řízení hloubky anestezie na základě procesovaného EEG (pEEG, např. BIS, Entropy, CSI) není nový, teprve nedávno přibýly dostatečně velké práce, které jasně ukazují jeho klinický dopad – zejména na výskyt pooperačního deliria (POD) a kognitivní dysfunkce (POCD).

Velká metaanalýza Da et al. [64], zahrnující 12 RCT / 7 441 pacientů a prokázala, že EEG-řízená anestezie u seniorů snižuje incidenci POD a rovněž výskyt pooperačních infekcí. Efekt nebyl závislý na typu výkonu; největší přínos se projevil u starších pacientů a delších operací. I další velká metaanalýza, Yin et al. [65] (10 RCT, n = 4 367 ≥ 65 let) hodnotila vliv EEG-řízené anestezie na pooperační kognitivní funkce. EEG-řízení,

převážně pomocí BIS, vedlo ke snížení incidence POCD o 22 %, pravděpodobně i díky vyhýbání se burst-suppression epizodám. Zlepšení se projevilo zejména v subakutní fázi (1–3 měsíce) ve verbální plynulosti a oddáleném vybavení paměťových stop, zatímco dlouhodobé efekty na globální kognici zůstaly nevýznamné. Autoři konstatují, že EEG-řízení anestezie snižuje riziko neurokognitivních komplikací u starších pacientů zejména díky omezení nadměrné hloubky a lepšímu řízení hemodynamiky.

V oblasti kardiotorakální chirurgie aktualizovala dosavadní poznatky metaanalýza de Melo Silva et al. [66], zahrnující 8 RCT / 2 666 pacientů; analyzovala dopad EEG-řízení na POD a nežádoucí příhody v této populaci. EEG-řízená anestezie v ní vedla ke snížení výskytu POD a kratšímu zotavení, ale efekt byl méně výrazný než u nekardiochirurgických pacientů, což může odrážet vyšší heterogenitu výkonů a vliv mimotělního oběhu.

Shi et al. [67] RCT na 90 pacientech ≥ 60 let podstupujících laparoskopickou operaci prokázali, že BIS-řízená anestezie (BIS 40–60 nebo 50–60) vede oproti empirickému přístupu k nižší spotřebě propofolu, kratší době probuzení a času do extubace a lepší kvalitě zotavení. Skupina s cílovým BIS 50–60 měla rovněž kratší pobyt na PACU a dřívější mobilizaci, bez zvýšení incidence POD či POCD.

Důležitý posun, byť tento přehled se jinak věnuje dospělé populaci, přinesla také pediatrická RCT Miyasaka et al. [68] (177 dětí), v níž EEG-řízená titrace sevofluranu vs. standardní 1,0 MAC snížila expozici sevofluranu, zkrátila probuzení a snížila výskyt deliria při probouzení (21 % vs. 35 %).

Paralelně se rozvíjí monitorace nocicepce, která doplňuje informace o „hloubce bolesti“. Síťová metaanalýza Snoek et al. [69] zahrnující 38 RCT / 3 412 pacientů a porovnávala různé monitory (NOL, ANI, SPI, pupilometrii a CARDEAN); pupilometrie měla nejkonzistentnější efekt na snížení intraoperační spotřeby opioidů, zatímco ostatní přístroje vykazovaly heterogenní výsledky.

Umělá inteligence v anestezii

Monitorace hloubky anestezie již překračuje hranice klasického EEG-záznamu. Stává se komplexním systémem prediktivní kontroly, v němž umělá inteligence (AI) propojuje mozkovou aktivitu, hemodynamiku a ventilaci a přetváří technický nástroj v klinického asistenta zvyšujícího bezpečnost i komfort pacienta.

Rozvoj AI přináší nové možnosti predikce a automatizovaného řízení. Chen et al. [70] validovali AI model pro predikci postindukční hypotenze, který dosáhl poměrně vysoké přesnosti (AUC 0,74, tj. správná identifikace blížící se hypotenze v 74 % případů) a umožnil včasnou identifikaci rizikových pacientů.

Cao et al. [71] v souhrnném přehledu shrnuli uplatnění AI napříč perioperační péčí – od predikce hypotenze a akutního poškození ledvin až po automatické řízení hloubky anestezie a detekci deliria. Modely strojového učení již dosahují AUC 0,82–0,91 (vyšší přesnost mají multimodální modely kombinující EEG, PPG a EKG), což znamená již velmi vysokou predikční přesnost; podle autorů snižují expozici MAP < 65 mm Hg až o 25 % a zlepšují stabilitu titrace propofolu a dexmedetomidinu prostřednictvím closed-loop modelů s učením s posilováním

(reinforcement learning). Multimodální algoritmy kombinující EEG, PPG a EKG vykazují korelaci s referenčními indexy až 0,88 %, a v pilotních studiích zkracují dobu probuzení a extubace o několik minut bez zvýšení rizika POD nebo POCD.

Metaanalýza Abosamak et al. [72] prokázala, že AI-modely pro predikci obtížné intubace dosahují AUC 0,84, což odpovídá velmi dobré přesnosti (správná identifikace rizikových pacientů v 84 % případů). Klasické algoritmy, jako SVM nebo Naïve Bayes, dosahovaly jen kolem 0,80. V systematickém přehledu Tu et al. [73] analyzujícím 17 studií (> 200 000 pacientů) měly modely pro predikci pooperačního deliria průměrný AUROC 0,83, přičemž nejlepší výkonnost dosáhl random-forest model (AUROC 0,89) – tedy vysoká schopnost správně předpovědět vznik POD. Shaw & Safavi [74] shrnuli, že validované algoritmy predikce hypotenze (např. HPI) dosahují AUC 0,80–0,89, tedy vysoké prediktivní spolehlivosti pro pokles MAP < 65 mm Hg v intervalu 60 s, a zkracují reakční dobu anesteziologa o 30–60 s. Nakonec, Giri et al. [75] ukázali, že uzavřené AI-smyčky (McSleepy, ENDOANGEL) mohou snížit výskyt intraoperační hypotenze až o 40 %, zpřesnit udržení optimální hloubky a zkrátit zotavení bez nárůstu výskytu POD/POCD. Tyto práce společně potvrzují, že AI v anestezii se posouvá od experimentálních modelů k praktickému klinickému využití – rozšiřuje možnosti predikce rizik, automatizované titrace

a časné prevence komplikací. Zatímco „tvrdé“ klinické benefity (morbidity, delirium, orgánové poškození) zůstávají dosud neprokázané, procesní přínos – vyšší přesnost, stabilita a prediktivní schopnost – je již jednoznačný.

Na čem ještě záleží

Jako symbolický závěr letošního přehledu jsme vybrali 2 práce – jedna ukazuje, že čas má v anestezii větší váhu, než bychom si chtěli připustit, a druhá připomíná, že kdo tu anestezii dělá, je stejně důležité jako jak ji dělá.

Sim et al. [76] ve své retrospektivní analýze 291 051 elektivních ne-kardiocirurgických operací dokazují, že i čas začátku výkonu má svou váhu – zahájení operačního výkonu odpoledne (13:00–18:00) je spojeno s o třetinu vyšší 30denní mortalitou (0,17 % vs. 0,12 %; $p = 0,015$), 1roční mortalitou (3,36 % vs. 2,73 %; $p < 0,001$) a více komplikacemi (5,9 % vs. 5,5 %). Zatímco biorytmy, únava týmu a fyziologická proměnlivost se těžko měří, jejich vliv na výsledek je zřejmý.

Anna Godier et al. [77] zase ve svém narrativním review ukázaly, že ženy anestezioložky a intenzivistky přinášejí prokazatelné přínosy: lepší výsledky pacientů (zejména žen), vyšší kvalitu týmové spolupráce a větší zahrnutí žen do klinických studií. Gender-diverzní týmy dosahují lepší komunikace, nižší chybovosti a větší inovativnosti ve výzkumu.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Autoři prohlašují, že pro základní analýzu témat publikací uvedených v PubMed po zadání klíčových slov „general anesthesia“ použili ChatGPT-5. Ostatní informace a analýzy jsou výsledkem jejich vlastního úsudku s důrazem na relevantní literaturu a primární zdroje.

Prohlášení o původnosti: Deklarace střetu zájmů: Nikdo z autorů nemá k uvedenému tématu střet zájmů. **Souhlas se zněním článku:** Všichni autoři rukopis četli, podíleli se na korektuře a souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Podíl autorů: Finanční podpora:** Podpořeno MZ ČR – RVO VFN64165.

LITERATURA

- Bláha J, Nguyenová GQ, Bartošová T. Rok 2024 v přehledu - Celková anestezie. *Anest. intenziv. Med.* 2024;35(5):305-310.
- Bláha J. Rok 2022 v přehledu - Anestezie. *Anest. intenziv. Med.* 2023;33(5):264-270.
- Bláha J. Rok 2021 v přehledu - Anestezie. *Anest. intenziv. Med.* 2022;32(5):301-306.
- Bláha J, Bartošová T, Nguyenová GQ. Rok 2023 v přehledu - Celková anestezie. *Anest. intenziv. Med.* 2023;34(5):244-250.
- Tripodi VF, Sardo S, Ippolito M, Cortegiani A. Effectiveness and safety of opioid-free anesthesia compared to opioid-based anesthesia: a systematic review and network meta-analysis. *J Anesth Analg Crit Care.* 2025;5(1):53.
- Zhang L, Yu XH, Zhang HM, Wang S, Chen JL, Li XS, et al. Efficacy of opioid-free anesthesia in short-term recovery following laparoscopic-assisted colorectal tumor resection: a randomized trial. *Front Oncol.* 2025;15:1588623.
- Cheng L, Liu J, Qin S, Geng X, Jing L, Fang S. Safety and effectiveness of multimodal opioid-free anaesthesia for pain and recovery after laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2025;15(3):e085988.
- Liu Y, Ma W, Zuo Y, Li Q. Opioid-free anaesthesia and postoperative quality of recovery: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2025;44(1):101453.
- Xu Y, Zhong M, Li S. Opioid-free anesthesia in enhanced recovery after surgery for gastrointestinal surgery: current status, challenges, and prospects. *Front Pharmacol.* 2025;16:1662818.
- Song B, Li W, Wan L, Zhang L. Effect of Opioid-Free Versus Opioid Anesthesia on the Quality of Postoperative Recovery in Patients Receiving Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg.* 2025;35(8):3120-3130.
- Nam SW, Do SH, Hwang JW, Park I, Hwang I, Na HS. Effects of opioid-sparing general anesthesia on postoperative nausea and vomiting in laparoscopic gynecological surgery. *Korean J Anesthesiol.* 2024;77(6):605-613.
- Accurso G, Rampulla D, Cusenza M, Candela G, Savatteri P, Vetrugno L, et al. A blended opioid-free anesthesia protocol and regional parietal blocks in laparoscopic abdominal surgery – a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2025;15(1):14097.
- Li X, Li S, Xu C, He H, Shao W, Zhan S, et al. Feasibility of Closed-Loop TCI Based on New EEG Baseline in the Presence of Low Dose of Esketamine: A Randomized Controlled Equivalence Trial. *Drug Des Devel Ther.* 2025;19:3237-3252.
- Wu Y, Yang Y, Wang X, Sun L, Hei Y, Zou Y, et al. Effect of intraoperative low-dose esketamine infusion on postoperative sleep disturbance after laparoscopic cholecystectomy: a randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2025;25(1):314.
- Wang K, Wei B, Wang X, Gao Y, Cao Y, Zhang L, et al. Effects of Dexmedetomidine Combined With Lidocaine Topical Administration on Cough Reflex During Extubation in Thyroidectomy Patients: A Randomized Clinical Trial. *Anesth Analg.* 2025;141(4):818-827.
- Hao S-Q, Zhang X, Zhang F-Y, An L-X, Luo X. Effect of esketamine vs sufentanil adjunct to propofol deep sedation on the incidence of oxygen-desaturation in elderly patients undergoing urologic surgeries: a randomized, double-blind, controlled trial. *BMC Anesthesiology.* 2025;25(1):499.
- Shanthanna H, Joshi GP. Opioid-free general anesthesia: considerations, techniques, and limitations. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2024;37(4):384-390.
- Wu T, Qi H, Hui K, Hu Y, Xu M, Zhou J, et al. Effect of noise isolation with noise-cancelling earmuffs during laparoscopic surgery on acute postoperative pain: a clinical randomised controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2025;25(1):498.
- Liu J, Liu J, Wang M, Wang X. Opioid-sparing anesthesia versus opioid-free anesthesia for postoperative recovery quality in breast cancer surgery patients: A systematic review and Bayesian network meta-analysis. *PLoS One.* 2025;20(10):e0334614.
- Tang H, Yang Y, Li H. High-flow nasal cannula for pre- and apneic oxygenation during rapid sequence induction intubation in emergency surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2025;20(1):e0316918.
- Zhou SQ, Lian JF, Zhou Y, Cao XH, Ni X, Zhang XP, et al. Efficacy of high-flow nasal oxygenation during induction of general anaesthesia in parturients living with obesity: a two-centre, prospective, randomised clinical trial. *Anaesthesia.* 2025;80(4):378-385.
- Craig R, Curran L, Bampoe S, Odor P, Blake L, Carvalho B, et al. Peri-operative use of high-flow nasal oxygen in obstetric patients: a systematic review. *Anaesthesia.* 2025;80(10):1247-1253.

23. Lei G, Yang S, Wu L, Yin Y, Xi C, Yang Q, et al. High-Flow Nasal Oxygen Prolongs Safe Apnea Time in Obstructive Sleep Apnea Patients Undergoing General Anesthesia: A Randomized Controlled Trial. *Risk Manag Healthc Policy*. 2025;18:2469-2477.
24. Ye N, Wei C, Deng J, Wang Y, Xie H. Preoxygenation strategies before intubation in patients with acute hypoxic respiratory failure: a network meta-analysis. *Frontiers in Medicine*. 2025;12.
25. Wang LL, Guo XG, Li Y, Xue FS, Yang JJ. A randomized controlled trial of nasal airway ventilation technique in edentulous patients during anesthesia induction. *Sci Rep*. 2025;15(1):14828.
26. Yarımoğlu R, Basaran B. The Effect of Midazolam on Remifentanyl-Induced Difficulty in Mask Ventilation: A Randomised Study. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2025;35(05):616-621.
27. de Carvalho CC, Guedes IHL, Dantas MVM, Batista PHA, Neto JBL, França AVR, et al. Videolaryngoscope designs for tracheal intubation in adults: a systematic review with network meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia*. 2025;80(7):823-833.
28. Polo PP, Ramirez-Rodriguez R, Alejandro-Salinas R, Yangali-Vicente J, Rivera-Lozada O, Barboza JJ. Video Versus Direct Laryngoscopy for Tracheal Intubation of Critically Ill Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14.
29. Yuan J, Yang P, Yu L, Zhang W, Yu J, Chen Q. Comparison of video laryngoscopy with direct laryngoscopy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Med Res*. 2025;30(1):282.
30. Maxwell S, Rajala B, Schechtman SA, Kountanis JA, Singh S, Klumpner TT, et al. Development of the obstetric unanticipated difficult video-laryngoscopy algorithm through a quality improvement randomized open-label in situ simulation study. *Int J Obstet Anesth*. 2024;60:104245.
31. Gunning SGS, Urwin D, Cook TM, Hansel J. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for teaching direct laryngoscopy skills: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2025;135(5):1397-1409.
32. Bauer S, Herlöv LS, Andersen JH, Geisler A. Endotracheal Tube Sizes During Surgical Procedures in Adult Patients: A Systematic Review With Meta-Analyses and Trial Sequential Analyses. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2025;69(6):e70065.
33. Kanakaraj M, Bhat AD, Singh NP, Balasubramanian S, Tyagi A, Aathreya R, et al. Choice of supraglottic airway devices: a network meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Anaesthesia*. 2024;133(6):1284-1306.
34. de Carvalho CC, Kapsokalyvas I, El-Boghdady K. Second-Generation Supraglottic Airway Devices Versus Endotracheal Intubation in Adults Undergoing Abdominopelvic Surgery: A systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2025;140(2):265-275.
35. Machado Assis ML, Batistella Zasso F, Pedrotti Chavez M, Cirne Toledo E, Motta G, Duarte Moraes L, et al. Comparison of Clinical Performance of I-gel and Fastrach Laryngeal Mask Airway as an Intubating Device in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesth Analg*. 2025;140(2):243-251.
36. Gupta A, Garg PK, Subramaniam R, Shalimar S, Gunjan D, Jagannath S, et al. Efficacy of LMA gastro airway versus endotracheal tube for therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography under general anesthesia: a randomized trial. *Expert Rev Med Devices*. 2025;22(4):387-395.
37. Archana KN, Subramanian A, Kumar PH, Kumaradhyha GB, Nandeesh HP, Shivakumar KG. Benefit of Gastro™ Laryngeal Mask Airway® during Total Intravenous Anesthesia for Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: A Randomized Controlled Study. *Ann Afr Med*. 2025;24(2):443-449.
38. Maiellare F, Sbaraglia F, Del Vicario M, Fattore R, Ferrone G, Lucente M, et al. New Trends in Airway Management During Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: A Narrative Review. *J Clin Med*. 2025;14(16).
39. Zhou J, Li L, Xu C, Zhao E, Yang J, Lv Y. Application of a novel gastro-laryngeal mask in upper gastrointestinal endoscopy surgery: A pilot randomized clinical trial. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2025;44(1):101456.
40. Brandhorst P, Palella V, Cloeren K, Voegeler S, Treskatsch S, Weigelt M. Comparison of the oropharyngeal leak pressure in head rotation between a first-generation laryngeal mask and the i-gel laryngeal mask during general anesthesia - a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2025;25(1):448.
41. Zhou C, Wang X, Zhou M, Guo S, Qi Y, Sun J, Wang L. Comparison of Remimazolam and Propofol on Post-Induction Hypotension in Elderly Hypertensive Patients: A Randomized Controlled Trial. *Drug Des Devel Ther*. 2025;19:3425-3435.
42. Xiao YY, Zou HD, Qin XN, Zhu R, Dai RP. A Comparison of Remimazolam versus Propofol on Blood Pressure Changes During Therapeutic Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg*. 2025;141(1):90-99.
43. Kim IJ, Choi GJ, Oh HC, Kang H. Comparison of Remimazolam and Propofol for Sedation in Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: A Systematic Review and Meta-Analysis With Trial Sequential Analysis. *Dig Endosc*. 2025;37(10):1054-1067.
44. Park JI, Na HS, Kim JN, Ryu JH, Jang H, Shin HJ. Effect of remimazolam on postoperative delirium and cognitive function in adults undergoing general anesthesia or procedural sedation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Korean J Anesthesiol*. 2025;78(2):118-128.
45. Xi D, Yang M, Li H. Perioperative remimazolam administration to prevent delirium and neurocognitive disorders after surgery: a systematic review and meta-analysis. *Perioperative Medicine*. 2025;14(1):100.
46. Suga M, Yasuhara J, Watanabe A, Takagi H, Kuno T, Nishimura T, et al. Postoperative delirium under general anaesthesia by remimazolam versus propofol: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Clin Anesth*. 2025;101:111735.
47. Tong RJ, Lv YZ, Shi YF, Lai L, Shen QH. Remimazolam versus propofol for postoperative delirium prevention in geriatric surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Aging Clin Exp Res*. 2025;37(1):253.
48. Li C, Wei L, Gong H, Yuan X. Incidence and predictors of postoperative delirium following remimazolam administration: a systematic review and meta-analysis of 29 randomized trials. *BMC Anesthesiol*. 2025;25(1):201.
49. Feng Y, Jia JM, Cheng YX, Lin J, Zhang XY, Wang YZ, et al. Effects of Remimazolam-Propofol with Flumazenil Reversal on the Emergence Time and Hemodynamics of Patients Undergoing Laparoscopic Partial Hepatectomy: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Drug Des Devel Ther*. 2025;19:6777-6787.
50. Lee J, Kim DH, Ju JW, Nam K, Cho YJ, Jeon Y, et al. Comparison of recovery profiles between total intravenous anaesthesia with propofol or remimazolam reversed with flumazenil in patients undergoing breast surgery: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41(3):199-207.
51. Suzuki M, Koshika K, Ichinohe T. Recovery of sedation and psychomotor and equilibrium functions following remimazolam anesthesia with or without flumazenil: a randomized, double-blind, controlled trial. *J Dent Anesth Pain Med*. 2025;25(1):55-65.
52. Qin J, Gan W, Liu Q, Zhang X, Li X, Lu B, et al. Emergence profiles of remimazolam-flumazenil versus propofol in pediatric general anesthesia for strabismus correction: a randomized clinical trial. *BMC Anesthesiology*. 2025;25(1):218.
53. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, Chung F, Diemunsch P, Habib AS, et al. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesth Analg*. 2020;131(2):411-448.
54. Kovac AL. Pathophysiology and risk factors for postoperative nausea and vomiting in adults and children. *BJA Education*. 2025;25(6):234-239.
55. Kang Y, Koshika K, Takashima K, Nakakuki A, Hasunuma K, Hayashi M, et al. Dexamethasone and Ondansetron Combined Decreases Postoperative Nausea and Vomiting in Orthognathic Surgery Compared With Dexamethasone Alone: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Anesth Prog*. 2025;72(1):3-8.
56. Chikoti GT, Nandan J, Saxena AK, Seth V, Kaur N, Maurya P. Low dose ondansetron with dexamethasone for prophylaxis of postoperative nausea and vomiting following laparoscopic cholecystectomy – A randomized double-blind study. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2025;41(1).
57. Lal B, Alagarsamy R, Kumar J, Rai AJ, Yadav V, Joshi R, et al. Comparison of efficacy and safety between palonosetron and ondansetron to prevent postoperative nausea and vomiting in patients undergoing non-laparoscopic surgery: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2025;69(1).
58. Grigio TR, Timmerman H, dos Santos NP, Pereira JEG, Sousa AM, Wolff AP. Aprepitant and fosaprepitant as a prophylactic antiemetic for preventing postoperative nausea and vomiting after general anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Clinics*. 2025;80:100783.
59. Ri HS, Jeon S, Yeo J, Jung H, Kang C, Choo H. Efficacy of remimazolam in preventing postoperative nausea and vomiting: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2025;15(1):29236.
60. Williams BA, La Colla L, Smith KJ. The ambitious anesthetist aiming for zero nausea/vomiting: can a €55 gram of prevention obviate a €5,000 kilogram of cure? A cost-minimization and cost-benefit perspective. *Frontiers in Anesthesiology*. 2025;4.
61. Mieszczański P, Jurczak M, Cylke R, Ziemiański P, Trzebiński J. Evidence-Based Perioperative Prevention of Postoperative Nausea and Vomiting (PONV) in Patients Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery: A Scoping Review. *J Clin Med*. 2025;14(19).
62. Lee A, Zhang JZ, Xie J, Cheng V, Wong MKH, Yau DKW. Stimulation of the wrist acupuncture point PC6 for preventing postoperative nausea and vomiting: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2025;9(9):Cd003281.
63. Glebov M, Lazebnik T, Katsin M, Orkin B, Berkenstadt H, Bunimovich-Mendrazitsky S. Predicting postoperative nausea and vomiting using machine learning: a model development and validation study. *BMC Anesthesiol*. 2025;25(1):135.
64. Da X, Li X, Dong A, Chen L, Ma Y, Li X. Effect of electroencephalogram-guided anesthesia on postoperative delirium in older adults after surgery: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*. 2025;16:1638282.
65. Yin Q, Chen D, Gu C. Effect of intraoperative Electroencephalogram-guided anesthesia on postoperative cognitive function in elderly patients: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiology*. 2025;25(1):423.
66. Silva BDM, Alves e Gomes ADI, Marcolin Miranda L, Albuquerque LG, Defante MLR, Miranda NDCC, et al. Impact of Electroencephalography-guided Anesthesia in Cardiothoracic Surgery: A Systematic Review and Updated Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2025;39(11):3154-3162.
67. Shi M, Long Y, Zhou Z, Huang L, Wu D, Zhang X. The Impact of Anesthetic Management

Under Bispectral Index Monitoring on the Early Recovery Quality of Elderly Patients Undergoing Laparoscopic Surgery: A Blinded Randomized Controlled Trial. *Clin Interv Aging*. 2025;20:597-612.

68. Miyasaka KW, Suzuki Y, Brown EN, Nagasaka Y. EEG-Guided Titration of Sevoflurane and Pediatric Anesthesia Emergence Delirium: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr*. 2025;179(7):704-712.

69. Snoek MAJ, van den Berg VJ, Dahan A, Boon M. Comparison of different monitors for measurement of nociception during general anaesthesia: a network meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Anaesth*. 2025;134(1):180-191.

70. Chen M, Zhang D. Machine learning-based prediction of post-induction hypotension: identifying risk factors and enhancing anesthesia management. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2025;25(1):96.

71. Cao Y, Wang Y, Liu H, Wu L. Artificial intelligence revolutionizing anesthesia management: advances and prospects in intelligent anesthesia technology. *Frontiers in Medicine*. 2025;12.

72. Abosamak MF, Zaki HA, Shaban EE, Shaban A, Shaban A, Hodhod H, et al. Artificial intelligence in airway management: A systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*

Critical Care & Pain Medicine. 2025;44(6):101589.

73. Tu Y, Zhu H, Zhang X, Huang S, Tu W. Machine Learning-Based prediction models for postoperative delirium: a systematic review and Meta-Analysis. *BMC Psychiatry*. 2025;25(1):940.

74. Shaw KM, Safavi KC. The Role of Artificial Intelligence in Anesthesia Monitoring and Surveillance. *Anesthesiology Clinics*. 2025;43(3):577-585.

75. Giri R, Firdhos SH, Vida TA. Artificial Intelligence in Anesthesia: Enhancing Precision, Safety, and Global Access Through Data-Driven Systems. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(19):6900.

76. Sim JH, Park B, Choi Y. Association between surgical start time and postoperative mortality, morbidity and healthcare utilisation in elective non-cardiac surgeries: a retrospective, single-centre study using propensity score matching. *Anaesthesia*. 2025.

77. Godier A, Gouel-Chéron A, Lukaszewicz A-C. Women in anaesthesia and critical care: a narrative review of their impact on patient care, research innovation, and team performance. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 2026;45(1):101612.

Rok 2025 v přehledu – Anestezie a intenzivní péče v pediatrii

Klabusayová E.^{1,2*}, Harazim H.^{1,2*}, Štourač P.^{1,2}

¹Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity v Brně

²Ústav simulační medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity v Brně

*Oba autoři se podíleli na tvorbě článku stejným dílem

Článek přináší přehled nejzásadnějších publikací uplynulého roku. Shrnuje klíčové poznatky a nové trendy, které mají přímý dopad na klinickou praxi anesteziologů a na péči o kriticky nemocné děti, a pomáhá čtenářům rychle se zorientovat v nejnovějším vývoji oboru. Vybrané práce jsou vysoce kvalitní a jejich výsledky mohou být okamžitě aplikovány v klinické praxi. Článek tak slouží jako praktický průvodce pro lékaře a zdravotnický personál pracující v pediatrické anestezii a intenzivní péči.

Klíčová slova: anesteziologie, intenzivní péče, pediatrie, dětský pacient, publikace, 2025, review.

Year 2025 in review – Paediatric anaesthesia and intensive care

The article offers an overview of the most impactful publications of the past year. It highlights key findings and emerging trends with direct relevance to the anaesthesiology practice and care of critically ill children, helping readers quickly navigate the latest developments in the field. The selected studies are of high scientific quality, and their results can be directly applied in clinical practice. This article thus serves as a practical guide for physicians and healthcare professionals working in pediatric anaesthesiology and intensive care.

Key words: anaesthesiology, intensive care, critical care, publication, 2025, paediatrics, paediatric patient, review.

Úvod

Rok 2025 přinesl řadu klíčových publikací v oblasti pediatrické anestezie a intenzivní péče s přímým dopadem na klinickou praxi. Studie se zaměřily na bezpečnost a efektivitu anestetických postupů, perioperační analgezií, vliv anestetik na neurobehaviorální vývoj. Pozornosti jistě nemůžou uniknout nová doporučení Evropské resuscitační rady. Tento přehledový článek shrnuje nejvýznamnější poznatky uplynulého roku a upozorňuje na nové trendy a doporučení, a má za cíl přehledně představit nové zásadní publikace, které mají významný dopad na každodenní klinickou praxi pediatrických anesteziologů a intenzivistů.

Anestezie

Dosud chybějící střípek do mozaiky nervosvalové blokády u dětí přinesla studie autorky Mesah-Osman et al., která zkoumala bezpečnost a efektivitu sugammadexu u dětí do 2 let. Nyní tedy můžeme prohlásit, že sugammadex v dávce 2 mg/kg dokáže u těchto pacientů zvrátit středně těžkou nervosvalovou blokádu rychleji než neostigmin, v dávce 4 mg/kg rychle zvrátí i hlubokou neuromuskulární blokádu

a je bezpečný v uvedeném dávkování [1]. Během roku 2025 proběhlo veřejné připomínkování doporučených postupů nervosvalové blokády u dětí (2025 European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and European Society for Paediatric Anaesthesiology Guidelines on neuromuscular blockade in anaesthetised children: indications, monitoring and reversal), tedy snad v příštím přehledu vám je blíže představíme [2].

Další téma, které hýbe pediatrickou anesteziologií je vliv expozice anestetikům na vývoj dětského mozku. Bezprostřední vliv sevofluranové anestezie na dětský mozek zkoumala japonská randomizovaná studie, kdy při použití EEG k titraci hloubky anestezie dokázali snížit expozici sevofluranu a zároveň významně snížit výskyt emergentního deliria o 14 % ve srovnání s kontrolní skupinou. Výsledky naznačují, že konvenční dávkování sevofluranu při anestezii dětí může být nadměrné [3].

S cílem minimalizovat dávku sevofluranu byla vytvořena multicentrická mezinárodní randomizovaná studie TREX (The Trial Remifentanyl DEXmedetomidine), která srovnávala pacienty mladší 2 let, kteří podstoupili anestezii delší 2 hodin a byli rozděleni do skupin dle dávky sevofluranu: standardní vs. nízká dávka (v kombinaci s remifentanilem

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORKY:

MUDr. Hana Harazim, Ph.D., harazim.hana@fnbrno.cz

Článek přijat redakcí: 10. 11. 2025; Článek přijat k tisku: 8. 12. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):368-370

a dexmedetomidinem). V kontextu krátkodobých perioperačních výsledků byla ve skupině standardní dávky sevofluranu četnější hypotenze a delší vyvedení z anestezie; u nízké dávky zase četnější epizody bradykardie a mělké anestezie. Obě metody ale jsou dle tohoto srovnání v zásadě podobné, bez jasných důkazů, které by podporovaly volbu jedné techniky před druhou. Součástí studie je ale i sledování dlouhodobých výsledků neurokognitivního vývoje, takže lze v blízké době očekávat další zajímavé závěry studie TREX [4].

Z jiné strany se na stejnou problematiku podíval Silber et al. [5], když retrospektivně analyzoval výskyt neurobehaviorálních potíží u pacientů, kteří podstoupili v dětství apendektomii. Díky využití rozsáhlé databázi Medicaid dokázali identifikovat více než 134 tisíc dětí, které srovnávali se zdravou kohortou v poměru 1 : 5. Velmi zajímavý prvek studie bylo další srovnání s dětmi, které také podstoupili hospitalizaci, ale na základě interního onemocnění (gastroenteritida, pneumonie atd.). Po srovnání se zdravými kontrolami měly obě skupiny nemocných dětí vyšší pravděpodobnost diagnózy následné poruchy chování, nálad nebo úzkosti, přičemž děti s interním onemocněním měly více následných neurobehaviorálních problémů než pacienti po apendektomii. Poruchy neurobehaviorálního vývoje u dětských pacientů tedy nejsou specifické pro anestezii a roli zde mohou hrát i jiné faktory spojené s hospitalizací dítěte. Jejich správnou identifikaci a evaluaci tak můžeme zlepšit dlouhodobé výsledky našich dětských pacientů.

Jeden z nejčastějších operačních výkonů v dětství je adenotomie a tonsilektomie. Vzhledem k častému výskytu pacientů se syndromem obstrukční spánkové apnoe (OSAS) je obvyklá snaha vyhnout se perioperačním opioidům, což může přispět ke zvýšení časné pooperační bolesti. Následkem toho pak bývá podání záchranné dávky opioidů na jednotce poanestetické péče (PACU, postanesthetic care unit). Autoři Alborno et al. [6] si dali za cíl snížit středně silnou až silnou bolest na PACU u dětských pacientů po tonsilektomii/adenotonsilektomii a za tímto účelem navrhli sadu opatření: paracetamol (p. o. předoperačně nebo i. v. peroperačně), nesteroidní antiflogistikum, dlouhodobý opioid peroperačně, dexmedetomidin, dexamethason a ondansetron, lokální infiltrace operátorem. V průběhu jednoho roku se podařilo dosáhnout 28% snížení výskytu středně silné až silné pooperační bolesti na PACU, tento trend se ale také podařilo udržet po další dva roky, ve finále o 53 %, bez zvýšení výskytu respiračních komplikací, zvracení nebo prodloužení pobytu na PACU. Tyto výsledky ukazují, že je proveditelné rozumně podávat dlouhodobě působící opioidy jako součást perioperačního protokolu multimodální anestezie u pacientů s OSAS podstupující adenotomii. Více informací o praktických postupech u těchto pacientů přináší recentní přehledový článek, kde doporučují použití opioid-šetřících strategií zejména u vysoce rizikových pacientů se závažnou OSAS, včetně ultrazvukem navigované suprazygomatické blokády [7].

Intenzivní péče

Vydání ERC Guidelines 2025 představuje jednu z nejzásadnějších událostí posledního roku [8]. Nové doporučené postupy reflektují nová data, zpřesňují postupy v prevenci srdeční zástavy, přinášejí aktualizaci PALS (Paediatric Advanced Life Support), upravují PBLS algoritmy

(Paediatric Basic Life Support) a významně rozšiřují část poresuscitační péče. Celý dokument je navíc doprovázen velkým počtem videí, která významně zvyšují jeho didaktickou hodnotu. Níže přinášíme shrnutí nejdůležitějších poznatků.

Před intubací již není doporučeno rutinní podání atropinu v premedikaci. Jeho preemptivní použití prokazatelně neovlivňuje celkově nízký výskyt bradykardie během intubace. Ve všech situacích (pokud nemá dítě těžkou poruchu vědomí) se doporučuje před intubací standardně podat anestetika a krátkodobě působící svalová relaxancia. Intubační pokusy mají být limitovány na dva pokusy, každý maximálně 30–60 s; doporučeno je používání balónkových endotracheálních kanyl u všech věkových kategorií. Zdůvodnění je explicitní: incidence komplikací roste s počtem intubačních pokusů, a to zejména u novorozenců a kojenců.

V PBLS je zásadním sdělením zjednodušené rozpoznání srdeční zástavy pro netréňované zachránce. Odhad závažnosti stavu a rizika zástavy je u dětí velmi obtížný, zvláště pak pro laiky. Proto jsou doporučení pro pečující osoby a další netréňované zachránce postavena na maximálně jednoduchých „quick-look“ postupech. Pokud dítě nereaguje na oslovení, zachránce okamžitě přivolává záchrannou službu a následně postupuje dle jejích pokynů. U profesionálů v rámci PALS je důležité zahájit komprese hrudníku i u dětí s těžkou bradykardií (< 60/min) se známky nízké perfuze navzdory adekvátní ventilační podpoře, a to i v případě, že je stále hmatný puls. Algoritmus PALS pak prakticky zůstává ve stejné podobě. Důraz je kladen na kvalitní komprese a efektivní ventilaci, léčba nedefibrilovatelných a defibrilovatelných rytmů se zásadně nemění (adrenalin 10 µg/kg až 4 min u nedefibrilovatelných rytmů; u defibrilovatelných rytmů výboj 4 J/kg co nejdříve, po 3. výboji adrenalin + amiodaron, po 5. výboji druhé dávky obou a postupné navyšování energie až na 8 J/kg). Umístění elektrod je u větších dětí a adolescentů preferenčně anterolaterální (menší přerušení komprese), u kojenců a menších dětí (pokud nelze elektrody umístit anterolaterálně tak, aby se nepřekrývaly) je preferované anteroposteriorní nalepení elektrod. Během KPR je důraz kladen na pátrání po reverzibilních příčinách zástavy (4H/4T) a individualizované zvažování ECPR.

U srdeční zástavy způsobené hyperkalemií je první linií terapie podání inzulínu (0,1 U/kg, max. 10 U) s 10% glukózou 5 ml/kg (max. 250 ml) a i. v. krátkodobě působící beta-2-agonisté nebo kombinace obojího. Podání kalcia ani bikarbonátu již není doporučeno. U dospělých byla popsána nižší (neadjustovaná) míra ROSC po podání kalcia a pediatrická studie u dětí v zástavě s hyperkalemií rovněž ukázala horší výsledky u pacientů léčených kalcie [9, 10].

Doporučení se dále věnují léčbě život ohrožujících stavů. Zde zmiňujeme jen odlišnosti v postupech oproti ERC Guidelines 2021 [11]. Při terapii křečí zůstávají první linií terapie benzodiazepiny; v druhé linii se preferuje levetiracetam, z důvodu lepšího bezpečnostního profilu a dobré efektivity oproti ostatním protizáchvatovým lékům. Při nedostupnosti levetiracetamu je možné použít fenytoin nebo valproát.

Nově byla přidána rozsáhlá podkapitola týkající se poresuscitační péče. Změna se týká dodržení cílového středního arteriálního tlaku (MAP). Nově by se u dětských pacientů po resuscitaci mělo cílit na MAP nad 10. percentilem pro věk dítěte (oproti pátému percentilu v ERC guidelines 2021).

Mezi další zajímavé práce v dětské intenzivní péči patří klinická studie Oxy-PICU z roku 2024 [12]. Studie porovnávala konzervativní (SpO_2 88–92 %) a liberální oxygenační cíle ($\text{SpO}_2 > 94$ %) u kriticky nemocných pediatrických pacientů s respiračním selháním vyžadujícím UPV. Konzervativní cíl oxygenace byl spojen s mírně, ale statisticky významně, vyšší pravděpodobností lepšího výsledku, pokud jde o kratší dobu orgánové podpory nebo úmrtí během 30 dní, ve srovnání s běžně používanými liberálními cíli oxygenace. V roce 2025 byla publikována post hoc podskupinová analýza stejného souboru, kde autoři rozčlenili pacienty podle závažnosti oxygenační poruchy při randomizaci (Oxygen Saturation Index OSI < 12 vs. ≥ 12) [13]. Přínos konzervativního cíle saturace (kratší doba orgánové podpory nebo úmrtí během 30 dní) byl přítomen u obou skupin, přičemž byl relativně výraznější u pacientů s mírnější oxygenační poruchou. Tato zjištění posilují argument pro zavedení konzervativních cílů oxygenace u všech mechanicky ventilovaných pediatrických pacientů.

Dosud neexistují randomizované studie zaměřené výhradně na hyperglykémii u pediatrických pacientů s primárními neurologickými diagnózami, což představuje významnou mezeru v oblasti pediatrické intenzivní péče. Letošní post hoc analýza dat ze studie HALF-PINT měla za cíl porovnat dva cílové rozsahy glykémie (nižší 4,4–6,1 mmol/l vs. vyšší 8,3–10,0 mmol/l) u kriticky nemocných dětí s hyperglykemií, a to jak u dětí s primární neurologickou diagnózou, tak u dětí bez ní [14]. Do studie bylo zahrnuto 698 nediabetických dětí hospitalizovaných

na jednotkách intenzivní péče s hyperglykemií, které byly randomizovány do dvou skupin dle cílové glykémie. U podskupiny dětí s primárním neurologickým onemocněním (64 pacientů) byl nižší cíl glykémie spojen s horšími klinickými výsledky, zahrnujícími vyšší incidenci hypoglykémie, delší dobu UPV, vazoaktivní podpory, delší hospitalizaci na PICU a horší dlouhodobé neurobehaviorální výsledky (tedy zhoršení schopnosti dítěte zvládat každodenní úkoly a adaptivní chování). Naopak u dětí bez primárního neurologického postižení rozdíly mezi skupinami cílové glykémie nebyly statisticky významné. Tyto nálezy naznačují, že u kriticky nemocných dětí s neurologickým postižením může být agresivní snaha o udržení nízké cílové hodnoty glykémie kontraproduktivní.

Závěr

Pro všechny lékaře je nezbytné průběžně se vzdělávat a pracovat s aktuálními medicínskými poznatky založenými na důkazech (evidence-based medicine, EBM). V porovnání s dospělou medicínou je však v pediatrické anestezii a intenzivní péči dostupnost relevantních dat výrazně omezená, což ztěžuje rychlou a spolehlivou orientaci v publikacích. K efektivnímu sledování aktuálních informací, studií a doporučení se osvědčují nástroje jako monitoring článků na portálu AKUTNĚ.CZ (<https://www.akutne.cz/publikace/monitoring-clanku/>), doporučení národních odborných společností (ČSARIM, ČSIM) nebo pravidelné sledování odborných časopisů.

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 vlastních zkušeností a úsudku s důrazem na relevantní literaturu, primární zdroje a konzultace s odborníky v oboru. **Souhlas se zněním článku:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Financování:** Podpořeno grantem SV Lékařské fakulty Masarykovy univerzity: MUNI/A/1733/2024; MUNI/A/1771/2024 a Fakultní nemocnicí Brno, grantem MZ ČR - RVO (FNBr, 65269705).

LITERATURA

1. Mensah-Osman E, Mukai Y, Wang A, Matuszczak M, Saldien V, Leibensperger H, et al. Sugammadex for Reversal of Neuromuscular Blockade in Neonates and Infants Less than 2 Years Old: Results from a Phase IV Randomized Clinical Trial. *Anesth.* 2025;143:300-12. doi: 10.1097/ALN.0000000000005535.
2. Veyckemans F. Guidelines development and key recommendations. *Euroanaesthesia* 2025, Lisbon. Available at: <https://esaic.meta-dcr.com/ea2025/crs/c-guidelines-development-and-key-recommendations>.
3. Miyasaka KW, Suzuki Y, Brown EN, Nagasaka Y. EEG-Guided Titration of Sevoflurane and Pediatric Anesthesia Emergence Delirium A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 2025;179(7):704-712. doi:10.1001/jamapediatrics.2025.0517.
4. Saynalath R, Disma N, Taverner FJ, von Ungern-Sternberg BS, Andropoulos D, Ng AS, et al. Short-term Outcomes in Infants after General Anesthesia with Low-dose Sevoflurane/ Dexmedetomidine/Remifentanyl versus Standard-dose Sevoflurane (the TREX Trial). *Anesthesiology.* 2024;141(6):1075-1085. doi: 10.1097/ALN.0000000000005232.
5. Silber JH, Rosenbaum PR, Reiter JG, Jain MSS, Hill AS, Hashemi S, et al. Exposure to Operative Anesthesia in Childhood and Subsequent Neurobehavioral Diagnoses: A Natural Experiment Using Appendectomy. *Anesthesiology* 2024;141:489-99. doi: 10.1097/ALN.0000000000005075.
6. Albornoz AE, Navarro L, Mallen J, O'Halloran S, Denning S, Matava C, et al. A Quality Improvement Initiative to Improve Early Postoperative Pain Outcomes After Tonsillectomy in Children. *Ped Anesth.* 2025;0:1-9. doi: 10.1111/pan.70062.
7. Penberthy KK, Dalesio NM. Perioperative management of pediatric patients with obstructive sleep apnea syndrome presenting for adenotonsillectomy. *Curr Opin Anaesth.* 2025;38(3):253-260. doi: 10.1097/ACO.0000000000001492.
8. Djakow J, Turner NM, Skellett S, Buysseg CMP, Cardonah F, de Lucas N, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Paediatric Life Support. *Resuscitation.* 2025;215(Suppl 1):110767. doi: 10.1016/S0300-9572(25)00279-5.
9. Piktet JS, Wan X, Kouk S, Laurita KR, Wilson LD. Beneficial effect of calcium treatment for hyperkalemia is not due to "membrane stabilization". *Crit Care Med.* 2024;52(10):1499-508. doi: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000006376>.
10. Celebi Yamanoglu NG, Yamanoglu A. The effect of calcium gluconate in the treatment of hyperkalemia. *Turk J Emerg Med.* 2022;22(2):75-82. doi: <https://doi.org/10.4103/2452-2473.342812guidelines> 2021.
11. Van de Voorde P, Maconochie I, Bingham R, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarents D, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric life support. *Resuscitation.* 2021;161:327-387. doi: 10.1016/S0300-9572(21)00068-X.
12. Peters MJ, Gould DW, Ray S, Thomas K, Chang I, Orzol M, et al. Conservative versus liberal oxygenation targets in critically ill children (Oxy-PICU): a UK multicentre, open, parallel-group, randomised clinical trial. *Lancet.* 2024;403(10424):355-364. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01968-2.
13. Ray S, Wiegand M, Gould DW, Harrison DA, Mouncey PR, Peters MJ, et al. Severity of Impaired Oxygenation and Conservative Oxygenation Targets in Mechanically Ventilated Children: A Post Hoc Subgroup Analysis of the Oxy-PICU Trial of Conservative Oxygenation. *Pediatr Crit Care Med.* 2025;26(4):e492-e497. doi: 10.1097/PCC.0000000000003686.
14. LaRovere KL, Asaro LA, Coughlin-Wells K, Nadkarni VM, Agus MSD; Heart and Lung Failure – Pediatric Insulin Titration (HALF-PINT) Study Investigators. Blood Glucose Range for Hyperglycemic PICU Children With Primary Neurologic Diagnoses: Analysis of the Heart and Lung Failure-Pediatric Insulin Titration (HALF-PINT) Trial. *Pediatr Crit Care Med.* 2025;26(4):e432-e446. doi: 10.1097/PCC.0000000000003689.

Rok 2025 v přehledu – Porodnická anestezie

Štourač P.¹⁻³, Bláha J.³, Harazim H.^{1,2}, Mannová J.⁴, Nosková P.⁵, Kosinová M.^{1,2},
Pešková K.³, Seidlová D.³

¹Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

²Ústav simulační medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

³II. anesteziologicko-resuscitační oddělení, Fakultní nemocnice Brno

⁴Anesteziologicko-resuscitační oddělení, Nemocnice Havlíčkův Brod

⁵Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze,
1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

Článek přináší autorským kolektivem vybraný přehled prací a témat, která byla v oblasti anesteziologie v porodnictví publikována v posledním roce v České republice i v zahraničí. Shrnuje nové výzvy v oblasti porodnické anestezie včetně užití AI a simulací v této oblasti. Dále se věnuje novinkám v systémové a neuroaxiální porodnické analgezii, anestezii u císařského řezu a náhlým stavům v peripartálním období.

Klíčová slova: porodnická anestezie, porodnická analgezie, anestezie u císařského řezu, náhlé stavy v těhotenství.

A year 2025 in review – Anaesthesiology in obstetrics

The article highlights and discusses several current topics that have been published in the field of anaesthesiology in obstetrics in the Czech Republic and abroad last year. It summarizes new challenges in the field of obstetric anesthesia, including the use of AI and simulations in this area. It also presents new developments in systemic and neuroaxial obstetric analgesia, caesarean section anaesthesia, and emergencies in the peripartum period.

Key words: obstetric anaesthesia, obstetric analgesia, caesarean section anaesthesia, emergency in pregnancy.

Úvod

Článek přináší přehled témat a prací publikovaných v roce 2025 z oblasti anesteziologie v porodnictví, a které autorský kolektiv považuje za významné pro lékaře oboru anesteziologie a intenzivní medicína. Metodika výběru témat byla ponechána na autorském týmu, případné komentáře k uváděným pracím vyjadřují názor autorů k dané problematice.

Využití umělé inteligence a simulační medicíny v porodnické anestezii

Využití umělé inteligence (AI) v medicíně je velmi aktuálním tématem, a to i v oblasti porodnické anestezie. Tento článek se zaměřuje na roli AI při poskytování informací rodičkám o možnostech analgezie. Upozorňuje na riziko dezinformací z neověřených chatbotů, ale zároveň ukazuje potenciál AI pro edukaci pacientek a podporu klinického rozhodování [1]. Komentář publikovaný v časopise *Anesthesiology and Perioperative Science* poukazuje na průlomové práce v oblasti neuronových sítí a nastiňuje koncepty, jak mohou moderní AI aplikace

ovlivnit anesteziologii. Závěry lze aplikovat i na oblast porodnické anestezie [2]. Stejně tak poukázala bibliometrická studie, která mapovala vývoj publikací o AI v anesteziologii, na rostoucí počet studií zaměřených na personalizovanou péči, predikci komplikací a monitorování pacientů, což má přímý dopad i na oblast porodnické anestezie [3]. A je zákonité, že tím, jak aplikace AI ovlivňuje svět porodnictví, přesah do anesteziologie a intenzivní medicíny bude neustále narůstající [4].

Neméně důležitou problematikou je využití simulační medicíny v oblasti porodnické anestezie, tedy tam, kde se pracuje v multidisciplinárních týmech. Článek zdůrazňuje význam simulací a popisuje modely krizového řízení a přínos pro bezpečnost pacientek [5]. Simulace jsou přínosné i při zlepšování týmové komunikace v rámci krizových scénářů (např. masivní krvácení, obtížné zajištění dýchacích cest) [6]. Delší dobu probíhá diskuze o efektivnosti simulačního vzdělávání. Scoping review publikované v *British Journal of Anaesthesia* ukazuje, že použití simulace v regionální anestezii (včetně porodnických blokády) zlepšuje bezpečnost a připravenost studentů před klinickou praxí [7]. Aby byla výuka efektivní, musí

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORKY:

MUDr. Hana Harazim, Ph.D., harazim.hana@fnbrno.cz

Článek přijat redakcí: 17. 11. 2025; Článek přijat k tisku: 30. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):371-376

být realizována správně. I proto vznikla učebnice, která poskytuje kompletní vzdělávací manuál pro instruktory i školence. Obsahuje připravené scénáře simulací, a to včetně porodnických a chirurgických urgentních situací [8]. Nejvýznamnější publikací v této oblasti byla prospektivní studie realizovaná v letech 2020–2023 v Tanzánii, která měla za cíl prokázat vliv opakovaných simulačních sezení na mateřskou mortalitu. Celkem bylo realizováno 1 280 individualizovaných simulačních sezení. Ve sledovaném období mateřská mortalita klesla z 240/100 000 na 60/100 000. Publikace tak ukazuje přímý dopad simulací na klinické výsledky [9].

Systémová porodnická analgezie

Rodičkou řízená analgezie remifentanilem (remiPCA) se stává standardní složkou nabídky porodnických anesteziologů a stále vznikají studie, které dále rozšiřují naše poznání o této metodě.

Dle další studie slovinských autorů remiPCA poskytuje konzistentní mírné až středně silné snížení intenzity bolesti, statisticky významné ve všech fázích porodu. Vyšší spokojenost s metodou se vyskytovala u vícero diček ve srovnání s prvoro dičkami. Důležité je, že během pozorovacího období nebyly pozorovány žádné závažné komplikace u matek ani novorozenců, které by se připisovaly podávání remiPCA. To naznačuje, že remiPCA lze podávat kdykoli během porodu [10]. Bezpečnost remiPCA pro novorozence také potvrzuje roční retrospektivní analýza Novakovic et al., kde nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v průměrném skóre Apgarové a neonatálních komplikacích mezi novorozenci, kteří dostali epidurální analgezii, a novorozenci, kteří dostali remifentanil [11]. Bolest při porodu je rizikovým faktorem poporodní deprese a ukazuje se, že použití remiPCA skóre poporodní deprese statisticky významně snižuje, i přes stejnou úroveň profesionální podpory ve srovnání s porodem bez analgezie. Vzhledem k závažným dopadům poporodních depresí autoři doporučují remiPCA jako potenciální přístup k prevenci poporodní deprese a vytvoření pozitivního porodního zážitku [12]. Aktuálně vzniká souhrnnou iniciativou evropských porodních anesteziologů doporučený postup používání remifentanilu při porodu, tak snad v příštím roce vám ho budeme moci představit.

Transkutánní elektrická nervová stimulace (TENS) v porodnické analgezii obvykle leží na pokraji zájmu. O to zajímavější je ojedinělé polské retrospektivní srovnání, kdy TENS mělo aplikováno 203 pacientek z 1 451. Ženy ve skupině TENS měly významně delší první dobu porodní, aniž by se zvýšila míra natržení hráze a epiziotomie a bez jakýchkoli nežádoucích účinků na stav novorozence [13].

Stále častější jsou výzvy k omezení používání oxidu dusného ve zdravotnictví a v porodnické analgezii zejména. Nejvíce rozšířená je tato metoda ve Velké Británii, a proto jsou výsledky dotazníkového šetření mezi britskými porodními asistentkami tak zajímavé. Pokud jde o dopad na životní prostředí a zdraví, 43 % respondentů uvedlo, že si jsou vědomi toho, že oxid dusný je příčinou globálního oteplování a poškození ozonové vrstvy. Navíc 59 % uvedlo, že si jsou vědomi možných dopadů na zdraví zaměstnanců v důsledku vysoké úrovně expozice. Taktéž podobně časté jsou obavy ohledně dopadu N₂O na životní prostředí nebo z expozice zaměstnanců [14].

Neuroaxiální porodnická analgezie

Praxe epidurální analgezie stále představuje neúčinnější metodu peripartální analgezie. Způsob aplikace je veden dle zvyklostí a technických možností daného pracoviště (bolusově, kontinuálně, technika DPE – dural puncture epidural).

Zajímavou studií je práce, která se zabývala souvislostí mezi epidurální analgezií a vyprazdňováním žaludku během porodu. U 70 rodiček (35 s epidurální analgezií a 35 bez) bylo ultrazvukově zobrazováno antrum žaludku. Studie prokázala rychlejší vyprazdňování u žen s epidurální analgezií (197 vs. 221 minut, $p < 0,001$). Epidurální analgezie tedy motilitu nezpomaluje, ale spíše ji zlepšuje díky redukci stresové odpovědi. Nebyl zaznamenán zvýšený výskyt nevolnosti či aspirace. Výsledky zároveň naznačují, že při absenci jiných rizik je možné během porodu umožnit konzumaci lehké polotuhé stravy bez zvýšení rizika zvracení a aspirace [15].

Obávanou situací na porodním sále je selhání epidurální blokády. Evropské doporučení ESAIC (European Society of Anaesthesiology and Intensive Care) 2025 stanovuje postupy pro situaci nefunkční peripartální epidurální analgezie. Dokument zavádí definici „failing epidural“ a uvádí strukturovaný krokový algoritmus: kontrola dávky a polohy katétru, doplnění („top-up“) a případně individuálně zvážení nového pokusu. Důraz klade na včasné rozpoznání selhání a týmovou spolupráci porodních asistentek, anesteziologů a porodníků. Vyzdvihuje nácvik v rámci simulační medicíny, včetně jasně definovaných postupů při akutním císařském řezu. Součástí postupů je povinná dokumentace a audit selhání. Doporučení mění dosavadní přístup z improvizovaného na protokolizovaný a týmově řízený management [16].

Doporučení britské OAA (Obstetric Anaesthetists' Association) určuje management artifi ciální punkce dura mater během provádění epidurální analgezie ve smyslu využití epidurálního katétru. Místo dalšího pokusu o zavedení katétru epidurálně, doporučuje zavedení katétru intrathékálně při perforaci a využití intrathékálního katétru pro kontinuální analgezii nebo případnou anestezii. Katétr by měl být maximálně 2–4 cm subarachnoidálně. Výhodou je rychlý nástup účinku a spolehlivá analgezie, nevýhodou riziko vysokého bloku či záměny léků. V případě sufentanilu je bolusová dávka pouze 2–7 µg. V kombinaci s bupivakainem většina autorů doporučuje 1–2,5 ml 0,1–0,25% bupivakainu s 1–5 µg sufentanilu. OAA doporučuje přísné označování katétru, oddělené pomůcky a dvojité ověřování. Zároveň doporučuje tvorbu lokálních protokolů a školení personálu. Součástí protokolu musí být i následná observace rodičky z hlediska rozvoje postpunkčního syndromu [17].

V literatuře se stále objevují studie, které zkoumají dural puncture epidural (DPE), variantu podávání epidurální analgezie. Metaanalýza 18 randomizovaných studií porovnávala standardní epidurální analgezii s technikou DPE. Ta poskytla rychlejší úlevu od bolesti (průměrně o 3–4 minuty), méně jednostranných bloků a lepší pokrytí sakrálních kořenů. Rozdíly v incidenci hypotenze a nutnosti ukončení porodu císařským řezem nebyly významné. Z klinického hlediska může být DPE výhodnou variantou tam, kde je klíčový rychlý nástup [18].

Celková anestezie u císařského řezu

Již v roce 2024 se ukázalo z výsledků rozsáhlého auditu ve Velké Británii (7th National Audit Project), zaměřeného na sledování mateřské mortality, že ani jedno z úmrtí rodiček nebylo spojeno se selháním zajištění dýchacích cest nebo podáváním remifentanilu. Nejčastější příčinou srdeční zástavy bylo krvácení, zejména v důsledku podcenění jeho závažnosti a následné neadekvátní terapie, následované komplikacemi spojenými se subarachnoidální anestézií: vysoký blok a bradykardie [19].

Způsoby zajištění dýchacích cest během císařského řezu jsou široce diskutovány v přehledném review, zejména v kontextu použití laryngeálních masek druhé generace (LM) u pacientek s nízkým rizikem. Autoři přinášejí přehledný rozhodovací algoritmus, za jakých okolností lze zvážit použití LM, jako primární metody zajištění dýchacích cest: pacientka s nízkým rizikem obtížného zajištění dýchacích cest a s nízkým rizikem aspirace do plic, očekávaný nekomplikovaný chirurgický zákrok. Širší používání videolaryngoskopie by mohlo snížit obavy ohledně zajištění dýchacích cest v celkové anestezii u rodiček. Tracheální intubace tak nadále zůstává primární strategií zajištění dýchacích cest v celkové anestezii v porodnictví [20].

Podrobněji se na riziko aspirace v těhotenství, konkrétně na změny ve vyprazdňování žaludku u těhotných, zaměřili v systematickém review Lawson et al., do kterého zahrnuli 55 studií. Mnohé závěry studie jsou v jistém smyslu protichůdné a nejspíše pouze odrážejí nepředvídatelnost vyprazdňování žaludku u těhotných a zdůrazňují potenciální hodnotu ultrazvuku žaludku u těhotných žen. Samotné vyprazdňování žaludku je ve srovnání s netěhotnými zpomaleno v prvním trimestru, ale ne ve druhém a třetím. Při elektivním císařském řezu mohou mít rodičky po standardní době lačnění při ultrazvuku žaludku detekovatelný rizikový obsah. V průběhu porodu je vyprazdňování žaludku zpomalené ve srovnání s třetím trimestrem i netěhotnými, dále je ale výrazně ovlivněno metodou porodnické analgezie (epidurální analgezie vyprazdňování zrychluje, opioidy zpomalují). Při emergentním císařském řezu je nutné počítat s rizikovým žaludečním obsahem i u rodiček, které měly pevnou stravu před 8 hodinami [21].

Možných rizik spojených se zajištěním dýchacích cest při císařském řezu si je vědom každý anesteziolog, existují ale i další skrytá rizika, která ohrožují rodičky s časovým odstupem od samotného císařského řezu. Autoři z New Yorku provedli retrospektivní analýzu více než 320 000 rodiček a identifikovali nezávislé 38% zvýšení rizika poporodní deprese vyžadující hospitalizaci a 45% zvýšení rizika sebevražedného jednání u žen, které rodily císařským řezem v celkové anestezii. Zdůrazňují tedy potřebu vyhnout se použití celkové anestezie, kdykoli je to vhodné, a řešit potenciální psychické potíže rodiček po celkové anestezii (CA), konkrétně proaktivním screeningem na poporodní depresi a časnou nabídkou možností psychologické podpory [22].

Neuroaxiální anestezie v porodnictví

Neuroaxiální anestezie zůstává zlatým standardem pro císařský řez, avšak v posledních letech se zvyšuje pozornost věnovaná fenoménu bolesti během operace (pain during cesarean delivery, PDCD). Nové práce ukazují, že skutečná incidence intraoperační bolesti je vyšší, než

se dříve předpokládalo, a představuje významný klinický i psychologický problém. Metaanalýza Charles et al. [23] shrnula 34 studií s více než 11 000 ženami a udává celkovou incidenci PDCD 17 %. Z pohledu rizikových faktorů byl nejnižší výskyt u čistě spinální anestezie (14 %), zatímco u epidurálních top-upů dosahoval až 33 %. Nalezená incidence odpovídá dřívějšímu prospektivnímu auditu Roofthoof et al. [24], který potvrdil výskyt bolesti v 16,5 % případů. Rizikové faktory zahrnovaly delší trvání operace a rovněž použití epidurální techniky. O něco optimističtější byla prospektivní studie Sanchez et al. [25] sledující 399 žen, která popsala výskyt PDCD u 11,5 % z nich a identifikovala jako rizikové faktory závislost na analgetikách a návykových látkách a intrapartální epidurální analgezií s opakovanými top-upy. Tato práce navíc rozlišovala skutečně pacientem vnímanou bolest a ukázala, že bolest během císařského řezu je často nediagnostikovaná a podceňovaná a lékaři ji mohou nejen podceňovat, ale i „pro jistotu“ nadléčtit. Intravenózní analgetikum (opioid samotný nebo v kombinaci s ketaminem, midazolamem či dexmedetomidinem) dostalo 15,1 % žen, ale jen asi třetina z nich měla skutečně subjektivní bolest. Autoři považují PDCD nikoli za selhání anestezie, ale za nežádoucí událost z pohledu pacientky, která je často nedostatečně zachycena v dokumentaci. Navrhují proto, aby byla intraoperační bolest považována za samostatný ukazatel kvality péče a rutinně sledována během poporodního follow-upu.

Pacientskou zkušenost a psychologické dopady (především post-traumatickou stresovou poruchu) sledovala i kvalitativní studie Callihan et al. [26], která popsala devět domén zkušeností žen s PDCD – od očekávání a testování bloku po interakci s personálem a vnímání péče. Čtyři z deseti účastnic (pacientky, které během císařského řezu udávaly bolest) vyžadovaly následnou psychiatrickou péči. Podobně Sharpe & Landau [27] zdůrazňují, že PDCD je pacientem hlášený výsledek, nikoli pouhý projev „nedostatečné anestezie“. Událost má často charakter traumatického zážitku s rizikem post-traumatické stresové poruchy a deprese, a její výskyt představuje nejčastější medicínsko-právní nárok v oboru porodnické anestezie.

Prevenici a managementu selhání neuroaxiální blokády se věnovala souhrnná práce Girard & Savoldelli [28], kteří rovněž upozorňují, že selhání spinální anestezie se vyskytuje až v 10–12 % případů. Klíčová je důsledná kontrola rozsahu a kvality bloku před incizí a v případě pochybností rychlá volba alternativní techniky (kombinovaná spinálně-epidurální, epidurální či celková anestezie). Landau & Sultan [29] ve svém přehledu doplňují, že prevence PDCD vyžaduje identifikaci rizikových pacientek, komunikaci mezi týmy, a hlavně sdílené rozhodování o postupu. Součástí informovaného souhlasu by měla být i diskuze o možnosti selhání bloku a přechodu na celkovou anestezii.

Naopak snaha o farmakologickou prevenci poporodní deprese pomocí stále populárnějšího ketaminu nebyla úspěšná. Dle metaanalýzy Daghmouri et al. [30] ketamin neovlivňuje výskyt deprese po císařském řezu, ale zvyšuje výskyt nežádoucích účinků (zejména halucinací a závratí). Souhrnný přehled Atabi et al. [31] však ukazuje, že při nízkých dávkách (0,1–0,3 mg/kg i. v.) může ketamin – zejména v kombinaci s dexmedetomidinem – přispět ke stabilnější hemodynamice, snížit potřebu opioidů a zlepšit pooperační analgezií. Autoři zdůrazňují potenciální synergii obou látek, která umožňuje použití nižších dávek

a minimalizaci individuálních nežádoucích účinků, avšak upozorňují na nutnost pečlivé titrace vzhledem k riziku hypotenze či bradykardie.

Pro vnímání kvality neuroaxiální blokády rodičkou a její komfort je zásadní i dobrá kontrola hypotenze. Dvě novější metaanalýzy [32, 33] potvrzují, že profylaktická infuze fenylefrinu snižuje výskyt hypotenze a je bezpečná i pro plod. Noradrenalin by pak mohl být vhodnou alternativou s nižším rizikem bradykardie. Tuto skutečnost podporuje i rozsáhlá systematická přehledová práce s metaanalýzou Bandyopadhyay et al. [34], která zahrnuje 17 randomizovaných studií ($n = 2\,138$). Noradrenalin měl obdobný vliv na pH pupečníkové krve i skóre Apgar, ale významně snižoval výskyt bradykardie a hypertenze ve srovnání s fenylefrinem, při zachování srovnatelného rizika hypotenze. To dále potvrzuje jeho vhodnost jako alternativního vasopresoru pro udržení mateřské hemodynamiky. Šířeji se problematice věnovalo i naše recentní mezioborové stanovisko [35]. Lze říct, že neuroaxiální anestezie je i nadále metodou volby, ale její úspěch se dnes měří nejen absencí konverze na celkovou anestezii, nýbrž spokojeností a bezbolestným zážitkem ženy z porodu.

Komplikace v perioperačním období

Pokud jde o perioperační komplikace, jako nejzajímavější se jeví následující publikované články. V prvním případě jde o souhrnný článek zabývající se chybami v podání léků v porodnické anestezii. Jak je v článku zdůrazněno, anesteziologický tým v porodnictví je vždy pod větším tlakem než u jiných anestezií, zejména z důvodu nedostatku času a zodpovědnosti za dva životy. Závažné lékové pochybení v porodnické anestezii se udává přibližně jeden případ na 3 000 porodnických anestezií. Mezi nejčastější chyby patří podání špatného léku (záměna thiopentalu, antibiotik, suxamethonia, opioidů, lokálních anestetik, magnezia, tranexamové kyseliny, efedrinu), a to jak během celkové anestezie, tak i regionální. Ve druhé části práce se autoři zabývají tím, jaké změny je možné učinit, aby tyto chyby byly minimalizovány. K tomuto článku následně vyšel dovětek – poznámka editora, kde je zdůrazňováno, že v porodnictví je podstatná část anestezií podávána mimo běžné pracovní hodiny, často v noci. Záměny se častěji objevují při podávání regionální anestezie, kdy jsou popisovány případy podání neurotoických látek místo lokálního anestetika. Proto je doporučována dvojitá kontrola podávaných léků, správné skladování, čtení štítků na lécích, kvalitní označení léků na anesteziologickém stolku [36, 37].

Dále byl publikován review článek zabývající se totální spinální anestezii u neuroaxiálních blokad. Autoři z 605 porodnických anestezií a analgezií dohledali 51 případů totální spinální anestezie (TSA). TSA byla diagnostikována po subarachnoidální anestezii (SA), častěji u porodnické epidurální analgezie a nejčastěji po single-shot SA při nedostatečnosti epidurální anestezie. Zajímavé je, že totální spinální anestezie byla popsána i po negativní aspiraci z epidurálního katétru. Z příznaků byly nejčastější respirační potíže, u vyšších dávek se objevily extrémně rychle – do 1 minuty, apnoe nebyla popsána u všech případů (15/51) a tracheální intubace v případě apnoe byla nutná v 78 %, ve zbývajících případech byla dostatečná pouze ventilace obličejovou maskou. Trvání UPV záviselo na dávce podané do subarachnoidálního prostoru (0,5–24 hod). Hypotenze byla přítomna asi v polovině případů,

nejčastěji podávaným vasopresorem byl efedrin a je zajímavé, že se hypotenze neobjevila v případě profylaktického podání infuze vasopresorů. V 8 případech došlo k srdeční zástavě, ve 2 případech rodička zemřela, v jednom z nich šlo o kombinované příčiny (masivní krvácení). Mezi neurologické příznaky TSA patřila slabost horních končetin, paréza bránice, dysfunkce kraniálních nervů (ptóza víček, nystagmus), dilatace zornic, ztráta vědomí. V souvislosti se ztrátou vědomí, která ale nemusí být vždy, autoři v diskuzi zdůrazňují, že v případě TSA před intubací nebo podáním myorelaxancia, je třeba vždy podat anestetikum k zabránění rizika bdělosti. Outcome novorozence byl popsán v 55 % případů a nebylo zjištěno žádné úmrtí. Medián Apgar skóre v 1. min byl 8 a v 5. min 9 (8–10). Závěrem je v článku zdůrazněno, že pokud byla léčba TSA zahájena včas a správně, bylo dosaženo dobrých výsledků pro pacientky [38].

Stálým tématem je obezita u rodiček, kterou se zabývala práce zjišťující frekvenci perioperačních komplikací u morbidně obézních rodiček s BMI nad 50 kg/m². U souboru 24 rodiček byla, ne nepřekvapivě, zjištěna vyšší frekvence perioperačních komplikací. Hypotenze se objevila u 95,2 % žen se 78,6 % nutností podání vasopresorů. V důsledku podávání většího množství tekutin při řešení hypotenze byl u 3 pacientek diagnostikován plicní edém s nutností podání diuretik. Další popsanou komplikací byla vyšší incidence postpartálního krvácení (11,9 %), která je v diskuzi dávána do možné souvislosti s delší dobou od řezu k vybavení dítěte, a rovněž i delší dobou trvání císařského řezu. Byla také zjištěna pozitivní korelace mezi tělesnou váhou a velikostí perioperační krevní ztráty. Toto je vysvětlováno potenciálním rizikem častější uterinní atonie, která může souviset s inhibičním efektem adipokinu z tukové tkáně na kontrakce dělohy. Pokud jde o podávání regionální anestezie, potvrdila se nutná častější konverze v celkovou anestezii. K dosažení úspěšné punkce bylo potřeba více pokusů. V literatuře je udáváno, že více než polovina pacientek s morbidní obezitou potřebuje více než 5 pokusů k provedené úspěšné regionální anestezie. V případě nutnosti přechodu na CA je třeba vždy myslet na riziko obtížné intubace. V popisované studii u jedné pacientky s BMI 75,2 kg/m² došlo k závažné desaturaci a bradykardii při opakované obtížné intubaci (incidence obtížného zajištění dýchacích cest u obézních rodiček je udávána kolem 35 %) [39].

Náhlé stavy v těhotenství

Systematické review britských autorů se zaměřilo na mateřský i novorozenecký outcome resuscitační hysterotomie po mimonemocniční srdeční zástavě. Z 66 žen 17 přežilo samotnou příhodu, ale propuštění z nemocnice se dožily pouze 3 ženy (4,5 %), zástava u nich byla způsobena plicní embolií nebo embolií plodovou vodou. Dvěma přeživším ženám, které byly propuštěny bez neurologického deficitu, byl proveden perimortální císařský řez v 15. a dokonce ve 29. minutě, a to až po převozu do nemocnice. V tomto souboru nepřežila žádná těhotná po traumatické srdeční zástavě ani žádná těhotná, již byla provedena resuscitační hysterotomie v přednemocniční péči. Z 68 novorozenců přežilo 30 (45 %) [40].

Konkrétní návrhy na zlepšení bezpečnosti matek vzešly z podrobné analýzy mateřských úmrtí v Japonsku. Rozbor téměř šesti set úmrtí za období 15 let poukázal na měnící se příčiny úmrtí, z nichž ke 38 %

došlo v průběhu těhotenství, ke 41 % intrapartálně a 21 % postpartálně. Četnost úmrtí na peripartální krvácení poklesla ve sledovaných letech z 28 % na 10 %. Alarmující však je, že v posledních čtyřech letech přeskočila v Japonsku toto prvenství se svými 26 % jiná příčina mateřských úmrtí – sebevražda. Prvním doporučením je proto: u těhotných žen trpících úzkostí provést komplexní hodnocení zaměřené na biopsychosociální faktory s cílem identifikovat klíčové problémové oblasti. Často se jednalo o ženy bez anamnézy psychiatrického onemocnění pouze s mírnými projevy anxiety. Z dalších doporučení se dvě týkají epidurální analgie. Autoři apelují na používání nízkých koncentrací lokálního anestetika, protože 0,25% bupivacain vedl k motorické bloádě dolních končetin, což je dááno do přímé souvislosti s úmrtím rodičky v průběhu protrahovaného porodu na plicní tromboembolismus. Dále varují před situací, kdy epidurální analgie může maskovat bolesti při ruptuře dělohy a tím je oddáleno rozpoznání retroperitoneálního krvácení [41].

Podobné téma se objevuje i v článku Mateřská mortalita na Slovensku v letech 2007–2023. Mateřská mortalita byla 11,6/100 000 živě narozených dětí. Nejčastějšími příčinami úmrtí byla kardiovaskulární onemocnění (22 %), embolie plodovou vodou (11 %), virové infekce (10 %), peripartální krvácení (8 %) a hypertenzní poruchy (8 %). Sebevražda byla ve sledovaném období na Slovensku příčinou 4 % úmrtí [42].

Infuze dexmedetomidinu v kombinaci se standardním dávkováním magnezoterapie účinně zmírňuje zvýšení intrakraniálního tlaku pozorované u pacientek s těžkou formou preeklampsie, aniž by zvyšovala výskyt nežádoucích účinků u matky nebo novorozence. Jde patrně o první výzkum, který se zaměřuje nejen na účinky sedativní, analgetické

a hemodynamické, ale pomocí ultrazvukového měření průměru optického nervu kvantifikuje intrakraniální tlak. V dávkování 0,2–0,7 µg/kg/h pravděpodobně potencuje neuroprotektivní účinky magnezoterapie u těžké preeklampsie. Použití dexmedetomidinu u těhotných však zůstává off-label a je nezbytné pečlivě zvážení očekávaného přínosu [43].

Doporučení pro diagnózu a léčbu trombotických mikroangiopatií (TMA) asociovaných s těhotenstvím a peripartálním obdobím přehledně shrnuje letošní český multidisciplinární konsenzus. Problematika diferenciální diagnostiky je nelehká, pohybuje se na pomezí gynekologie, intenzivní medicíny a hematologie, proto pomůže proklik <https://www.actualgyn.com/cz/clanek/2025/307> na konkrétní diagnostická kritéria. HELLP syndrom jako nejčastější TMA by měl spontánně odeznít do 48–72 hodin po porodu. Pakliže se tak nestane, je velmi důležité pomýšlet na jiné příčiny TMA, které často představují vážnější ohrožení života než HELLP syndrom. Může to být trombotická trombocytopenická purpura (TTP), komplementem mediovaný HUS (CM-HUS, dříve atypický HUS), nově je řazena mezi TMA i akutní těhotenská steatóza jater (AFLP) a antifosfolipidový syndrom (APS). Klinické projevy TMA kromě hemolytické anémie a trombocytopenie (a časté sekundární koagulopatie) odpovídají dysfunkci orgánů v důsledku jejich ischemizace. Časté je postižení centrální nervové soustavy (zmatenost, CMP, křeče, parestezie, febrilie), kardiovaskulární (hypertenze, ICHS), plicní (dyspnoe, edém), gastrointestinálního traktu, zrakové, ale zejména renální postižení. Kreatinin a eGFR (odhad glomerulární filtrace) představují citlivější ukazatele poškození mikrocirkulace než „tradičně“ uváděné hodnoty kyseliny močové, progresivní vzestup signalizuje rozvoj akutního poškození ledvin spojeného s TMA [44].

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Autoři prohlašují, že k tvorbě článku nebyla použita AI. **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní, nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Souhlas se zněním článku:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Podíl autorů:** Podíl autorů na vytvoření článku: ŠP, BJ a HH: designovali článek a koordinovali jeho vznik. **Financování:** Podpořeno MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705). **Poděkování:** Vznik článku byl podpořen výborem Sekce porodnické anestezie a analgie České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny ČLS JEP.

LITERATURA

- Hurley C, Kearsley R. Artificial intelligence in obstetric anaesthesia: an unlikely player? *Anaesthesia*. 2024 Jul;79(7):780–781. doi: 10.1111/anae.16295. Epub 2024 Apr 12. PMID: 38606795.
- Zhang Z, Duan Y, Lin J, Luo W, Lin L, Gao Z. Artificial intelligence in anesthesia: insights from the 2024 Nobel Prize in Physics. *Anesthesiol. Perioper. Sci.* 2025;3:5. doi: <https://doi.org/10.1007/s44254-025-00086-6>.
- Liu K, Qiu W, Yang X. Exploring the growth and impact of artificial intelligence in anesthesiology: a bibliometric study from 2004 to 2024. *Front Med (Lausanne)*. 2025 Jun 2;12:1595060. doi: 10.3389/fmed.2025.1595060. PMID: 40529130; PMCID: PMC12171226.
- He F, Chen D. Expert review: current applications and future directions of artificial intelligence in obstetrics. *Gynecology and Obstetrics Clinical Medicine*. 2025;5:e000321. doi: <https://doi.org/10.1136/gocm-2025-000321>.
- Duffy CC, Kearsley R. Simulation-based training in obstetric anaesthesia. *BJA Educ*. 2024 Dec;24(12):468–475. doi: 10.1016/j.bjae.2024.08.002.
- Soria CS, Yao P. Anesthesiology Simulation: A Complete Education Guide for Instructors and Trainees. 2024. Springer Cham. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-80228-7>
- Ashokka B, Law LS, Areti A, Burckett-St Laurent D, Zuercher RO, Chin KJ, et al. Educational outcomes of simulation-based training in regional anaesthesia: a scoping review. *Br J Anaesth*. 2025 Feb;134(2):523–534. doi: 10.1016/j.bja.2024.07.037.
- Soria CS, Yao P. Anesthesiology Simulation: A Complete Education Guide for Instructors and Trainees. 2024. Springer Cham. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-80228-7>
- Torgeisen K, Kamala B, Mduma E, Kalabamu FS, Moshiri R, Østergaard D, et al. Frequency of team simulation and reduction in maternal deaths following Safer Births Bundle of Care implementation—a prospective observational study. *Adv Simul (Lond)*. 2025 Nov 14;10(1):56. doi: 10.1186/s41077-025-00387-7.
- Stopar Pintaric T, Vehar L, Sia AT, Mirkovic T, Lucovnik M. Remifentanyl Patient-Controlled Analgesia for Labor Analgesia at Different Cervical Dilations: A Single Center Retrospective Analysis of 1045 Cases. *Medicina*. 2025;61:675. doi: 10.3390/medicina61040675.
- Sobot Novakovic S, Cuk S, Rakanovic D, Loncar Stojiljkovic D, Cancarevic Djajic B, Gajic M. Neonatal Outcomes in Labor After Intravenous Remifentanyl Analgesia vs. Epidural Analgesia: A Retrospective Observational Study. *Cureus*. 2024;16(3):e56327. doi: 10.7759/cureus.56327.
- Jorbijarkali FS, Ghanbari-Homaie S, Mirghafourvand M, Rezaei M, Malakouti J. Association of remifentanyl analgesia with postpartum depression and birth experience: an observational study. *BMC Pregn Childbirth*. 2025;25:583. doi: 10.1186/s12884-025-07704-y.
- Michalska A, Blazuk-Fortak A, Gladys-Jakubczyk A, Wolder D, Swiercz G. The Impact of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on the Consecutive Stages of Labour and Perinatal Outcomes – A Retrospective Cohort Study. *J Clin Med*. 2025;14:3445. doi: 10.3390/jcm14103445.
- Salih T, Elgie L, Acheampong Y, Moonesinghe SR. Entonox® use for labour analgesia in the context of environmental impact and occupational exposure: a national survey of UK midwives. *Br J Anaesth*. 2024;133(6):1435–1438. doi: 10.1016/j.bja.2024.07.021.
- Bu W, Wu W, Cheng J. Effect of Epidural Labor Analgesia on Gastric Emptying During Labor. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2025;308:169–173.
- Brogly N, Gómez IV, Afshari A, Ekelund K, Kranke P, Weiniger CF, et al. ESAIC Focused

Guidelines for the Management of the Failing Epidural During Labour Epidural Analgesia. *Eur J of Anaesthesiol* 2025; 42:96-112.

17. Griffiths SH, Russell R, Broom MA, Devroe S, Van de Velde M, Lucas DN. Intrathecal Catheter Placement After Inadvertent Dural Puncture in the Obstetric Population. Guidelines from the Obstetric Anaesthetists' Association. *Anaesthesia* 2024;79(12):1348-1368.

18. Singh PB, Monks DT, Bhat AD, Borle A, Kaur M, Yang P, et al. Epidural Analgesia versus Dural Puncture Epidural Analgesia in Labouring Parturients: Meta-analysis of Randomised Controlled Trials. *Br J Anaesth*. 2025;134(5):1402-1414.

19. Lucas DN, Kursumovic E, Cook TM, Kane AD, Armstrong RA, Plaat F, et al. Cardiac arrest in obstetric patients receiving anaesthetic care: results from the 7th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2024;79:514-523. doi:10.1111/anae.16204.

20. Sanganeer UM, Jansen KM, Lucas N, Van de Velde M. The role of supraglottic airway devices for caesarean section under general anaesthesia. A scoping literature review with a proposed algorithm for the appropriate use of supraglottic airway devices for caesarean sections. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41:668-676. doi: 10.1097/EJA.0000000000002024.

21. Lawson J, Howle R, Popivanov P, Sidhu J, Gordon C, Leong M, et al. Gastric emptying in pregnancy and its clinical implications: a narrative review. *Br J Anaesth*. 2025;134(1):124e167. doi: 10.1016/j.bja.2024.09.005.

22. Guglielminotti J, Monk C, Russell MT, Li G. Association of General Anesthesia for Cesarean Delivery with Postpartum Depression and Suicidality. *Anesth Analg*. 2025;141(3):618-628. doi: 10.1213/ANE.0000000000007314.

23. Charles EA, Carter H, Stanford S, Blake L, Eley V, Carvalho B, et al. Intraoperative Pain during Cesarean Delivery under Neuraxial Anesthesia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesthesiology*. 2025;143(1):156-167.

24. Roofthoof E, Lippens N, Rex S, Devroe S, Moerman A, Filetici N, et al. Breakthrough pain during cesarean section under neuraxial anesthesia: a two-center prospective audit. *Acta Anaesth Bel*. 2022;73(1):23-29.

25. Sanchez J, Prabhu R, Guglielminotti J, Landau R. Pain during cesarean delivery: A patient-related prospective observational study assessing the incidence and risk factors for intraoperative pain and intravenous medication administration. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2024;43(1):101310.

26. Callihan P, Cottrell Bekemeyer ZJ, Pedreira R, Michel G, Sukhdeo H, O'Carroll J, et al. Intraoperative pain during cesarean delivery: a qualitative concept elicitation study. *Int J Obstet Anesth*. 2025;64:104748.

27. Sharpe EE, Landau R. Pain during cesarean delivery: risk factors, mitigation, and current approaches. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2025;38(3):169-178.

28. Girard T, Savoldelli GL. Failed spinal anesthesia for cesarean delivery: prevention, identification and management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2024;37(3):207-212.

29. Landau R, Sultan P. Neuraxial anesthesia and pain management for cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2025.

30. Daghmouri MA, Chaouch MA, Ben Ayoun L, Gouader A, Chatzistergiou K, Mion G, et al. Intravenous ketamine to prevent post-partum depression following cesarean under

neuraxial anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Gynaecol Obstet*. 2025;171(1):94-105.

31. Kareem Oleiwi Atabi T, Jabbari A, Ghorbani Gholiabad S, Bader Gazal H, Movafegh A. The Use of Ketamine and Dexmedetomidine in Cesarean Section: A Narrative Review of Clinical Applications and Safety Considerations. *Anesth Pain Med*. 2025;15(4):e163063.

32. Garg H, Narayanan MRV, Khanna P, Yalla B. Comparison of Phenylephrine Bolus and Infusion Regimens on Maternal and Fetal Outcomes During Cesarean Delivery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesth Analg*. 2024;139(6):1144-1155.

33. Zhao S, Chen Q, Qin P, Liu L, Wei K. Comparison of vasopressors for management of hypotension in high-risk caesarean section under neuraxial anesthesia: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2024;24(1):447.

34. Bandyopadhyay A, Sawhney C, Halder P, Pathak S. Effect of prophylactic phenylephrine versus norepinephrine on foeto-maternal outcomes in caesarean delivery under neuraxial anaesthesia: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Indian J Anaesth*. 2025;69(7):638-649.

35. Bláha J, Heřman H, Kacerovský M, Koucký M, Lukšová M, Nosková P, et al. Spinální anestezie a hypotenze rodičky: základní patofyziologie a stanovisko mezioborové pracovní skupiny k jejímu řešení. *Anest. intenziv. Med*. 2025;36(3):203-210. doi: 10.36290/aim.2025.042.

36. Pruthi G, Dey A, Tamilchelvan H, Kapoor S, Jain K, Kasodekar SV, et al. Drug Errors in Obstetric Anesthesia: A Narrative Review. *J of Obst Anaesth and Crit. Care* 2024;14:106-14.

37. Santosh P, Bhatia K. Prevalence and Prevention of Medication Errors in Obstetric Anaesthesia Practice Letters to Editor. *J of Obst Anaesth and Crit Care*. 2025;15:85.

38. Radwan MA, Carroll L, McCaul CL. Total spinal anaesthesia following obstetric neuroaxial blockade: a narrative review. *Internal J of Obst Anaesth*. 2024;59:104208.

39. Nivatpumin P, Lerbunnaphong T, Taibowornpitak K. Prevalence and Perioperative Complications of Super-obese Parturients Undergoing Cesarean Delivery. <https://doi.org/10.56808/2586-940X.1122>.

40. Leech C, Nutbeam T, Chu J, Knight M, Hinshaw K, Appleyard TL, et al. Maternal and neonatal outcomes following resuscitative hysterotomy for out of hospital cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2025 Feb;207:110479.

41. Aman M, Japan MDEC, Arakaki T, Endo M, Hasegawa J, Hashii K, et al. Proposals for improving maternal safety (2023 edition): Insights from the analysis of maternal deaths in Japan. *J Obstet Gynaecol Res*. 2025 Mar;51(3):e16244.

42. Kotrikova D, Adamec A, Vargova M, Kristufkova A, McCullough L, Strbova D, et al. Maternal Mortality in Slovakia in the Years 2007-2023. *Bratisl Med J*. 2025 May;126(5):835-42.

43. Mahdy EW, Sakr TE, Amin SR. Effect of dexmedetomidine combined with magnesium sulphate on intracranial tension in patients with severe pre-eclampsia using ultrasonographic optic nerve sheath Diameter - A randomised clinical trial. *Indian J Anaesth*. 2025 Aug;69(8):786-93.

44. Rysava R, Koucky M, Simetka O, Zak P, Blaha J, Frausova D, et al. Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Pregnancy-and Peripartum-Associated Thrombotic Microangiopathies (tma): A Multidisciplinary Consensus. *Aktual Gynekol Porod*. 2025;17:41-52.

Rok 2025 v přehledu – Akutní respirační selhání a podpora plicních funkcí

Máca J.^{1,2}, Burša F.^{1,2}, Sklienka P.^{1,2}

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava a Lékařská fakulta, Ostravská Univerzita v Ostravě

²Ústav fyziologie a patofyziologie, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě

V dosavadním průběhu roku 2025 bylo publikováno množství originálních prací s tematikou akutního respiračního selhání (acute respiratory failure, ARF), včetně podpory respiračních funkcí formou umělé plicní ventilace (UPV) nebo veno-venózní formy extrakorporální membránové oxygenace (VV ECMO). Cílem tohoto textu je seznámit čtenáře s vybranými pracemi, které podle autorů mohou být zajímavé nejen pro vědecky aktivní kolegy, ale i pro lékaře v klinické praxi. Tento přehledový článek je rozdělen na několik sekcí, z nichž první zahrnuje randomizované práce nebo post hoc analýzu prací již publikovaných dříve. Druhá část je věnována velkým prospektivním observačním studiím a pracím vycházejícím z registrů. Poslední část se pak zabývá diagnostickými a prognostickými studiemi. Rešerše článků byla prováděna pomocí AI klienta (SciSpace). Byl použit prompt obsahující požadavek na přítomnost článků humánní medicíny, zabývajících se ARF v kritické péči, publikovaných ve vysoce impaktovaných oborových časopisech v dosavadním průběhu roku 2025. Vyloučeny byly přehledové články. Vyhledaná databáze byla seřazena AI podle relevance z pohledu nosného tématu. Další proces byl již standardní selekcí a popisem vybrané literatury. Z původních 100 získaných výsledků pak bylo vybráno 15 dostupných full textů, které jsou popsány v tomto textu.

Klíčová slova: akutní respirační selhání, intenzivní medicína, umělá plicní ventilace, extrakorporální membránová oxygenace, neinvazivní ventilace, pronační poloha.

Year 2025 in review – Acute respiratory failure and lung support

Several original papers on the topic of acute respiratory failure (ARF) were published in 2025, including studies that support respiratory functions through mechanical ventilation (MV) or the veno-venous form of extracorporeal membrane oxygenation (VV ECMO). The aim of this text is to introduce readers to selected works that, according to the authors, may be of interest not only to researchers in the field but also to physicians in clinical practice. The review article is divided into several sections; the first includes randomized papers and post-hoc analysis of papers already published. The second part is devoted to large prospective observational studies and works based on registries. The final section addresses diagnostic and prognostic studies. The article search was carried out using an AI client (SciSpace). A prompt requesting the presence of human medicine articles dealing with ARF in critical care, published in high-impact journals in 2025 to date, was used. Review articles were excluded. AI ranked the searched database according to relevance from the perspective of the main topic. The next step involved standardizing the selection and finally describing the selected literature. Fifteen full-text articles were selected as sources for the paper from the original 100 results obtained.

Key words: acute respiratory failure, intensive care medicine, artificial pulmonary ventilation, mechanical ventilation, extracorporeal membrane oxygenation, non-invasive ventilation, prone position.

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Jan Máca, Ph.D., jan.maca@fno.cz

Článek přijat redakcí: 5. 11. 2025; Článek přijat k tisku: 12. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):377-383

1. Randomizované studie a jejich sekundární analýzy

RENOVATE trial

Jedna z největších randomizovaných prací publikovaná v tomto roce se zabývala vztahem mezi high-flow nasal oxygenoterapií (HFNO) a neinvazivní ventilací (NIV) v různých skupinách pacientů s akutním respiračním selháním (ARF) [1]. Cílem bylo posoudit noninferioritu HFNO oproti NIV z hlediska míry endotracheální intubace nebo úmrtí po 7 dnech u různých skupin pacientů s ARF. Šlo o randomizovanou klinickou studii, která zahrnovala dospělé pacienty (> 18 let) s ARF; rozdělené do 5 skupin: neimunokompromitovaní s hypoxemií, imunokompromitovaní s hypoxemií, exacerbace chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) s respirační acidózou, akutní kardiogenní plicní edém (ACPE) nebo hypoxemický covid-19 (tato skupina byla přidána 26. června 2023). Nábor pacientů byl realizován ve 33 nemocnicích v Brazílii od listopadu 2019 do listopadu 2023 (finální follow up byl v dubnu 2024) na 33 zdravotnických zařízeních v Brazílii. Celkem bylo zařazeno 883 pacientů ve skupině HFNO a stejný počet ve skupině NIV. Hlavními sledovanými parametry byly: endotracheální intubace (ETI) nebo úmrtí do 7 dnů od randomizace. Byl použit Bayesiánský hierarchický model s dynamickým sdílením informací. Noninferiorita byla definována posteriorní pravděpodobností $\geq 0,992$ pro odds ratio (OR) $< 1,55$. Celkovým výsledkem bylo, že primární sledovaný parametr (ETI nebo úmrtí po 7 dnech) se vyskytl u 39,0 % (344/883) ve skupině HFNO oproti 38,0 % (336/883) ve skupině NIV. Při analýze podskupin se u pacientů s oslabenou imunitou s hypoxemií sledovaný parametr vyskytl u 57,1 % (16/28) u HFNO oproti 36,4 % (8/22) u NIV; zařazování bylo zastaveno pro marnost (OR 1,07; 95% CI, 0,81–1,39; noninferiority posterior probability [NPP] 0,989). Ve skupině neimunokompromitovaných s hypoxemií se primární parametr vyskytl u 32,5 % (81/249) u HFNO oproti 33,1 % (78/236) u NIV (OR, 1,02 [95% CI, 0,81–1,26]; NPP, 0,999). Ve skupině ACPE se primární výsledek vyskytl u 10,3 % (14/136) u HFNO oproti 21,3 % (29/136) u NIV (OR, 0,97; 95% CI, 0,73–1,23; NPP, 0,997). Ve skupině hypoxemických covid-19 to bylo 51,3 % (223/435) u HFNO oproti 47,0 % (210/447) u NIV (OR, 1,13; 95% CI, 0,94–1,38; NPP, 0,997). Ve skupině exacerbace CHOPN s respirační acidózou se primární výsledek vyskytl u 28,6 % (10/35) v HFNO oproti 26,2 % (11/42) ve skupině NIV (OR, 1,05; 95% CI, 0,79–1,36; NPP, 0,992). Post hoc analýza bez dynamického sdílení informací napříč 5 skupinami pacientů s ARF však odhalila některé kvalitativně odlišné výsledky u pacientů s CHOPN, imunokompromitovaných pacientů a pacientů s ACPE. Výskyt závažných nežádoucích účinků byl podobný u HFNO (9,4 %) vs. NIV (9,9 %). Závěrem autoři sdělují, že HFNO ve srovnání s NIV splňuje předem specifikovaná kritéria noninferiority pro primární výsledek ETI nebo úmrtí do 7 dnů ve 4 z 5 skupin pacientů s ARF. Ovšem také podotýkají, že malá velikost vzorku v některých skupinách pacientů a senzitivita nálezu na výběr analytického modelu naznačují potřebu dalšího studia u pacientů s CHOPN, pacientů s oslabenou imunitou a pacientů s kardiogenním plicním edémem.

NAVIGATE trial

Výzkumný tým Monti a kol. se zabýval efektem NIV mimo intenzivní péči u pacientů s akutním respiračním selháním (ARF) [2]. Práce si kladla za cíl zjistit, zdali časná implementace NIV vede k redukcí frekvence

výskytu těžké formy ARF (definované jako $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mm Hg), respirační tísně a hyperkapnické acidózy ($\text{PaCO}_2 > 6,0$ kPa a $\text{pH} < 7,3$). Šlo o multicentrickou (11 nemocnic v Itálii, Řecku a Kazachstánu), open label, randomizovanou kontrolovanou studii, která zahrnovala dospělé pacienty s lehkou formou ARF ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 200$ mm Hg a < 300 mm Hg) a SpO_2 pod 92 % při dýchání vzduchu (FiO_2 0,21), $\text{PaCO}_2 > 6$ kPa spolu s $\text{pH} < 7,35$, a známky dušnosti. Intervenční skupina podstoupila NIV ve formě continual positive airway pressure (CPAP) s positive end-expiratory pressure (PEEP) 5–8 cm H_2O u pacientů bez acidózy a biphasic positive airway pressure (BiPAP) u pacientů s hyperkapií. Aplikace byla 2 hodiny, každých 8 hodin, po dobu 12 dní. V letech od května 2012 do července 2023 bylo randomizováno 524 pacientů, a po vyřazení několika subjektů pak finální skupiny zahrnovaly $n = 258$ v intervenční skupině a $n = 257$ v kontrolní skupině. Progrese do těžké formy ARF (primární cíl) byla v intervenční skupině v 18,5 %, zatímco v kontrolní 28,3 % (RR 0,65, 95% CI 0,48–0,90, $P = 0,008$). Medián délky hospitalizace se mezi skupinami signifikantně nelišil 10 a 9 dní ($P = 0,30$). All-cause 28denní mortalita a 90denní mortalita se mezi skupinami nelišila. Možným důvodem pro minimální vliv NIV na sekundární klinické výsledky by mohlo být použití prolongované NIV (> 12 hodin) v kontrolní skupině v případě progrese ARF. Autoři uzavírají, že použití časné NIV u vybraných pacientů s lehkou formou ARF v rámci péče mimo jednotky intenzivní péče snižuje riziko přechodu do těžké formy ARF.

Solnatid v léčbě středního až těžkého covidem-19 asociovaného syndromu akutní dechové tísně (CARDS)

V této pilotní práci autoři hodnotili efekt inhalačně podávaného solnatidu, přímého aktivátoru epiteliálního sodíkového kanálu (epithelial sodium channel, ENaC) v plicních alveolech [3]. Jednalo se o randomizovanou dvojitě zalepenou kontrolovanou studii, která byla realizována na dvou pracovištích ve Vídni. Zařazování byli dospělí pacienti se středně těžkou až těžkou formou ARDS (podle Berlínské definice) způsobené infekcí SARS-CoV-2 (covid-19). Randomizace byla prováděna metodou 1 : 1 do skupiny léčených inhalačním solnatidem (100 mg) nebo placebem dvakrát denně po dobu 7 dní. Primární sledovaný parametr byl ventilator-free days (VFDs) v intervalu 28 dní. Sekundárním cílem pak bylo přežití hodnocené 28. a 60. den a sledována byla i bezpečnost terapie. Do studie bylo zařazeno 30 z plánovaných 40 pacientů, kdy v intervenční skupině bylo $n = 15$ a kontrolní skupině $n = 15$. Studie byla předčasně ukončena pro pomalý nábor pacientů. Medián VFD byl 0 v obou skupinách ($P = 0,653$). 20 z 30 pacientů (66,7 %) přežilo do 28. dne. V intervenční skupině přežilo $n = 11$ (73,3 %) a v placebo skupině $n = 9$ (60 %). V každé skupině pak zemřel navíc jeden pacient do 60. dne. V intervenční skupině se vyskytlo celkem 41 nežádoucích událostí (adverse event, AEs) a 10 vážných AEs, zatímco v kontrolní skupině bylo 26 AEs a 14 vážných AEs. Žádná z AE nebyla vztažena ke studijní medikaci. Autoři uzavírají, že podání solnatidu nevedlo k signifikantnímu efektu na počet VFDs, nicméně podání léku bylo bezpečné. Hlavní a zásadní limitací práce byl pomalý nábor pacientů a nedostačený počet pacientů v obou skupinách.

Individualizovaná umělá plicní ventilace (UPV) u pacientů s těžkou pankreatitidou

Sekundární forma ARDS vzniká v rámci těžké formy akutní pankreatitidy (severe acute pancreatitis, SAP) představuje v kritické péči výrazný terapeutický problém s vysokou mortalitou. Autoři této práce si kladli za cíl hodnotit individualizovanou strategii protektivní UPV řízené monitorováním tlaku v jícnu (Pes) u pacientů s ARDS v souvislosti se SAP [4]. Metody: Šlo o monocentrickou RCT, která zařadila 124 pacientů od ledna 2023 do prosince 2023. Pacienti byli randomizováni do skupiny intervenční (esophageal pressure monitoring, EPM) ventilované na podkladě monitorace Pes ($n = 62$) a kontrolní skupiny s konvenční UPV ($n = 62$). V obou skupinách byly porovnávány indikátory EPM (Pes; transpulmonální tlak, PL; rozdíl mezi end-inspiračním a end-expiračním PL, Δ PL), parametry respirační mechaniky (PEEP, peak inspiratory pressure (PIP), Pplat, Δ P, dechový objem (tidal volume, Vt), a statická poddajnost (Cst), poddajnost plic (CL, kalkulovaná jako V_t/Δ PL), indikátory oxygenace (PaO_2/FiO_2 , PaO_2), klinické výsledky (délka UPV, délka pobytu na JIP, incidence ventilátorové pneumonie (ventilator-associated pneumonia, VAP), a 28denní mortalita), a nežádoucí účinky v rámci UPV. Bylo zjištěno, že ve srovnání se skupinou s konvenční UPV měla skupina EPM signifikantně nižší PL ($16,82 \pm 2,46$ vs. $22,41 \pm 3,23$ cm H_2O , $P = 0,006$), Δ PL ($12,36 \pm 1,83$ vs. $16,52 \pm 2,37$ cm H_2O , $P = 0,007$) a Δ P ($11,43 \pm 1,83$ vs. $14,52 \pm 2,24$ cm H_2O , $P = 0,008$). Současně bylo významně vyšší Cst ($37,82 \pm 4,46$ vs. $29,41 \pm 5,23$ ml/cm H_2O , $P = 0,009$) a poměr PaO_2/FiO_2 ($268,82 \pm 32,46$ vs. $195,41 \pm 28,23$ mm Hg, $P = 0,008$). Skupina EPM měla kratší dobu trvání mechanické ventilace ($12,32 \pm 3,24$ vs. $16,83 \pm 4,52$ dní, $P = 0,013$) a délku pobytu na intenzivní péči ($18,53 \pm 4,62$ vs. $23,72 \pm 5,83$ dní, $P = 0,018$), spolu s nižší incidencí VAP ($14,52\%$ vs. $25,81\%$, $P = 0,038$) a 28denní mortalitou ($19,35\%$ vs. $32,26\%$, $P = 0,042$). Multifaktoriální regresní analýza ukázala, že parametr Δ PL v 72 h (OR 1,56, 95% CI 1,25–2,01, $P < 0,001$) byl nezávislým prediktorem 28denní míry mortality. Dalšími zjištěními bylo, že: Δ PL dobře predikuje 28denní mortalitu (area under curve, AUC = 0,832; 95% CI 0,760–0,904) a po 72 hodinách Δ PL významně negativně korelovala s poměrem PaO_2/FiO_2 ($r = -0,71$, $P < 0,001$) a Cst ($r = -0,69$, $P < 0,001$). Autoři uzavírají, že individualizovaná strategie protektivní UPV řízená monitorací Pes a odvozených parametrů může přesněji posoudit reálné tlakové poměry v plicním parenchymu, přispět k optimalizaci nastavení ventilačních parametrů a zlepšit klinické výsledky pacientů s ARDS na podkladě SAP.

EXTUB-OBESE trial, post hoc analýza

Tato práce se zabývala metodami prevence selhání terapie po tracheální extubaci pooperačních kriticky nemocných dospělých obézních pacientů [5]. Autoři provedli sekundární analýzu multicentrické RCT EXTUBOBESE, která byla publikována v roce 2023 v časopise Lancet Respiratory Medicine a která na 39 jednotkách intenzivní péče ve Francii srovnávala použití NIV se skupinou oxygenoterapie (konvenční oxygenoterapie a HFOT), u 981 obézních pacientů s body mass indexem (BMI) > 30 kg/m². NIV bylo aplikováno do 30 min po extubaci, ve formě tlakové podpory s PEEP mezi 5–10 cm H_2O dle tolerance a tlaková podpora byla titrována k dosažení dechové frekvence mezi 20–30/min a expirační dechový objem 6–8 ml/kg predikované váhy. Aplikace byla 30 až 60 min

opakovaně k dosažení alespoň 4 hodin terapie v průběhu dne. V rámci intention-to-treat (ITT) analýzy byly primárními sledovanými klinickými výsledky: selhání terapie a nutnost kompozitní reintubace v průběhu 3 dnů od extubace, změna na jinou formu terapie a předčasný ukončení studijní intervence. Studie prokázala signifikantně nižší frekvenci selhání terapie v NIV skupině a nesignifikanční rozdíl v počtu reintubací v rámci ITT analýzy, ale signifikantně nižší počet reintubací u NIV skupiny v rámci per protocol (PP) analýzy. Tato aktuální publikace se zabývá post hoc analýzou dat původní RCT u pooperačních pacientů. Sledované parametry byly obdobné. Analyzováno bylo celkem 585 pacientů. Výsledkem bylo zjištění, že selhání terapie se vyskytlo u 13,4 % pacientů (39/292) v NIV skupině, u 23,9 % (70/293) ve skupině s oxygenoterapií, tzn. absolute risk difference (ARD) bylo -10,5 % (95% CI -16,8 až -4,3). Po zohlednění některých baseline kovariátů (Simplified Acute Physiology Score (SAPS) II, faktor centra) bylo nadále nižší riziko selhání terapie u NIV skupiny (adjusted odds ratio 0,49; 95% CI 0,32–0,77, $P = 0,002$). Obdobný výsledek byl nalezen i při srovnání HFOT versus konvenční oxygenoterapie ve skupině oxygenoterapie. Počet reintubací byl 8,6 % v NIV skupině oproti 9,9 % ve skupině oxygenoterapie ($P = 0,58$). Reintubace v závislosti na stupni obezity byla významně nižší v NIV skupině (2,8 %) oproti skupině s oxygenoterapií (18,2 %) pro pacienty s BMI > 40 kg/m² ($P = 0,04$). Autoři uzavírají, že u obézních pooperačních pacientů po tracheální extubaci použití NIV významně redukuje selhání terapie i počet reintubací oproti konvenční oxygenoterapii. Tento efekt je pak významnější u pacientů s vyšším stupněm obezity.

2. Prospektivní observační studie a analýzy registrů

Klinické výsledky příjemců transplantátu s respiračním selháním na podkladě covidu-19 na extrakorporální membránové oxygenaci (ECMO)

Práce autorů Peetermans a kol. se zabývala analýzou výsledků u příjemců transplantovaných solidních orgánů (solid organ transplantati-on, SOT) a transplantovaných hematopoetických kmenových buněk (hematopoietic stem cell transplantation, HSCT) u pacientů s respiračním selháním v souvislosti s covidem-19 s ECMO podporou [6]. Bylo zkoumáno, zdali pacienti po transplantaci (SOT/HSCT) s covidem-19 mají horší klinické výsledky než pacienti s covidem-19 bez imunokompromitace (IC), a také jestli mezi příjemci transplantátu (SOT/HSCT) s covidem-19 mají horší výsledky než pacienti s non covid-19 ARF. Dále byla snahou autorů i identifikace faktorů spojených s mortalitou pacientů s covidem-19. Byla provedena analýza dat z ELSO registru od ledna 2017 do července 2023. Jednalo se o dvě srovnání: 1) skupiny pacientů s covidem-19, kteří podstoupili transplantaci (transplant covid-19) versus pacienti s covidem-19 bez imunokompromitace (non-IC-covid-19) a 2) transplant covid-19 versus pacienti bez covidu-19 (transplant non-covid-19). Byly použity metody: propensity score (PS)-adjusted, multivariátní a PS-matched analýza. Primárním hodnoceným výsledkem byla nemocniční mortalita. Z celkového počtu 38 270 ECMO podpor bylo identifikováno 146 transplant covid-19 pacientů, 12 552 non-IC-covid-19 a 886 transplant non-covid-19 pacientů. Nemocniční

úmrtnost u transplant covid-19 pacientů byla 75,3 % se zvýšeným rizikem úmrtí ve srovnání s non-IC-covid-19 (PS-adjusted OR: 2,19; 95% CI 1,61–3,46, $P < 0,001$; multivariační OR: 2,35; 95% CI 1,59–3,49, $P < 0,001$, a PS matching OR: 1,89; 95% CI 1,21–2,95, $P < 0,005$) a také ve srovnání s transplant non-covid-19 pacienty (PS-adjusted OR: 4,20; 95% CI 2,74–6,44, $P < 0,001$, multivariační OR: 3,79; 95% CI 2,51–5,74, $P < 0,001$ a PS matching OR: 3,17; 95% CI 1,90–5,28, $P < 0,001$). Rozdíl v úmrtlosti zůstal stabilní v průběhu času. Vyšší věk byl nezávisle spojen s vyšší mortalitou. U transplant covid-19 pacientů byla vyšší potřeba náhrady funkce ledvin ve srovnání s non-IC-covid-19 pacienty. Ve srovnání s transplant non-covid-19 pacienty byly délka ECMO podpory a čas do propuštění (time to discharge) ve skupině transplant covid-19 významně prodlouženy. Hemoragické, metabolické, plicní a infekční komplikace se u transplant covid-19 pacientů vyskytovaly častěji. Autoři uzavírají, že mortalita transplantovaných covid-19 pacientů je tak vysoká, že by tento fakt měl vést s opatrné indikaci k ECMO podpoře v této populaci.

Epidemiologie a klinické výsledky pacientů s bronchogenním karcinomem a ARF

ARF je u pacientů s bronchogenním karcinomem (BrCa) časté a může souviset s progresí onemocnění, účinky protinádorové terapie nebo vlivem komorbidit. Autoři této práce hodnotili krátkodobé klinické výsledky této skupiny pacientů, především těch, kteří vyžadovali UPV pro ARF [7]. Pro identifikaci cílové skupiny byla použita Národní databáze státu Michigan (National Inpatient Sample, NIS) pacientů hospitalizovaných v letech 2016 až 2019. Během sledovaného období bylo z celkového počtu hospitalizovaných pacientů s BrCa nalezeno 581 805 (24,7 %) s ARF. All cause mortalita u nich byla 6× vyšší ve srovnání s kohortou bez ARF (18,50 % vs. 3,19 %; $P < 0,001$). Navíc pacienti s BrCa, kteří vyžadovali UPV, měli významně vyšší mortalitu ve srovnání se skupinou bez UPV (44,86 % vs. 12,59 %; $P < 0,001$) a pacienti na UPV měli také signifikantně delší pobyt v nemocnici (11,19 vs. 6,69 dne; $P < 0,001$). Celkové náklady na hospitalizaci byly více než 2× vyšší u BrCa s ARF na UPV ve srovnání se skupinou bez nutnosti použití UPV (40 024,2 USD vs. 16 260,5 USD; $P < 0,001$). Autoři práce uzavírají, že ARF u pacientů s BrCa, zejména těch, kteří podstoupili UPV, bylo jednoznačně spojeno s horšími výsledky, delším pobytem v nemocnici a významně vyššími náklady na zdravotní péči. Ve srovnání s historickými daty se ovšem výsledky v použité databázi zlepšily.

Effekt balíčku péče u pacientů s awake pronační polohou a HFNO

Cílem této studie bylo posoudit efekt strategie balíčku péče na dobu trvání awake pronační polohy (awake-prone position, AW-PP) a další klinické výsledky u pacientů s ARF s HFNO [8]. Sběr dat probíhal v pěti centrech v Argentině v provincii Buenos Aires (cca 40 % argentinské populace) od dubna 2020 do září 2021. Metodicky se jednalo o sekundární analýzu prospektivní, multicentrické kohortové studie, která zařazovala pacienty s covidem-19 vyžadující HFNO (50–70 l/min, FiO_2 nastavení k $\text{SpO}_2 > 92$ %). Protokol podporoval co nejdelší aplikaci AW-PP s pauzami na osobní hygienu a stravu. Hlavní součástí balíčku péče bylo užití lehké sedace (opioid 0,5–1 mg/h ekvivalentní dávky morfinu + dexmedetomidin), monitorování stavu vědomí (Richmond

Agitation and Sedation Scale, RASS), opakované vyšetření arteriální krve a informování pacientů o strategii (balíček) ve srovnání s kontrolní skupinou standardní péče. Primárním sledovaným parametrem byla doba trvání AW-PP (hodiny/den), sekundární parametry zahrnovaly endotracheální intubaci a nemocniční mortalitu. Ze 499 pacientů byl balíček použit u 197, zatímco kontrolní skupina obsahovala 302 pacientů. Skupina s expozicí měla medián (IQR) doby trvání AW-PP 16 (10–18) hodin/den ve srovnání s 10 (7–14) hodin/den v kontrolní skupině ($P < 0,001$). V intervenční skupině bylo 41 pacientů (21 %) intubováno a v kontrolní skupině 115 (38 %) ($P < 0,001$). Nemocniční mortalita byla 11 % v intervenční a 21 % kontrolní skupině ($P = 0,003$). Autoři uzavírají, že v populaci pacientů s ARF na podkladě covidu-19 byla implementace bundle-of-care spojena s delší expozicí AW-PP a sníženým rizikem endotracheální intubace a tendencí k poklesu nemocniční mortality.

3. Diagnostické a prognostické studie

Oxid uhličitý v diagnostice respiračních superinfekcí u pacientů s ARDS

Diagnostika respiračních bakteriálních superinfekcí je náročná. Hladina vydechovaného oxidu uhličitýho ($\text{V}'\text{CO}_2$) může být zvýšena během bakteriální infekce, což naznačuje jeho potenciální význam jako markeru pro detekci bakteriálních superinfekcí u pacientů s ARDS. V této prospektivní kohortové monocentrické studii pacientů s ARDS způsobeným SARS-CoV-2 autoři hodnotili $\text{V}'\text{CO}_2$ měření z kontinuální objemové kapnografie a kalkulovali denní medián hladin CO_2 (daily median $\text{V}'\text{CO}_2$) [9]. Primárním cílem bylo zjistit, zdali významné zvýšení mediánu $\text{V}'\text{CO}_2$ (> 20 %) dokáže identifikovat výskyt bakteriální superinfekce. V diagnostice superinfekce byl použit protokolizovaný mikrobiologický odběr vzorků a klinická interpretace. Výsledkem bylo 150 dní kapnografického měření u 31 pacientů na UPV s ARDS způsobeným SARS-CoV-2. Bylo pozorováno 10 pacientů (32 %) s první epizodou signifikantního navýšení denního mediánu $\text{V}'\text{CO}_2$ a 12 (39 %) pacientů s první bakteriální superinfekcí. Zvýšení $\text{V}'\text{CO}_2$ nebylo spojeno ve stejný den se superinfekcí (OR 3,47; 95% CI 0,64–18,92, $P = 0,15$). Vyšetření všech 150 testovacích dnů odhalilo nízkou senzitivitu (17 %; 95% CI 2–48 %) pro detekci superinfekcí. Nicméně první zvýšení $\text{V}'\text{CO}_2$ indikuje superinfekci s vysokou specificitou (94 %; 95% CI 89–98 %). Pacienti se superinfekcemi vykazovali vyšší $\text{V}'\text{CO}_2$ (210 ml/min) než osoby bez superinfekce (176 ml/min, $P < 0,001$), a to i po úpravě podle věku a pohlaví (OR 1,56; 95% CI 1,16–2,08, $P = 0,003$). Autoři uzavírají, že přestože má monitorace denního mediánu $\text{V}'\text{CO}_2$ nízkou senzitivitu, a tím sníženou schopnost vyloučit superinfekci u pacientů bez zvýšení $\text{V}'\text{CO}_2$, má rovněž vysokou specificitu, která naznačuje, že $\text{V}'\text{CO}_2$ může být užitečné pro detekci superinfekcí u pacientů s ARDS. Celkově ovšem autoři nedoporučují toto vyšetření jako samostatnou metodu k diagnostice plicních superinfekcí.

Vztah mezi podáním mukoaktivních látek a mortalitou u pacientů s pneumonií na UPV

Pacienti s pneumonií vyžadující UPV mají zvýšenou sekreci z dýchacích cest, což bývá spojováno s prodloužením doby mechanické ventilace. Tato studie si kladla za cíl prozkoumat souvislost mezi časným

podáním mukoaktivních látek a nemocniční mortalitou u pacientů na UPV s pneumonií [10]. Jednalo se o retrospektivní kohortovou studii s využitím celostátní databáze hospitalizovaných pacientů s názvem Japanese Diagnosis Procedure Combination. Sběr dat probíhal od dubna 2012 do března 2023. Zařazení byli dospělí pacienti s primární diagnózou pneumonie vyžadující zahájení UPV do dvou dnů od přijetí a s pokračováním ventilace po dobu ≥ 2 dny. Pacienti byli rozděleni do intervenční skupiny, která byla definována jako časné podání alespoň jedné mukoaktivní látky do 2 dnů po zahájení UPV, a kontrolní skupinu, která v tomto intervalu tuto medikaci nedostávala. Mukoaktivní látky zahrnovaly ambroxol (perorálně), bromhexin (perorálně, intravenózně a nebulizovaně), fudostein (perorálně), karbocistein (perorálně) a N-acetylcystein (nebulizovaný). Jako primární parametr byla hodnocena hospitalizační mortalita (propensity score overlap weighting analysis). Sekundární sledovaný parametr byl ventilator-free days (VFD) 28. den. Celkem bylo vybráno 10 942 pacientů, kteří byli rozřazeni do intervenční ($n = 2\,246$) a kontrolní ($n = 8\,696$) skupiny. Nejčastěji předepisovanou mukoaktivní látkou byl karbocistein (perorální). Nemocniční mortalita byla signifikantně nižší ve skupině s mukoaktivními látkami než v kontrolní skupině (25,2 % vs. 27,5 %; risk difference, -2,3 %; 95% CI, -4,4 % až -0,3 %; $P = 0,028$). Tento výsledek znamená, že je třeba léčit 43 pacientů mukoaktivními látkami (levná a dobře tolerovaná terapie), aby došlo k prevenci jednoho úmrtí. VFD 28. den se mezi skupinami významně nelišily. Autoři uzavírají, že časné podání mukoaktivní terapie u pacientů s pneumonií na UPV je asociováno s poklesem hospitalizační mortality.

Vztah solubilního ST2 a extrapulmonální orgánové dysfunkce u ARF

Solubilní growth stimulation expressed gene 2 (sST2) funguje jako decoy receptor pro alarmin interleukin-33 (IL-33). Je považován za jeden z faktorů podílejících se na nepříznivém klinickém výsledku ARF. Autoři této práce hodnotili distribuci sST2 v různých kohortách pacientů s různou etiologií ARF, porovnali plazmatické koncentrace sST2 a koncentrace v dolních dýchacích cestách (lower respiratory tract, LRT) a zkoumali souvislosti s dysfunkcí plic a extrapulmonálních orgánů, biologickými ARF subfenotypy a klinickými výsledky [11]. Jednalo se o multicentrickou observační neintervenční kohortovou studii, kam bylo zařazeno 1 432 pacientů s ARF (863 bez covidu-19 a 569 s covidem-19) z pěti kohort. Hladiny sST2 byly měřeny ve vzorcích plazmy a LRT (pokud byly k dispozici) a analyzovány v souvislosti s etiologií ARF, závažností, přítomnou orgánovou dysfunkcí, systémovou odpovědí, subfenotypy a 30denní mortalitou. Bylo zjištěno, že plazmatické hladiny sST2 byly vyšší u pacientů s non-covid-19 ARF ve srovnání s pacienty s covidem-19 ($P < 0,05$) a byly výrazně zvýšené ve srovnání s hladinami v LRT ($> 19\times$), se slabou mezikompartmentovou korelací. Elevace plazmatických hladin sST2 byly dále spojeny s dysfunkcí mimoplicních orgánů a hyperinflamatorním subfenotypem ARF, ale ne s respiračními indexy, včetně hypoxemie. Plazmatický sST2 nezávisle předpověděl 30denní úmrtnost v souhrnných kohortových datech, upravených podle věku, pohlaví a závažnosti onemocnění. V longitudinálních měřeních měli nepřeživší trvale zvýšené plazmatické hladiny sST2 v prvních dvou týdnech kritického onemocnění ve srovnání s přeživšími. Autoři uzavírají, že plazmatické hladiny sST2 nezávisle předpovídají

výsledky u ARF a jsou silně spojeny s dysfunkcí mimoplicních orgánů. Slabá korelace mezi plazmatickými a LRT hladinami sST2 naznačuje převážně systémový zdroj. Tato zjištění naznačují význam osy IL-33/ST2 jako potenciálního terapeutického cíle. Další klinické zkoumání její role v multiorgánové dysfunkci u ARF se jeví jako opodstatněné.

Cirkulující endoteliální buňky a klinickými výsledky covid-19 ARDS

Zvýšení počtu cirkulujících endoteliálních buněk (CEC), které se uvolňují po inzultu, je asociováno s horšími klinickými výsledky u ARDS vyvolaným covidem-19. Autoři této práce se snažili zjistit, zdali transkriptomické metody mohou vést s detekcí CEC, v podobě tzv. endothelial cell signatures (ECS), v plazmě a zároveň, zdali existuje korelace se zhoršením respiračních funkcí [12]. K otestování tohoto předpokladu autoři použili metodu unsupervised bulk-transcriptome deconvolution (metoda zjišťující složení buněk ve tkáni bez primární znalosti specifických buněčných markerů) ve dvou kohortách. Pilotní analýza zahrnovala dětské pacienty vyžadující invazivní UPV (Coagulation and Fibrinolysis in Pediatric Insulin Titration, CAF-PINT) a validační kohortu, která zahrnovala dospělé hospitalizované pacienty s covidem-19 (Immunophenotyping Assessment in a covid-19 Cohort, IMPACC), která testovala souvislost ECS % s klinickými výsledky pacientů s ARF/ARDS. Primárním sledovaným parametrem byla 28denní mortalita. Bylo zjištěno, že v kohortě CAF-PINT bylo v den 0 ECS % vyšší u nepřeživších ve srovnání s přeživšími (2,8 %; IQR 2,4–3,4 % vs. 2,6 %; IQR 2,2–3,0 %, $n = 244$, $P < 0,05$). Obdobně v IMPACC byla výchozí hodnota ECS % (< 72 hodin hospitalizace) vyšší u pacientů, kteří covid-19 nepřežili, oproti přeživším (2,9 %; IQR 2,6–3,4 % vs. 2,7 %; IQR 2,3–3,1 %, $n = 932$, $P < 0,001$). Každé 1 % zvýšení výchozího ECS % bylo významně spojeno s mortalitou (adjusted OR 1,36, CI 1,03–1,79). Zvýšené výchozí ECS % bylo spojeno s horšími respiračními trajektoriemi (2,5 %, IQR 2,2–2,8 % pro trajektorii bez nutnosti užití oxygenoterapie, 2,9 %, IQR 2,6–3,4 % pro trajektorii s úmrtím do 28. dne, $n = 932$, $P < 0,001$). Závěrem autoři sdělují, že kvantifikace ECS pomocí dekonvoluce podporuje transkriptomický přístup k neinvazivnímu hodnocení poškození endotelu ve vztahu ke klinickému výsledku při ARF. Může se tak jednat o první krok k objasnění mechanických komponent se vztahem k poškození endotelu.

Endothelial Activation and Stress Index (EASIX) a mortalita u ARDS

Poškození endotelu je významnou součástí patofyziologie ARDS. EASIX (laktátdehydrogenáza (j/l) $\times$ kreatinin (mg/dl)] $\div$ počet krevních destiček ($10^9/l$), slouží jako biomarker endoteliální dysfunkce. Tato práce hodnotila vztah mezi EASIX a klinickými výsledky u pacientů s ARDS [13]. Byla provedena stratifikace EASIX do dvou skupin s vyšším Log2_EASIX a nižším Log2_EASIX, přičemž byla použita Propensity Score Matching metoda. Základním cílem bylo otestovat hypotézu, zdali vyšší hodnoty EASIX korelují s vyšší mortalitou. Jednalo se o mezinárodní, multicentrickou retrospektivní studii, která využila data ze dvou kohort. MIMIC-IV kohorta byla vytvořena z databáze Medical Information Mart for Intensive Care (MIMIC-IV), a CQMU kohorta byla z databáze Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University (CQMU). V kohortě

MIMIC-IV měla skupina s vyšší 28denní mortalitou vyšší Log2_EASIX ve srovnání s nižší Log2_EASIX (survival:non-survival = 1,35 [0,16–2,80]; 2,08 [0,79–3,59], $P = 0,002$). V kohortě CQMU měla non-survival skupina vyšší Log2_EASIX (survival : non-survival = 1,91 [1,48–2,43]; 2,34 [1,89–3,01], $P < 0,0001$), a to i po adjustaci pro případné zkreslující vlivy. Jedinci vykazující zvýšené hodnoty Log2_EASIX měli vyšší riziko hospitalizační mortality 28., 60. a 90. den od přijetí. Autoři uzavírají, že zvýšené hladiny EASIX pozitivně korelují s vyšším rizikem mortality u pacientů s ARDS. Hodnocení hladin EASIX by mohlo být slibným biomarkerem pro předpovídání celkového přežití u ARDS.

Vztah cíleného transpulmonálního driving pressure a mortality pacientů s ARDS

Tato práce se zaměřila na efekt cíleného transpulmonálního driving pressure (TPDP) na mortalitu pacientů s ARDS, a dále hodnotila, jak různé úrovně TPDP ovlivňují relevantní klinické výsledky (28denní mortalita, JIP a nemocniční mortalita) [14]. Jednalo se o retrospektivní studii, která využila databázi MIMIC-IV. Byly užity metody: Propensity Score Matching k vyvážení kovariátů a Causal Mediation Analysis k určení, zdali špičkový tlak v DC (peak inspiratory pressure, PIP) zprostředkovává vliv TPDP na mortalitu. V databázi bylo identifikováno 4 721 pacientů s ARDS, z nich 295 podstoupilo cílené nastavení TPDP. Optimální práh pro TPDP byl identifikován jako 12,5 cm H₂O. Pacienti s TPDP > 12,5 cm H₂O měli významně vyšší 28denní mortalitu, JIP a nemocniční mortalitu, zejména šlo o pacienty se středně těžkou až těžkou formou ARDS ($P < 0,05$). Cílená titrace TPDP byla spojena s nižší mortalitou na JIP (HR 0,676, 95% CI 0,511–0,894, $P = 0,006$), ale v rámci 28denní mortality. Fenotypová analýza ukázala, že zvýšený TPDP byl spojen s horšími výsledky u fenotypu I (vysoký mechanical power se středními hodnotami poddajnosti plic) a fenotypu-II (vysoké zastoupení spontánní ventilace s lepší poddajností plic), ale ne u fenotypu-III (nízký dechový objem se sníženou poddajností plic). Mediační analýza ukázala, že 70 % rizika mortality spojené s TPDP > 12,5 cm H₂O bylo zprostředkováno PIP. Autoři uzavírají, že TPDP > 12,5 cm H₂O je spojen s vyšší mortalitou pacientů s ARDS, přičemž k tomuto efektu přispívá PIP.

Inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu a dexmedetomidin u ARDS

Klinické studie naznačují, že inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu (ACEI) nebo dexmedetomidin mohou zlepšit prognózu ARDS. Tato retrospektivní studie využila data 696 pacientů s ARDS shromážděných z databáze MIMIC-IV. Práce testovala vliv ACEI, dexmedetomidinu a ACEI v kombinaci s dexmedetomidinem na prognózu pacientů s ARDS [15]. Data ukázala, že přežití pacientů s ARDS ve 28., 60., 90., 180. a 365. den po přijetí bylo 61,6 %, 57,0 %, 55,9 %, 53,7 % a 51,3 %. Hlavní analýzou pak bylo zjištěno, že ve srovnání se samostatným podáním ACEI nebo dexmedetomidinu mají kombinace ACEI s dexmedetomidinem synergický a výraznější účinek na snížení rizika úmrtí u pacientů s ARDS. Závěrem práce tedy je, že z hlediska snížení rizika úmrtí u pacientů s ARDS může mít kombinovaná aplikace dexmedetomidinu a ACEI lepší efekt než monoterapie.

Závěr

Rešerše literatury publikované v dosavadním průběhu roku 2025, včetně prací, které jsou popsány v tomto textu, přináší řadu zajímavých informací, ale minimum zásadních, nebo překvapivých, zjištění. Výsledky výše popsaných prací lze shrnout:

- 1) HFNO ve srovnání s NIV splňuje předem specifikovaná kritéria non-inferiority pro primární výsledek ETI nebo úmrtí do 7 dnů téměř ve všech skupinách pacientů s ARF. Malá velikost vzorku v některých skupinách pacientů a senzitivita nálezu na výběr analytického modelu naznačují potřebu dalšího studia u pacientů s CHOPN, pacientů s oslabenou imunitou a pacientů s kardiogenním plicním edémem.
- 2) Použití časné NIV u vybraných pacientů s lehkou formou ARF v rámci péče mimo jednotky intenzivní péče snižuje riziko přechodu do těžké formy ARF.
- 3) Podání solanatidu nevedlo k signifikantnímu efektu na počet VFDs, nicméně podání léku bylo bezpečné. Hlavní a zásadní limitací práce byl pomalý nábor pacientů a nedostačený počet pacientů v obou skupinách.
- 4) Individualizovaná strategie protektivní UPV řízená monitorací Pes a odvozených parametrů může přesněji posoudit reálné tlakové poměry v plicním parenchymu, přispět k optimalizaci nastavení ventilačních parametrů a zlepšit klinické výsledky pacientů s ARDS na podkladě těžké formy akutní pankreatitidy.
- 5) U obézních pooperačních pacientů po tracheální extubaci použití NIV významně redukuje selhání terapie počet reintubací oproti konvenční oxygenoterapii. Tento efekt je pak významnější u pacientů s vyšším stupněm obezity.
- 6) Mortalita transplantovaných covid-19 pacientů je vysoká, což by mělo vést s opatrné indikací k ECMO podpoře v této populaci.
- 7) ARF u pacientů s bronchogenním karcinomem, zejména těch, kteří podstoupili UPV, je spojeno s horšími výsledky, delším pobytem v nemocnici a významně vyššími náklady na zdravotní péči. Ve srovnání s historickými daty se ovšem výsledky v použité databázi zlepšují.
- 8) V populaci pacientů s ARF na podkladě covidu-19 byla implementace bundle-of-care byla spojena s delší expozicí AW-PP a sníženým rizikem endotracheální intubace a tendencí k poklesu nemocniční mortality.
- 9) Přestože vysoká specifita naznačuje, že vydechované CO₂ (V'CO₂) může být užitečné pro detekci superinfekcí u pacientů s ARDS, autoři nedoporučují toto vyšetření jako samostatnou metodu plicních superinfekcí kvůli nízké senzitivitě.
- 10) Časné podání mukoaktivní terapie u pacientů s pneumonií na UPV je asociováno s poklesem hospitalizační mortality.
- 11) Plazmatické hladiny sST2, solubilního receptoru pro alarmin interleukin-33, nezávisle předpovídají výsledky u ARF a jsou silně spojeny s dysfunkcí mimoplicních orgánů. Osa IL-33/ST2 se jeví jako nadějný terapeutický cíl.
- 12) Transkriptomické metody kvantifikace CEC, v podobě tzv. endothelial cell signatures (ECS), podporuje hodnocení poškození endotelu ve vztahu ke klinickému výsledku při ARF.

- 13) Zvýšené hladiny Endothelial Activation and Stress Index (EASIX) pozitivně korelují s vyšším rizikem mortality u pacientů s ARDS. Hodnocení hladin EASIX by mohlo být slibným biomarkerem pro predikci přežití u ARDS.
- 14) Transpulmonální driving pressure (TPDP) > 12,5 cm H₂O je spojen s vyšší mortalitou pacientů s ARDS, přičemž k tomuto efektu přispívá hodnota PIP.
- 15) Z hlediska snížení rizika úmrtí u pacientů s ARDS může mít kombinovaná aplikace dexmedetomidinu a ACEI lepší efekt než monoterapie.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Autoři prohlašují, kromě použití AI k vytvoření rešerše (SciSpace), nebyla při psaní tohoto odborného článku použita jiná forma umělé inteligence. Všechny informace jsou výsledkem 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:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** JM 80 %, FB 10 %, PS 10 %. **Financování:** N/A **Poděkování:** N/A **Registrace:** N/A **Projednání etickou komisí:** N/A

LITERATURA

- Maia IS, Kawano-Dourado L, Tramujas L, de Oliveira NE, Souza RN, Signorini DF, et al. High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Ventilation in Patients With Acute Respiratory Failure: The RENOVATE Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2025 Mar 11;333(10):875-890. doi: 10.1001/jama.2024.26244. PMID: 39657981; PMCID: PMC11897836.
- Monti G, Cabrini L, Kotani Y, Brusasco C, Kadralinova A, Giardina G, et al. NAVIGATE Study Group. Early noninvasive ventilation in general wards for acute respiratory failure: an international, multicentre, open-label, randomised trial. *Br J Anaesth*. 2025 Feb;134(2):382-391. doi: 10.1016/j.bja.2024.11.023. Epub 2025 Jan 2. PMID: 39753402.
- Krenn K, Kraft F, Urban M, Ullrich R, Grasmuk-Siegl E, Gelbenegger G, et al. Efficacy of solnatide to treat pulmonary permeability edema in SARS-CoV-2 positive patients with moderate to severe ARDS: A randomized controlled pilot-trial. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2025 May;44(3):101520. doi: 10.1016/j.accpm.2025.101520. Epub 2025 Apr 23.
- Zhao Y, Zhang S, Liu C, Wang X. Individualized Lung-Protective Ventilation Strategy Based on Esophageal Pressure Monitoring in Patients With ARDS Associated With Severe Acute Pancreatitis-A Randomized Controlled Trial. *World J Surg*. 2025 Sep;49(9):2361-2373. doi: 10.1002/wjs.12676. Epub 2025 Jul 25. PMID: 40709724; PMCID: PMC12435606.
- De Jong A, Huguet H, Bignon A, Stephan F, Godet T, Collet L, et al. Noninvasive ventilation in postoperative critically ill patients with morbid obesity: secondary analysis of the EXTUBOBESE multicentre randomised clinical trial. *Br J of Anaesth*. 2025;135(5):1477-1485.
- Peetermans M, Bohyn A, Meersseman P, Wilmer A, Wauters J, Meyns B, et al. Outcomes of transplant recipients on ECMO for COVID-19 respiratory failure: an ELSO registry study. *Crit Care*. 2025 Sep 25;29(1):404. doi: 10.1186/s13054-025-05636-9. PMID: 40999467; PMCID: PMC12465718.
- Tripcovici M, Sharma A, Clopton BJ, Kurtz D, Soubani AO. Epidemiology and outcomes of hospitalized patients with lung cancer and acute respiratory failure: National inpatient database analysis. *Hematol Oncol Stem Cell Ther*. 2025 Sep 12. doi: 10.4103/hemoncstem. HEMONCSTEM-D-25-00025. Epub ahead of print. PMID: 40936468.
- Olmos M, Fuentes N, Busico M, Gallardo A, Vitali A, Costa ELV, et al. Argentine Collaborative Group on High Flow, Prone Positioning. Effectiveness of bundle of care on tolerance of awake-prone positioning in patients with acute respiratory failure. A multicenter observational study. *Intensive Care Med*. 2025 Feb;51(2):332-341. doi: 10.1007/s00134-025-07804-5. Epub 2025 Feb 17. PMID: 39961842.
- Strickler NS, Hofmaenner DA, Schuepbach RA, Scheier TC, Buehler PK, Takala J, et al. Use of carbon dioxide production to detect bacterial superinfections in mechanically ventilated patients with acute respiratory distress syndrome: an exploratory prospective cohort study. *BMJ Open Respir Res*. 2025 Aug 28;12(1):e002760. doi: 10.1136/bmjresp-2024-002760. PMID: 40876958; PMCID: PMC12410624.
- Sasaki A, Nakajima M, Shinozaki T, Sasabuchi Y, Ohbe H, Kaszynski RH, et al. Association between early administration of mucoactive agents and in-hospital mortality in patients with pneumonia requiring mechanical ventilation: a nationwide cohort study. *J Intensive Care*. 2025;13:57. https://doi.org/10.1186/s40560-025-00826-7.
- Labar AS, Ulrich BC, Lovelace TC, Bain WG, Shah FA, White EB, et al. Plasma Levels of Soluble ST2 Reflect Extrapulmonary Organ Dysfunction and Predict Outcomes in Acute Respiratory Failure. *Critical Care Medicine*. 2025;53(8):e1567-e1580. doi: 10.1097/CCM.0000000000006716.
- Costa Monteiro AC, Pickering H, Sarma A, Taylor CS, Jenkins MM, Hsu F-M, et al. Circulating endothelial signatures correlate with worse outcomes in COVID-19, respiratory failure and ARDS. *Crit Care* 2025; 29:432. doi: https://doi.org/10.1186/s13054-025-05596-0.
- Chen J, Lv J, Liu M, Dai X, Deng W. Between endothelial activation and stress index (EASIX) and mortality in acute respiratory distress syndrome (ARDS) patients: a multicenter retrospective study. *Front Physiol*. 2025;26(16):1570988. doi: 10.3389/fphys.2025.1570988. PMID: 41078378; PMCID: PMC12511030.
- Liu N, Zhang Q, Wang H, Ding R, Geng X, Wang L, et al. The effect of target transpulmonary driving pressure values on mortality in ARDS patients: A retrospective study based on the MIMIC-IV database. *PLoS One*. 2025 Jun 18;20(6):e0326060. doi: 10.1371/journal.pone.0326060. PMID: 40531833; PMCID: PMC12176163.
- Hong Q, Yang X, Yang H, Zhou X, Tang J, Wen Z. Prognostic impact of angiotensin-converting enzyme inhibitors and dexmedetomidine in acute respiratory distress syndrome: a MIMIC-IV-based retrospective cohort analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2025 Aug 18;12:1601565. doi: 10.3389/fmed.2025.1601565. PMID: 40901505; PMCID: PMC12401063.

Rok 2025 v přehledu – Regionální anestezie

Nalos D., Beňo L., Matrasová Z.

Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Přehledový článek přináší nejzajímavější informace z dostupné literatury o regionální anestezii užitečné pro denní praxi. Vedle nových informací a upřesnění postupů a indikací v ultrazvukem navigovaných periferních blokáдах, přináší informace z recentního doporučení o přístupu k pacientům na antikoagulační léčbě.

Klíčová slova: regionální anestezie.

Year 2025 in review – Regional anaesthesia

The review article offers the most interesting information from the available literature on regional anesthesia useful for daily practice. In addition to new information and clarification of procedures and indications in ultrasound-guided peripheral blocks, it brings news from a recent recommendation on the approach to patients on anticoagulant therapy.

Key words: regional anesthesia.

Letošní výběr nabídl celou plejádu nových informací. Objevilo se několik nových studií na zemřelých, které se snaží upřesnit rozsah šíření a účinnosti lokálních anestetik. Velmi podrobnému výzkumu se těší hlavně oblast zádového svalstva a do popředí se prosazují studie, které mírní původní optimistické zprávy. Tyto závěry jsou v souznění s klinickými zkušenostmi. Studie šíření lokálního anestetika na zemřelých jsou velmi přínosné pro naši klinickou praxi, ale je třeba si uvědomit, že distribuce roztoků v těle zemřelého má několik podstatných rozdílů oproti fyziologickému stavu. U zemřelých chybí tkáňový tonus a cirkulace tekutin. Teplota těla ovlivňuje reologické vlastnosti podaných tekutin zejména proto, že tělesné tekutiny v okolí nervů obsahují polymery kyseliny hyaluronové, které jsou základem kluzké hmoty umožňující za

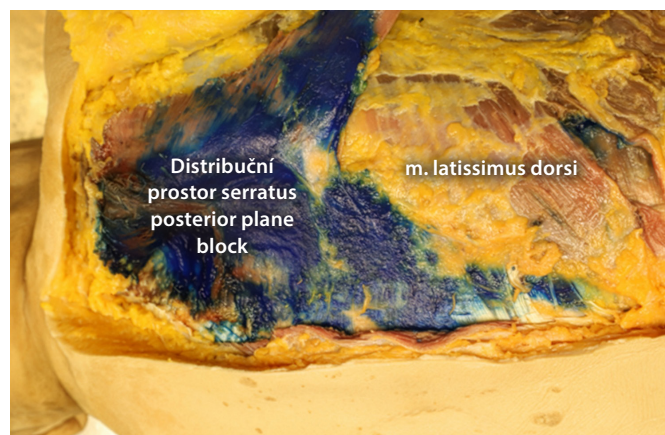
života vzájemný pohyb svalů, cév a nervů. Jednou z vlastností gelů je schopnost vázat dychtivé vodní roztoky. Struktura a vlastnosti gelů se výrazně mění se změnou pH a teploty. Rozdíly v distribuci podaného roztoku ukazují přiložené obrázky z knihovny překladatele (**Obr. 1–2**). Modře zbarvený je vodný roztok inkoustového barviva, zeleně zbarvený je roztok latexu. Roztoky byly aplikovány: zelený vlevo a modrý vpravo do odpovídajícího prostoru těla jednoho zemřelého (serratus posterior plane block).

1. Příkladem diskutovaných prací na kadaverech je studie Erector spinae plane (ESPB) infiltration and anterior rami of spinal nerve: cadaveric study [1]. Autoři provedli u 10 zemřelých oboustranný ESPB v objemu 20 ml obarveného ropivakainu v úrovni Th9. Znamky průniku

Obr. 1. Serratus posterior plane block, distribuční prostor roztoku latexu 15 ml



Obr. 2. Serratus posterior plane block, distribuční prostor ink. modře 15 ml



KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Daniel Nalos, nalosdan@seznam.cz

Článek přijat redakcí: 13. 11. 2025; **Článek přijat k tisku:** 9. 12. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):384-387

obarveného anestetika na přední větve interkostálních nervů nenalezli autoři ani v jednom případě. Zadní větve byly obarveny ve všech případech. Dále našli extenzivní šíření barviva podél paravertebrálního svalstva od Th5 po L2, mimo svaly skupiny erektorů.

Pozn. Toto je další příklad z řady prací, která podporuje klinickou zkušenost s reálným rozsahem analgetického působení ESPB. Hromadí se důkazy, že analgetická oblast působení lokálního anestetika aplikovaného jako ESPB je pouze v rozsahu působení senzitivních nervů zadních míšních větví spinálních nervů a v oblasti zadních větví n. cutaneus thoracis lateralis.

2. Comparison between low volume local anesthetic with intravenous dexamethasone and conventional volume without dexamethasone for superior trunk block after arthroscopic shoulder surgery: a randomized controlled non-inferior study. [2]

Nechtěná blokáda n. phrenicus je nepříjemnou komplikací blokad brachiálního plexu. Pro analgezii v oblasti ramene pro arroskopické výkony je účinná blokáda 5. krčního nervu. Brachiální plexus včetně 5. krčního nervu leží v jednom fasciálním prostoru s n. phrenicus, který běží po přední straně m. scalenus anterior ventro-kaudálním směrem. Frekvence blokády n. phrenicus se snižuje s nižším objemem použitého lokálního anestetika, nižším aplikačním tlakem a posunem aplikačního místa distálně. Distálním posunem místa aplikace se předpokládá větší vzdálenost od probíhajícího n. phrenicus. Prezentovaná práce prokazuje 50% pokles výskytu nechtěné blokády n. phrenicus (z 85,4 na 45,2 %) [2]. Ani toto snížené riziko blokády posunem místa aplikace (superior trunk block) není akceptovatelné pro osoby s omezenými ventilačními funkcemi. U pacientů ventilačně kompromitovaných, zejména hrudní složkou ventilace, je třeba hledat jinou formu anestezie.

3. PENG block. Další prací, která koriguje předchozí informace o rozsahu a působení bloku, je práce skupiny P. Penga [3]. Článek shrnuje poznatky z anatomických a klinických pozorování za prvních pět let uvedení blokády do klinické praxe. PENG block zůstává v centru pozornosti jako jeden z efektivních analgetických bloků pro oblast

kyčelního kloubu. Je považován za blokádu, která šetří svalovou motoriku, ale svalová slabost kvadricepsu není zcela vyloučena, protože lokální anestetikum se může, v závislosti na dávce, šířit iliopsoatickou fascií kraniálně, nebo se může šířit distálně a zasáhnout inervaci m. quadratus intermedius. Anatomické studie prokázali, že hlavním místem působení je distální část iliopsoatické fascie.

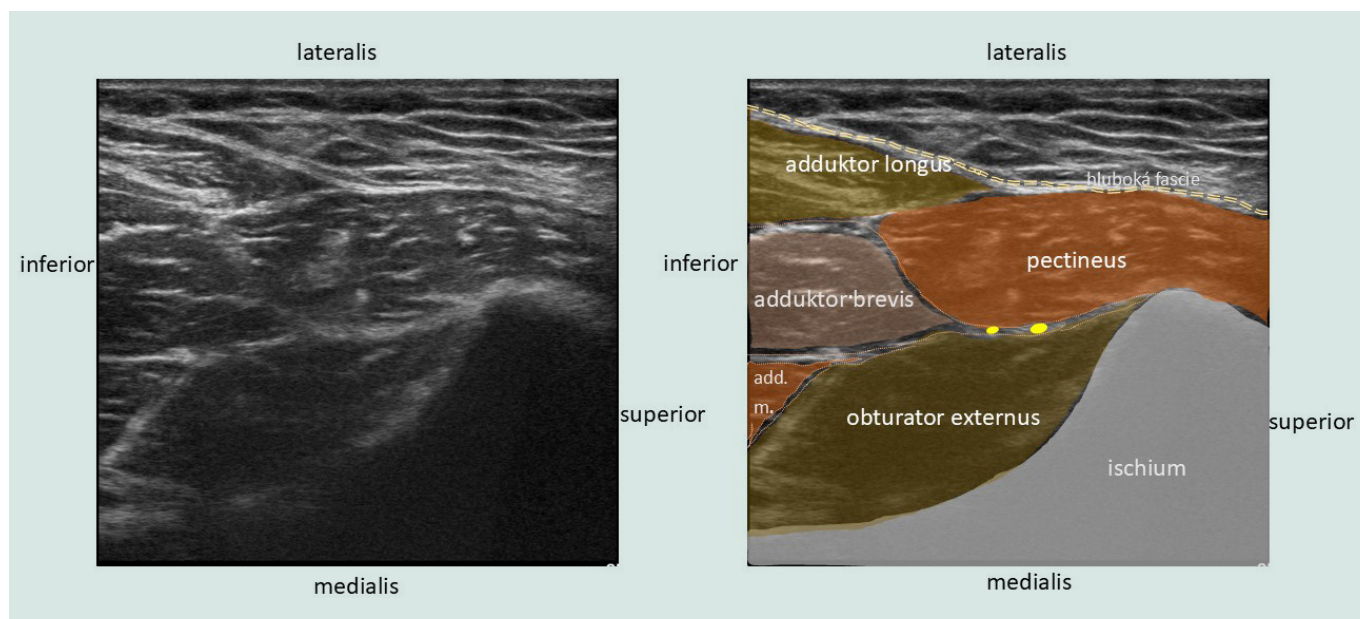
Pozn: Autoři referují v souvislosti s aplikací PENG blokády i o blokáde n. obturatorius accessorius. Tento motorický nerv, který se makroskopicky konstituuje asi jen ve 30 % populace, anatomicky vzniká stejně jako n. femoralis ze zadních větví lumbálního plexu. Probíhá v zadní části iliopsoatické fascie. Patří svým původem i průběhem do skupiny n. femoralis. V řadě učebnic je správně uváděn jako n. femoralis accessorius. Tento nerv běží v zadní části iliopsoatické fascie, která je cílovým místem PENG bloku. N. femoralis accessorius inervuje dorsální část m. psoas a m. pectineus. Arroskopické výkony na kyčelním kloubu jsou perspektivní metodou diagnostiky a léčby. V následujících letech můžeme očekávat jejich expanzi. Dá se předpokládat ambulantní či jednodenní hospitalizace u těchto výkonů, kde ultrazvukem asistovaná regionální anestezie bude mít své místo. Vedle blokády femorálního nervu bude důraz kladen i na blokádu n. obturatorius, jak dokládá následující článek.

4. Subpectineal obturator nerve block reduces opioid consumption after hip arthroscopy: a triple-blind, randomized, placebo – controlled trial. [4]

Metoda: 40 ambulantních pacientů bylo randomizováno při arthroscopii kyčelního kloubu. Jedna skupina měla placebo a u druhé byla provedena subpectineální blokáda n. obturatorii. Hlavním kritériem byla spotřeba opioidu 3 hodiny po výkonu. Skupina s blokádou měla průměrnou spotřebu morfinu 11,9 mg. Skupina bez blokády 19,7 mg. Spotřeba opioidů po aplikaci blokády klesla o 40 % v prvních třech hodinách po operaci.

Pozn.: Arthroscopie kyčelního kloubu je bolestivá operační metoda se stoupající frekvencí. Dominantní inervace kyčelního kloubu je z n. femoralis a n. obturatorius, doplněná z n. quadratus femoris.

Obr. 3. Ultrazvukový obraz pro proximální přístup k n. obturatorius



N. obturatorius se podílí na inervaci antero-mediální části kloubní jamky a hlavičky femuru. Principem subpectineální blokády je podání lokálního anestetika do obturatorového kanálu k větvičkám nervů, které odbočují ke kyčelnímu kloubu. Blokáda zejména hluboké větve n. obturatorius má anatomické předpoklady ke snížení pooperační bolestivosti. Autoři prokazují sníženou potřebu opioidů o 40 % u pacientů s proximální blokádou n. obturatorius v ambulantním režimu. Na rozdíl od proximálního přístupu, distální blokáda n. obturatorius ve fasciích m. adduktor brevis nezaručuje retrográdní průnik LA do kanálu n. obturatorii. Pro snížení bolestivosti artroskopického výkonu v kyčli bude patrně nutné provést doplňkovou blokádu větvi n. femoralis. (suprainguinální blokádu iliopsoatické fascie či PENG blokádu, obě krátkodobě působícím anestetikem). Přibližnou orientaci umístění n. obturatorius nabízí obrázek z knihovny překladatele (**Obr. 3**).

5. Nenápadný článek z jiného spektra zájmů regionálních anesteziologů se pokouší vrátit na zem naši každodenní praxi [5]. Autor, na základě faktů o nízkém infekčním riziku při jednorázové nervové blokádě s asistencí ultrazvuku bez použití sterilního krytí ultrazvukové sondy, silně argumentuje proti obecnému používání sterilního krytí sondy během jednorázových povrchných blokády. Dle autora dochází jen ke zvyšování nákladů a zatížení životního prostředí a nepřináší větší bezpečí pacientovi. Sterilní krytí považuje za racionální jen ve vybraných případech, kde existuje reálné riziko zanesení infekce v místě umístění blokády nebo existuje snížená resistance na infekci na straně pacienta. Překladatel se s tímto postupem dokáže ztotožnit.

6. Na závěr upozorňujeme na nové velmi obsáhlé doporučení Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy [6]. Pro účely tohoto příspěvku zmiňujeme novinky od posledního vydání.

V předchozí verzi bylo dávkování popisované jako „profylaktické“ a „terapeutické“, v aktuální verzi se používají pojmy „nízká dávka“ a „vysoká dávka“. U některých pacientů může být identická „vysoká dávka“ v závislosti na indikaci a individuálních charakteristikách pacienta terapeutická a u jiného pacienta profylaktická.

Apixaban (Eliquis) – vysoká dávka

Doporučuje se vysadit apixaban minimálně 72 hodin před neuroaxiální blokádou (NAB), resp. hlubokou PNB. Zvážit kontrolu plazmatické hladiny apixabanu nebo plazmatickou aktivitu anti-Xa, pokud je časový interval kratší než 72 h. Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina apixabanu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml nebo reziduální plazmatická aktivita antiXa max. 0,1 IU/ml. Vytažení katétru nebo zavádění jehly se doporučuje minimálně 24 h před podáním první pooperační dávky. Po neočekávaném/neplánovaném podání vysoké dávky apixabanu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min. 72 h, nebo reziduální plazmatickou hladinu apixabanu nižší než 30 ng/ml, nebo reziduální plazmatickou aktivitu anti-Xa maximálně 0,1 IU/ml před odstraněním katétru.

Apixaban (Eliquis) – nízká dávka

Doporučuje se vysadit apixaban minimálně 36 hodin před neuroaxiální blokádou (NAB), resp. hlubokou perineurální blokádou (PNB). Zvážit

kontrolu plazmatické hladiny apixabanu nebo plazmatickou aktivitu anti-Xa, pokud je časový interval kratší než 36 h. Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina apixabanu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml nebo reziduální plazmatická aktivita anti-Xa, max. 0,1 IU/ml.

Doporučuje se vytažení katétru nebo zavádění jehly minimálně 6 h před podáním první pooperační dávky. Po neočekávaném/neplánovaném podání nízké dávky apixabanu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min. 36 h, nebo reziduální plazmatickou hladinu apixabanu nižší než 30 ng/ml, nebo reziduální plazmatickou aktivitu anti-Xa maximálně 0,1 IU/ml před odstraněním katétru.

Edoxaban (Savaysa) – vysoká dávka

Doporučuje se vysadit edoxaban minimálně 72 hodin před neuroaxiální blokádou, resp. hlubokou PNB. Zvážit kontrolu plazmatické hladiny edoxabanu nebo plazmatickou aktivitu antiXa, pokud je časový interval kratší než 72 h. Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina edoxabanu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml nebo reziduální plazmatická aktivita antiXa max. 0,1 IU/ml. Doporučuje se vytažení katétru nebo zavádění jehly minimálně 24 h před podáním první pooperační dávky. Po neočekávaném/neplánovaném podání vysoké dávky edoxabanu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min. 72 h, nebo reziduální plazmatickou hladinu edoxabanu nižší než 30 ng/ml, nebo reziduální plazmatickou aktivitu anti-Xa maximálně 0,1 IU/ml před odstraněním katétru.

Rivaroxaban (Xarelto) – vysoká dávka

Doporučuje se vysadit rivaroxaban minimálně 72 hodin před neuroaxiální blokádou (NAB), resp. hlubokou PNB. Zvážit kontrolu plazmatické hladiny rivaroxabanu nebo plazmatickou aktivitu anti-Xa, pokud je časový interval kratší než 72 h. Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina rivaroxabanu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml nebo reziduální plazmatická aktivita anti-Xa max. 0,1 IU/ml. Vytažení katétru nebo zavádění jehly se doporučuje minimálně 24 h před podáním první pooperační dávky.

Po neočekávaném/neplánovaném podání vysoké dávky rivaroxabanu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min. 72 h, nebo reziduální plazmatickou hladinu rivaroxabanu nižší než 30 ng/ml, nebo reziduální plazmatickou aktivitu anti-Xa maximálně 0,1 IU/ml před odstraněním katétru.

Rivaroxaban (Xarelto) – nízká dávka

Doporučuje se vysadit rivaroxaban minimálně 24 hodin před neuroaxiální blokádou, resp. hlubokou PNB (30 hodin, když je CrCl < 30 ml/min). Zvážit kontrolu plazmatické hladiny rivaroxabanu nebo plazmatickou aktivitu anti-Xa, pokud je časový interval kratší než 24 h. Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina rivaroxabanu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml nebo reziduální plazmatická aktivita anti-Xa max. 0,1 IU/ml. Vytažení katétru nebo zavádění jehly se doporučuje minimálně 6 h před podáním první pooperační dávky. Po neočekávaném/neplánovaném podání nízké dávky rivaroxabanu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min.

24 h (30 hodin, když je CrCl < 30 ml/min), nebo reziduální plazmatickou hladinu rivaroxabanu nižší než 30 ng/ml, nebo reziduální plazmatickou aktivitu anti-Xa maximálně 0,1 IU/ml před odstraněním katétru.

Dabigatran (Pradaxa) – vysoká dávka

Doporučuje se vysadit dabigatran minimálně 72 hodin u pacientů s CrCl nad 50 ml/min, před neuroaxiální blokádou, resp. hlubokou PNB. Zvážit kontrolu plazmatické hladiny dabigatranu, pokud je časový interval kratší než 72 h. Doporučuje se vysadit dabigatran 120 hodin u pacientů s CrCl 30–49 ml/min, před neuroaxiální blokádou, resp. hlubokou PNB. Zvážit kontrolu plazmatické hladiny dabigatranu, pokud je časový interval kratší než 120 h.

Doporučuje se neprovádět NAB/hlubokou PNB u pacientů s CrCl nižší než 30 ml/min, pokud není dosažena reziduální plazmatická hladina dabigatranu nižší než 30 ng/ml. Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina dabigatranu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml.

Dabigatran (Pradaxa) – vysoká dávka

Doporučuje se vytažení katétru nebo zavádění jehly minimálně 24 h před podáním první pooperační dávky. Po neočekávaném/neplánovaném podání vysoké dávky dabigatranu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min. 72 h (120 h, když je CrCl 30–49 ml/

min) nebo reziduální plazmatickou hladinu dabigatranu nižší než 30 ng/ml před odstraněním katétru.

Dabigatran (Pradaxa) – nízká dávka

Doporučuje se vysadit dabigatran minimálně 48 hodin před neuroaxiální blokádou, resp. hlubokou PNB. Zvážit kontrolu plazmatické hladiny dabigatranu, pokud je časový interval kratší než 48 h.

Doporučená akceptovatelná reziduální plazmatická hladina dabigatranu před provedením NAB/hluboké PNB je méně než 30 ng/ml. Doporučuje se neprovádět NAB/hlubokou PNB u pacientů s CrCl nižší než 30 ml/min, pokud není dosažena reziduální plazmatická hladina dabigatranu nižší než 30 ng/ml.

Vytažení katétru nebo zavádění jehly se doporučuje minimálně 6 h před podáním první pooperační dávky. Po neočekávaném/neplánovaném podání vysoké dávky dabigatranu u zavedeného neuroaxiálního katétru se doporučuje vysazení min. 48 h, nebo reziduální plazmatickou hladinu dabigatranu nižší než 30 ng/ml před odstraněním katétru.

Antagonizace DOAC

Současně dostupná data nedoporučují použití idarucizumabu,andexanetu alfa, PCC na antagonizaci antikoagulační aktivity DOAC k umožnění provedení neuroaxiální intervence.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Při psaní článku jsem nepoužil žádnou formu umělé inteligence. Všechny formy analýzy a výsledky jsou důsledky vlastního výzkumu a informací z dostupné literatury z oboru. **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní a nebyla publikována ani zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Souhlas se zněním článku:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. **Podíl autorů:** DN 80 %, LB 10 %, ZM 10 %. **Poděkování:** Panu Michalovi Vodákovi za přípravu obrazové dokumentace. **Financování:** Žádné. **Projednání etickou komisí:** Etická komise nekontakována, protože nikdo mimo autorů nebyl předmětem výzkumu.

LITERATURA

1. Luchsinger M, Varela V, Diwan S, Prats-Galino A, Sala-Blanch X. Erector spinae plane infiltration and anterior rami of spinal nerve: a cadaveric study. *Reg Anesth Pain Med.* 2025 Oct 6;50(10):815-819. doi: 10.1136/rapm-2024-105691.
2. Kim Y, Yoo S, Kim SH, Kim H, Bae J, Park SK et al. Comparison between low-volume local anesthetic with intravenous dexamethasone and conventional volume without dexamethasone for superior trunk block after arthroscopic shoulder surgery: a randomized controlled non-inferiority trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2024 Aug 5;49(8):558-564. doi: 10.1136/rapm-2023-104520.
3. Girón-Arango L, Peng P. Pericapsular nerve group (PENG) block: what have we learned in the last 5 years? *Reg Anesth Pain Med.* 2025 May 6;50(5):402-409. doi: 10.1136/rapm-2024-105427.
4. Jessen C, Espelund US, Brix LD, Nielsen TD, Lund B, Bendtsen TF. Subpectineal obturator nerve block reduces opioid consumption after hip arthroscopy: a triple-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2025 Sep 4;50(9):719-724. doi: 10.1136/rapm-2024-105638.
5. Gerner P, Graff V, Herman M, Stone AB. Cost of sterility: probe covers should not be mandated for single-shot peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2024 Dec 2;49(12):913-917. doi: 10.1136/rapm-2024-105519.
6. Kopp SL, Vandermeulen E, McBane RD, Perlas A, Leffert L, Horlocker T. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (fifth edition). *Reg Anesth Pain Med.* 2025 Oct 17;rapm-2024-105766. doi: 10.1136/rapm-2024-105766.

Rok 2025 v přehledu – Léčba akutní bolesti

Málek J.

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

Článek přináší vybraný přehled prací a témat, která byla v oblasti léčby akutní bolesti publikována za posledních zhruba 14 měsíců. Věnuje se novinkám v systémové analgezií, postupech léčby bolesti a vybraným mezinárodním doporučením.

Klíčová slova: analgezie, akutní bolest, chronická pooperační bolest, rebound pain, opioidy, ketamin, kortikosteroidy, nová farmaka.

Year 2025 in review – Acute pain management

This article presents a selected review of articles and topics published in the field of acute pain management over the past approximately 14 months. It focuses on new developments in systemic analgesia, pain management procedures, and selected international guidelines.

Key words: analgesia, acute pain, rebound pain, chronic postoperative pain, opioids, ketamine, corticosteroids, new analgesics.

Úvod

Počet článků věnovaných léčbě akutní bolesti za poslední zhruba rok je tradičně vysoký. Následující výběr je stejně jako dříve limitovaný zájmem autora především o systémovou analgezií a je doplněn několika kuriozitami, jejichž význam prověřit teprve budoucnost. Podrobnější údaje jsou vzhledem k jejich počtu a omezenému rozsahu článku uvedeny jen u některých prací. Zájemce o konkrétní detailní výsledky odkazují na citace u jednotlivých bodů.

Nefarmakologické metody

Castaño-Asins et al. [1] se ve svém přehledovém článku a metaanalýze věnují **psychologickým intervencím** na ovlivnění intenzity pooperační bolesti a dalších negativních faktorů, které s ní souvisejí. Analyzovali 17 studií publikovaných v letech 2004–2022 s celkem zhruba 3 000 sledovanými osobami. Popisují mírný analgetický a anxiolytický efekt (Cohenovo d je -0,45, resp. -0,33), ale bez toho, z jakých výchozích hodnot uvedený pokles byl. Účinnější byly metody prováděné psychologem než jinými pracovníky, jako neúčinnější se jevila kognitivně behaviorální terapie. Na závěr autoři tradičně konstatují, že výsledky je třeba přijímat opatrně vzhledem k heterogenitě a kvalitě použitých prací.

Hypnóza je další neinvazivní nefarmakologická metoda s nejasnými výsledky. V recentní metaanalýze [2] byly zahrnuty studie z let 1995–2025. Po vyřazení zbylo ze 12 678 prací k analýze jen 142, z toho 59 randomizovaných klinických studií (4 996 pacientů), zbytek byly nerandomizované práce, kazuistiky a studie bez kontrolní skupiny.

Autoři prokázali mírný benefit hypnózy prováděné před výkonem na úzkost a bolest během samotného výkonu, nikoliv na pooperační analgezií. Důkazy týkající se účinku hypnotických sezení před výkonem jsou nicméně slabé a autoři vyzývají k další dobře navržené rozsáhlé randomizované studii. Navíc je třeba určit přínos metody ve smyslu cost/benefit. Polomeni et al. [3] sledovali bolest při aplikaci propofolu s lidokainem (L) vs. aplikaci propofolu s použitím hypnoanalgezie (H) u dětí. Samotná kanylace byla prováděna inhalací oxidu dusného a kyslíku 1 : 1 (ve Francii přípravek MEOPA). Výsledky obou metod byly srovnatelné, leč pozoruhodná je průměrná doba trvání obou postupů: 10 min. u H a 11 minut u L, která u nás asi neodpovídá běžné klinické praxi. Iniesta et al. [4] prokazovali význam **autohypnózy** prováděné pomocí poslechu ze sluchátek na pooperační bolest po explorativní laparotomii u žen s gynekologickými tumory. Její začlenění do programu urychleného zotavení po operaci (ERAS) bylo spojeno u pacientek s vysokou mírou spokojenosti a potlačením úzkosti, ale nevedlo k žádnému zlepšení subjektivně vnímané bolesti, kvality života, doby do prvního podání opioidů ani spotřeby opioidů během hospitalizace.

Becker et al. [5] měřili vliv **poslechu hudby** na intenzitu a nepříjemnost u experimentálně vyvolané bolesti. Zjistili nejlepší efekt u hudby, kterou si účastník vybral sám bez ohledu na etnicitu, ve srovnání s klasickou hudbou (výběr experimentátorů) a podcastem. Klasická hudba u všech skupin vykazovala parasympatické známky odpovídající podle autorů většímu uvolnění (relaxaci). Stejně se projevila i individualizace tempa hudby podle volby účastníků v další studii [6]; tempo o 15 %

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Jiří Málek, CSc., malekj@fnkv.cz

Článek přijat redakcí: 23. 11. 2025; **Článek přijat k tisku:** 28. 11. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(5):388-393

rychlejší, nebo pomalejší vedlo u experimentálně vyvolané termické bolesti ke snížení analgetického účinku. V klinické praxi byl analgetický a anxiolytický efekt hudby testován na příjmovém oddělení v Bangkoku [7]. Účinnější byla hudba u pacientů, kteří nebyli přijímáni pro trauma. Výsledek byl sice významný statisticky, ale bezvýznamný klinicky (snížení o 1,52 vs. 0,09 bodu v kontrolní skupině).

Liu et al. [8] publikovali přehled a metaanalýzu efektivity **akupunktury** v léčbě akutní bolesti. Analyzovali 25 studií s celkem 880 pacienty s akupunkturou a 859 pacienty v kontrolní skupině. Konstatovali, že akupunktura může zmírnit pooperační bolest a snížit spotřebu analgetik ve srovnání s běžnou péčí nebo simulovanou akupunkturou, ale rozdíl byl na numerické (NRS) či vizuální (VAS) škále méně než 1. Pooperační aplikace vs. předoperační byla účinnější při snižování bolesti a dávkování analgetik. Z popsaných metod byla popsána jako přínosnější při zmírňování pooperační bolesti aurikulární nebo battlefield akupunktura. Seaman et al. [9] zjišťovali míru používání akupunktury k léčbě bolesti na příjmových odděleních. Hlavním problémem širšího využití byl nedostatek cvičeného personálu, nedostatek prostoru a času na provádění.

Perkutánní aurikulární neuromodulace je metoda využívající 4 elektrody s perkutánními 2 mm jehlami aplikovanými na ušní boltce v USA k odvykací léčbě závislosti na opioidech. Ilfeld et al. [10] demonstrovali 5denní analgetický efekt u 30 pacientů (15 + 15 v kontrolní skupině s falešnou stimulací) spolu s další multimodální analgezií po cholecystektomii a po operaci vbočeného palce. Intenzita bolesti u stimulovaných byla 0,6 (0,3–2,4) oproti 2,6 (1,1–3,7) u skupiny s placebem ($p = 0,041$). Intenzivní bolest měl 1 pacient ze stimulované a 7 pacientů z kontrolní skupiny. Změnu v dávce opioidu (oxykodon) nešlo hodnotit, protože ho žádný pacient nepotřeboval. Přes jednoduchost aplikace (jde o zařízení na 1 použití) a statistickou významnost je rozdíl v intenzitě bolesti 0,6 vs. 2,6 klinicky nevýznamný.

Další nefarmakologická, leč invazivní metoda je **kryoablace** nervů. Používá se především u interkostálních nervů v hrudní chirurgii, kde vede k dlouhodobé analgezii, zkrácení doby hospitalizace a snížení nákladů [11]. Marques et al. [12] totéž prokázali po Nussově operaci u dětí. Kryoablace poskytuje analgezii trvající týdny a měsíce u břišních operací, problémem může být vyklenutí břišní stěny v místě denervace [13].

Konečně na závěr nefarmakologických metod upozorňuji na zajímavé shrnutí pozitivních účinků přítomnosti psů v perioperačních prostorách spolu s potenciálními riziky [14].

Lidauer et al. [15] se věnovali výskytu a **měření intenzity bolesti v přednemocniční péči** ve Finsku. Zjistili, že pouze u 36 % pacientů byla intenzita bolesti měřena a pouze u 26 % měřena podruhé po intervenci. V případech, kdy byla intenzita bolesti zaznamenávána, mělo 24 % osob intenzitu na NRS ≥ 4 .

Placebo i nocebo nepopíratelně ovlivňují vnímání bolesti. Ačkoliv se netýká přímo pooperační bolesti, přehledový článek B. Nogrady [16] prezentuje studie podtrhující význam placebo v léčbě bolesti. Je citována i známá studie Carvalho et al. [17], že placebo funguje i tehdy, když je pacientovi oznámeno, že lék neobsahuje žádnou účinnou látku. Volpino et al. [18] sledovali u experimentálně teplem vyvolané bolesti vliv placebo a současné informace, za jak dlouho začne působit, pomocí funkční spektroskopie v blízké infračervené oblasti (fNIRS). Dobrovolníci

byli rozděleni na skupinu bez žádné informace (NE), skupinu, které řekli, že nástup účinku analgetického krému začne za 5 minut (P5) a skupinu, kde efekt měl začít za 20 minut (P20). Výsledky behaviorálních testů ukázaly, že kolísání vnímání bolesti napodobovalo verbální informaci o nástupu účinnosti krému. Ve skupině NE se neobjevily žádné významné rozdíly. Ve skupině P5 byly frontální oblasti zapojeny, když se placebo analgezie objevila brzy po léčbě, zatímco později jak P5, tak P20 vykazovaly trvalé placebo-související aktivace spolu s oblastmi spojenými s vnímáním času a pamětí. Zdá se, že lze placebo efekt zapínat a vypínat v určitých časových bodech prostřednictvím verbální sugesce. To by mohlo být využito v klinické praxi, kde by bylo možné sladit jeho načasování s nástupem působení farmak, zejména u léků s opožděným nástupem účinku, aby byla zajištěna nepřetržitá úleva od bolesti, snížena spotřeba léků a zvýšen komfort pacienta.

Farmaka

Paracetamol patří mezi základní léky vzhledem ke své relativní bezpečnosti. Nedávno se objevily články upozorňující na možnou příčinu vzniku ADHD v souvislosti s jeho užíváním v těhotenství [19–21]. Pokud toto riziko existuje, pak je velmi malé (OR 1,05–1,07), resp. 0,09 % v 10 letech, přičemž nelze vyloučit i jiné příčiny, například zánět. Výsledkem jsou dva názory. Zatímco FDA doporučuje, aby rodiče a lékaři byli informováni o značném množství důkazů o potenciálních rizicích spojených s acetaminofenem a dodává: „I přes tyto důkazy je rozhodnutí stále na rodičích. Zásada předběžné opatrnosti může vést mnoho lidí k tomu, aby se během těhotenství vyhýbali užívání paracetamolu (acetaminofenu), zejména proto, že většina mírných horeček nevyžaduje léčbu.“ [19]. Oproti tomu WHO považuje paracetamol v těhotenství za bezpečný [22], stejně jako American College of Obstetricians and Gynecologists a European Medicines Agency. Ty naopak zdůrazňují význam včasné léčby horečky během těhotenství z důvodu potenciálních rizik pro matku i plod [22].

Nesteroidní analgetika (NSA) jsou častou složkou multimodální analgezie, přesto však existují obavy z jejich nežádoucích účinků. Gan et al. [23] sledovali bezpečnost ibuprofenu u seniorské populace (věk ≥ 60 let). V metaanalýze 4 studií bylo 274 pacientů starších 60 let a 757 osob ve věku 18–59 let, kteří dostávali intravenózní ibuprofen po dobu až 5 dní po operaci. Nežádoucí gastrointestinální účinky (nevolnost, zvracení, zácpa) byly nižší ve skupině s ibuprofenem oproti placebu. Nebyl rozdíl ve zhoršení funkce ledvin a v krvácení. Ibuprofen snížil intenzitu bolesti o 24 % v klidu a o 20 % při pohybu a dávku morfinu o 23 %. Kritický pohled na vedlejší účinky NSA, konkrétně na zvýšené riziko nefrotoxicity a zvýšeného přechodu akutní pooperační bolesti v bolest chronickou a ve zvýšení dlouhodobého používání opioidů, přináší práce Joshi et al. [24]. Konstatují, že předpokládané riziko je přeceňováno a doporučují, aby byly NSA a koxiby používány, pokud neexistují jasné kontraindikace, jako je přítomnost renálních rizikových faktorů (např. porucha funkce ledvin, užívání nefrotoxických látek nebo diuretik a hypovolemie), významné rizikové faktory krvácení do GIT a akutní kardiovaskulární onemocnění. U operací, kde i malé krvácení může ovlivnit výsledky (např. v neurochirurgii a plastické chirurgii), by se neměly používat klasické NSA, ale koxiby.

Opioidy zůstávají stále jednou ze složek multimodální analgezie i přes snahu je z anesteziologické palety léků vyřadit (viz opioid free anestezie v článku J. Bláhy a kol. [25] v tomto čísle). V době zvyšujícího se počtu pacientů užívajících dlouhodobě opioidy je potenciálně užitečným počinem připravovaný přehled rizik Svenssona et al. [26]. Výsledky by mohly být k dispozici příští rok. Uhrbrand et al. [27] publikovali lepší analgetickou účinnost metadonu oproti morfinu. Článek byl doprovázený editorialem [28], který zpochybňuje jejich výsledek o mírně lepším léčebném profilu metadonu a uvádí, že v ekvianalgetických dávkách i. v. podaných silných opioidů není rozdíl v analgetickém účinku. Intratekální podání morfinu u nejrozličnějších operací nabývá na významu i tam, kde se nekombinuje s lokálním anestetikem. Kvalitní přehled o využití intratekálních hydrofilních opioidů je v práci Lewise et al. [29]. Randomizovaná zaslepená studie z našeho pracoviště [30] prokázala na 98 pacientech po otevřené prostatektomii nebo nefrektomii významné prodloužení doby do podání první dávky morfinu ($p < 0,001$), a to jak po nefrektomii (36,86 hodin vs. 4,06 hodin), tak i prostatektomii (33,13 hodin vs. 4,5 hodin). Mnoho pacientů v intervenční skupině nepotřebovalo po operaci opioidy vůbec (nefektomie 72 % vs. 3 %, prostatektomie 75 % vs. 4,5 %, $p < 0,001$). Nebyl zaznamenán žádný významný rozdíl v incidenci nežádoucích účinků. El-Boghdadly et al. [31] sledovali riziko nebezpečné sedace a dechové deprese po subarachnoidálním podání morfinu. Autoři analyzovali 127 studií (7 388 pacientů). Odds ratio bylo nesignifikantní pro sedaci 1,0 ($p = 0,98$) a hypoxemii 1,22 ($p = 0,30$). Pro dechovou depresi bylo OR 1,78 ($p = 0,005$), u dávek $\leq 0,5$ mg bylo OR 1,49, ($p = 0,06$).

Ketamin je často používaný pro snížení dávky opioidů a potenciaci analgezie. Kitisin et al. [32] se zabývali použitím nízkých dávek ketaminu u pacientů na JIP. Pacienti na JIP s kontinuální aplikací fentanylů dostávali ketamin v dávce 1,5 $\mu\text{g/kg/min}$, nebo placebo. Nízká dávka ketaminu byla spojena s 15% snížením pooperační spotřeby opioidů na JIP. Na druhou stranu pacienti si po telefonickém vyplnění dotazníků na posttraumatickou stresovou poruchu (PTSD) a nepříjemné zážitky 3 roky po propuštění z JIP vybavovali více děsivých vzpomínek a halucinací po ketaminu. Oproti tomu v kontrolní skupině byli 2 pacienti s PTSD vs. žádný pacient ve skupině s ketaminem.

Kortikoidy vzhledem ke svým protizánětlivým vlastnostem potencují pooperační analgezii. Dexamethason v dávce 8–10 mg nemá žádné významné nežádoucí účinky stran infekce v ráně a hojení a je doporučován jako součást multimodální analgezie [33]. Oproti běžným dávkám podávaným k prevenci pooperační nevolnosti a zvracení se recentně testují dávky podstatně vyšší, např. dexamethason 1 mg/kg i. v. Analgetický efekt je prokazatelný u operací s předpokládanou velkou bolestí a u pacientů s katastrofizující reakcí na zátěž, u operací s malou pooperační bolestí nikoliv. To snad vysvětluje účinnost vysokých dávek dexamethasonu u náhrady kolenního kloubu (TKA) oproti méně bolestivé náhradě kyčelního kloubu (THA) [33]. Zajímavé je, že opakované podání dexamethasonu p. o. bolest po TKA měřenou po 48 hodin po operaci ve srovnání s placebem nesnížilo [34]. Zdá se tedy, že snížení bolesti po vysokých dávkách dexamethasonu je specifické pro určitý typ operace a určité rizikové skupiny pacientů, ale bez dalších studií sledujících optimální využití a zejména nežádoucí účinky nelze

vysoké dávky kortikoidů doporučit [33]. Výzkum může být náročný kvůli procedurální a pacientem podmíněné variabilitě perioperační zánětlivé reakce. Kromě toho mohou mít vliv i další změny perioperačních postupů v rámci zavádění protokolů ERAS.

Intravenózní lidokain je téma stále populární a současně stále kontroverzní. Na jedné straně jsou publikovány práce o jeho účinnosti a doporučeném dávkování [35], na druhé straně jsou uveřejňována varování před potenciálně nebezpečnými vedlejšími účinky s důrazem na prioritu bezpečnosti pro pacienta před potenciálním přínosem (dle některých autorů pouze mírným) [36–38]. V této souvislosti je zajímavá recentní zpráva o tom, že fatálních předávkování bupivakainem a ropivakainem stále ubývá, předávkování lidokainem v USA se za poslední dekádu mimo operační sál ztrojnásobilo, zatímco na operačním sále se trojnásobně snížilo [39]. Navíc recentní randomizovaná prospektivní studie s téměř 270 pacienty v každé větvi nenašla žádný benefit (obnovení střevní motility do 72 hodin, snížení intenzity bolesti) infuze s 2% lidokainem v dávce 1,5 mg/kg/h po dobu 6 hodin ve srovnání s placebem [40]. Zatím asi jediná metaanalýza použití intravenózního lidokainu u dětské populace (7 studií se 415 pacienty, zhruba polovina s lidokainem a polovina s placebem) prokázala analgetický efekt lidokainu během prvních 24 hodin (průměrně o 1,31 bodu), ale autoři uzavírají, že vzhledem k heterogenitě dávkování, dalších složek multimodální analgezie a malému souboru nelze provést jednoznačné závěry [41].

Esmolol se opakovaně vrací mezi sledovaná adjuvantia multimodální analgezie. Neto et al. [42] publikovali metaanalýzu 19 randomizovaných studií (1 028 pacientů) sledujících snížení spotřeby opioidů a intenzity pooperační bolesti. Výsledky byly podobné jako u předchozích přehledů: účinek byl statisticky významný, klinicky bezvýznamný. Závěrem následoval tradiční odkaz na heterogenitu prací a potřebu dalších kvalitních studií.

Analgetika selektivně blokující sodíkové kanály představují novou slibnou alternativu nebo doplněk k opioidním analgetikům pro léčbu pooperační bolesti i chronické neuropatické bolesti. Ačkoli současné důkazy potvrzují jejich schopnost zmírňovat bolesti, zejména u neuropatických stavů, je zapotřebí rozsáhlejšího výzkumu, aby se potvrdila jejich účinnost v akutních pooperačních situacích [43]. **Suzatrigin** (Journavix) je nový lék schválený FDA letos 30. ledna na léčbu akutní bolesti. Blokádou napěťově řízených Nav1,8 kanálků blokuje přenos informací z nocisenzorů do CNS. Vzhledem k malým zkušenostem je zatím obtížné jeho přínos hodnotit. Je účinnější než placebo a srovnatelný s kombinací hydrokodonu s paracetamolem. Jeho bezpečnostní profil je příznivý [44].

Procedure-specific analgesia

Holm et al. [45] srovnávali v metaanalýze 8 prací, zda je po videoasistovaných hrudních operacích výhodnější systémová, nebo epidurální analgezie. Epidurální analgezie přináší mírné snížení počtu záchranných dávek morfinu, resp. lepší analgezii bez klinického významu (rozdíl ve vizuální/numerické škále VAS/NRS byl 0,8 v klidu a 1,1 při pohybu). Je zajímavé, že výskyt pooperační nevolnosti a zvracení byl v jedné studii vyšší po epidurální analgezii, v druhé po systémové a v dalších rozdíl shledán nebyl.

Aloplastika kyčelního (THA) a kolenního kloubu (TKA) je i v ČR častou operací. V Dánsku proběhla národní studie zjišťující běžně používaný analgetický režim [46]. V obou případech byla využívána multimodální analgezie. Analgezie po THA byla kombinací paracetamolu, nesteroidního antiflogistika (nejčastěji ibuprofenu v denní dávce 1,2 g) a opioиду (nejčastěji morfin 52 % a oxykodon 38 %). Celkem 26 % pracovišť uvedlo, že používají opioidy s řízeným uvolňováním. Téměř všechna pracoviště podávají inhibitory protonové pumpy všem, jen necelých 6 % pouze rizikovým pacientům. Délka podávání NSA byla v průměru 8 dní. Pozoruhodný je rozptyl délky podávání morfinu od 8,5 do 30 dní po operaci v závislosti na lokalitě pracoviště. U TKA byla situace podobná. Délka podávání NSA byla v průměru 14 dní, opioidu 7–14 dní. Podobná epidemiologická studie sledovala typ anestezie a analgezie u TEP ve všech skandinávských zemích včetně Islandu [47]. Kortikosteroidy byly podány 79,2 % pacientů s THA a 81,7 % pacientů s TKA. Subarachnoidální anestezie byla použita u THA (95,6 %) a TKA (92,3 %), přičemž u THA (83,9 %) a TKA (88,4 %) byl preferován bupivakain. Lokální infiltrační analgezie (LIA) byla použita u 37,6 % pacientů s THA a 64,4 % pacientů s TKA. Periferní nervové blokády byly podány u 8,1 % pacientů s THA a 40,9 % pacientů s TKA. Mezi pooperační analgetika patřily opioidy (96,0 %), paracetamol (93,0 %), NSA včetně inhibitorů COX-2 (81,9 %) a gabapentiny (8,4 %). Antiemetika byla použita u 43,7 %. Téměř polovina respondentů (49,7 %) z 61 nemocnic uvedla, že provádí primární THA a TKA jako jednodenní chirurgii, ale byla nakonec použita u méně než 25 % pacientů. Důvody pro odložení propuštění zahrnovaly silnou bolest, motorickou slabost a pooperační nevolnost a zvracení (PONV).

Skupina Prospect přidala do svých doporučení v posledním roce návrh na analgezii po operaci vbočeného palce a po laparoskopické tubulizaci žaludku. Podrobnosti lze nalézt na jejich stránkách [48]. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) vydala přehled perioperační analgezie u ambulantních gynekologických výkonů. Detailní doporučení zahrnující drobné vaginální, cervikální a intrauterinní výkony je k dispozici na jejich stránkách [49].

Bruillot et al. [50] srovnávali účinnost kontinuální aplikace 0,2% ropivakainu do rány rychlostí 5 ml/h po dobu 48 hodin s epidurálním morfinem (2 mg / 2 ml plus proplach 3 ml F1/1) po neplánovaném císařském řezu v epidurální anestezii. Léčba byla zahájena s koncem operace. Epidurální morfin prokázal lepší analgezii, avšak častěji se po něm vyskytovala nauzea a svědění. Autoři uzavírají, že kontinuální infiltrace rány by měla být zvažována pouze v případě, že je epidurální podávání morfinu kontraindikováno, nebo když nelze zajistit pooperační monitoraci.

Přehled postupů perioperační analgezie u pacientů s nádorovým onemocněním publikovali Horine et al [51].

Ačkoliv nepatří typicky do zadání tohoto přehledu, pro zájemce lze doporučit velmi detailní přehled recentních metod analgezie a sedace na JIP [52]. I když nepřinášá žádné novinky, rozsahem i detailním zpracováním si zaslouží pozornost.

Rebound pain

Tímto termínem se označuje bolest, která se objeví po odeznění účinku nervové blokády, často v období, kdy je pacient po ambulantním

výkonu již doma. Je charakterizována zpravidla rychlým nástupem a vysokou intenzitou. Vyskytuje se relativně často [53] v rozmezí 41,0–61,7 %, o něco častěji na horní (50,7 %) než na dolní (41,5 %) končetině zhruba po 24 hodinách od periferní nervové blokády jednoho nervu nebo brachiálního plexu. V uvedeném přehledu je několik zajímavých informací. Po blokádě ischiadického nervu u experimentálních hlodavců se po jeho odeznění objevila přechodná hyperalgezie. Rebound pain se může projevit i po ukončení kontinuální nervové blokády. Autoři mají zajímavé vysvětlení, proč po blokádě brachiálního plexu a operacích na horní končetině je bolest častější a intenzivnější než u blokád na dolní končetině. Horní končetinu lze anestetizovat kompletně, takže do odeznění lokoregionální anestezie z ní nejsou žádné senzorycké informace. Po odeznění blokády se naopak projev naplno. U dolní končetiny zpravidla zůstávají další nezasažené nervové dráhy, které vyžadují podávání suplementárních analgetik, takže po obnovení senzoryckých vstupů do CNS není přechod tak náhlý. Teoretickou možností potlačení rebound pain je podání dexamethasonu i. v. nebo perineurálně [53, 54]. Barrio et al. [55] popsali tuto bolest o intenzitě NRS ≥ 7 u 37 % pacientů ze 101, kteří měli otevřenou operaci nohy v popliteální blokádě, před kterou jim aplikovali 4–8 mg dexamethasonu i. v. Senzorická blokáda trvala 17–40 hodin, přičemž delší trvání bylo spojeno s menší intenzitou nastupující bolesti.

Chronická pooperační bolest

Chronická pooperační bolest (CPOB) i nadále zůstává horkým tématem. Snaha o její prevenci trvá již od minulého století s nepříliš dobrým výsledkem. Kono et al. [56] popsali příznivý efekt nervových blokád na chronickou postmastektomickou bolest (CPMB), ale po další analýze se prokázalo, že výsledky jsou na samé hraně spolehlivosti (fragilita studie je 1) [57]. Pětidenní kontinuální paravertebrální blokáda vedla ke snížení incidence, ale až po 1 roce, nikoliv po 1 a 3 měsících od operace [58]. Navíc lokálně anestetické techniky se neprojeví u všech pacientek, větší účinek mají u těch s vysokou mírou katastrofizace, nikoliv u těch, kteří nekatastrofizují [57]. Tan et al. [59] sledovali CPMB 4 a 6 měsíců po operaci. Jako rizikové faktory CPMB 4 měsíce po operaci označili operaci v axile, nižší práh bolesti a větší vnímaný stres před operací. U CPMB po 6 měsících zůstal jako rizikový faktor předoperační stres. Riddle et al. [60] zjišťovali, zda klidová bolest a bolest vyvolaná pohybem ovlivňuje CPOB po TKA 2, 6 a 12 měsíců po operaci. Korelace obou faktorů s výskytem CPOB i snížením denních aktivit je vysoká (OR 1,21–1,64), ale protože se oba faktory překrývají, autoři doporučují, že stačí před operací sledovat jen jeden (kterýkoliv) z nich. Dalším zajímavým rizikem CPOB je její asociace s následnou demencí [61].

Teoretickou možností predikce CPOB je využití genomových analýz. Studie poskytující předběžné důkazy o genetických rizikových faktorech souvisejících s chronickou pooperační bolestí po břišních operacích, zejména o genu PDE4D, který byl v předchozích studiích spojován s bolestí, byla publikována v r. 2025 [62], přesto i její autoři doporučují další rozsáhlé studie k potvrzení vlivu genomu na incidenci CPOB. Tyto poznatky doplňují důkazy naznačující potenciál pro budoucí vývoj klinicky použitelného nástroje pro personalizovanou predikci rizika, který pomůže lékařům při stratifikaci pacientů a zlepšit

klinické rozhodování prostřednictvím individualizovaného hodnocení rizik. Situace však není jednoduchá. Ačkoli genetické testování pomohlo identifikovat genetické faktory, které přispívají k celkovému riziku chronické pooperační bolesti na populační úrovni, nemusí být relevantní pro jednotlivé pacienty. Personalizované strategie léčby bolesti mohou vyžadovat informace o vzácných variantách nebo jiných genetických a negenetických faktorech, které nejsou zachyceny standardním testováním [63].

Landau et al. [64] se ve svém úvodníku věnují chronické bolesti po porodu císařským řezem (PCS) a konstatují, že přes veškerý pokrok v peripartální analgezií se za poslední dekádu její výskyt nezměnil a je 5,0–8,8 %. Autorky tradičně opět volají po dalších studiích k predikci rizikových pacientek, které by pak dostávaly multimodální analgetické intervence. PCS se věnuje i Wang et al. [65]. Ve své meta-analýze zahrnující 48 studií z 22 zemí (celkem 19 510 žen) publikovaných mezi r. 2004–2023 popisují, že výskyt PCS po 3, 6 a 12 měsících byl 15,2 %,

9,5 % a 5,0 %. Analýzy podskupin ukázaly nižší výskyt PCB v zemích s nízkými a středními příjmy než v zemích s vysokými příjmy po 6 (6,8 % vs. 12,3 %) a 12 měsících (1,3 % vs. 7,6 %), ale incidence se významně nelišila v ostatních podskupinách. Většina žen s chronickou bolestí měla mírnou nebo středně silnou bolest a některé měly neuropatickou bolest. Rosendahl et al. [66] mají podobný přehled incidence a rizikových faktorů bez jasných východisek stran prevence u pacientů po operacích na GIT.

Závěrem je třeba upozornit, že snaha o optimální analgezii je často nazývána hledáním svatého grálu anesteziologů a adekvátní léčba bolesti je jen součástí širšího komplexu péče o pacienta, které vede ke zlepšení kvality života po operaci. Patří sem například potlačení pooperační nevolnosti a zvracení, tepelný, světelný a akustický komfort, časný příjem tekutin a stravy, časná mobilizace, omezení počtu drénů, katétrů apod [67].

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Nebyla použita. **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Ne. **Souhlas se zněním článku:** NA **Uvést podíl autorů:** NA **Financování:** Institucionální podpora a zdroje pracoviště. **Poděkování:** NA **Registrace:** NA **Projednání etickou komisí:** NA

LITERATURA

1. Castaño-Asins JR, Barceló-Soler A, Royuela-Colomer E, Sanabria-Mazo JP, García V, Neblett R, et al. Effectiveness of peri-operative psychological interventions for the reduction of postsurgical pain intensity, depression, anxiety and pain catastrophising: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2025;42(7):609-625. doi: 10.1097/EJA.0000000000002157.
2. Lahoud MJ, Gurary ST, Elia N. Hypnosis for anaesthetists: a systematic review and meta-analyses. *Anaesthesia*. 2025. doi: 10.1111/anae.70013.
3. Polomeni MM, Huguet T, Mariotti M, Larcher C, Delort F, Minville V, et al. Avoiding pain during propofol injection in pediatric anesthesia: Hypnoanalgesia of the hand versus intravenous lidocaine. *Paediatr Anaesth*. 2024;34(8):742-749. doi: 10.1111/pan.14909.
4. Iniesta MD, Ramirez PT, Munsell MF, Basabe S, Shen SE, Cain KE, et al. Integration of self-hypnosis in an enhanced recovery after surgery program in gynecologic oncology - A prospective randomized trial. *Gynecol Oncol*. 2025;198:96-103. doi: 10.1016/j.ygyno.2025.05.018.
5. Becker AS, van der Valk Bouman ES, Schaap J, van Eijck K, Bierman Z, Saat C, et al. Self-chosen music as a contributor to music-induced analgesia across diverse socio-cultural backgrounds: a crossover randomised controlled trial. *Eur J Pain*. 2025;29(8):e70095. doi: 10.1002/ejp.70095.
6. Yi W, Palmer C, Serian A, Roy M. Individualizing musical tempo to spontaneous rates maximizes music-induced hypoalgesia. *Pain*. 2025;66(8):1761-1768. doi: 10.1097/j.pain.0000000000003513.
7. Angkoontassaneeyarat C, Detsurang P, Vichiensanth P, Chalermdamrichai P, Wibulpolprasert A, Athinarttananapong N, et al. The effect of music therapy on treating patients pain and anxiety in emergency department: a randomized controlled trial. *Int J Emerg Med*. 2025;18(1):77. doi: 10.1186/s12245-025-00878-4.
8. Liu J, Li Y, Liu J, Zhang X. Efficacy of acupuncture in postoperative pain-relieving: A systematic review and meta-analysis. *Pain Manag Nurs*. 2025;26(3):319-329. doi: 10.1016/j.pmn.2024.12.014.
9. Seaman LA, LaVergne D, Walden AL, Watson DP, Yurasek FA, Hudson M, et al. Clinician views on acupuncture for acute pain care in a busy urban emergency department. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2025;59: https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2025.101982
10. Ilfeld BM, Abramson WB, Alexander B, Sztajn JF, Said ET, Broderick RC, et al. Percutaneous auricular neuromodulation (nerve stimulation) for the treatment of pain following cholecystectomy and hernia repair: a randomized, double-masked, sham-controlled pilot study. *Reg Anesth Pain Med*. 2024 Sep;49(9):628-634. doi: 10.1136/rapm-2024-105283.
11. Miller DL, Hutchins J, Ferguson MA, Barhoush Y, Achter E, Kuckelman JP. Intercostal nerve cryoablation during lobectomy for postsurgical pain: a safe and cost-effective intervention. *Pain Ther*. 2025;14(1):317-328. doi: 10.1007/s40122-024-00694-3.
12. Marques D, Vieira R, Fragoso A, Tuna T. Intercostal nerve cryoablation for postoperative pain control after the nuss procedure in children: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr Surg*. 2025. doi: 10.1055/a-2708-2796.
13. Smith MJ. Cryoablation may prevent post-op pain from abdominal wall surgery. *Clinical Pain Med* 17. 11. 2025. <https://www.painmedicineneeds.com/Clinical-Pain-Medicine/Article/03-25/Cryoablation-Abdominal-Surgery-Pain-Relief/76529?ses=ogst>
14. Johnstone RE, Ribaya DN. Dogs in perioperative areas: guidelines needed. *Anesth Analg*. 2025;141(2):e35-e36. doi: 10.1213/ANE.0000000000007628.
15. Lidauer SM, Hoppu S, Kaartinen K, Lidauer MH, Kalliomäki ML. Pain assessment and its effect on pain management during emergency medical services-a descriptive study in the Tampere University Hospital Area of Finland. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2025;69(6):e70047. doi: 10.1111/aas.70047.
16. Nogrady B. Osteoarthritis has a placebo problem, and it's challenging both research and clinical practice. *Medscape* 18. 6. 2025. [cited 2025 Nov 21]. Available from: <https://www.medscape.com/viewarticle/osteoarthritis-has-placebo-problem-and-its-challenging-both-2025a1000g87>
17. Carvalho C, Caetano JM, Cunha L, Rebouta P, Kaptchuk TJ, Kirsch I. Open-label placebo treatment in chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Pain*. 2016;157(12):2766-2772. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000700. Erratum in: *Pain*. 2017;158(2):365. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000820.
18. Volpino V, Piedimonte A, Campaci F, Maria Camerone E, Persiani F, Carlino E. It is time to feel better: how temporal information of placebo analgesia affects our brain. *Eur J Pain*. 2025;29(8):e70093. doi: 10.1002/ejp.70093.
19. Hopton Cann SA. Acetaminophen and autism: What do the data say? - *Medscape* - October 08, 2025. [cited 2025 Nov 21]. Available from: <https://www.medscape.com/viewarticle/acetaminophen-and-autism-what-do-data-suggest-2025a1000qf7>
20. Prada D, Ritz B, Bauer AZ, Baccarelli AA. Evaluation of the evidence on acetaminophen use and neurodevelopmental disorders using the Navigation Guide methodology. *Environ Health*. 2025;24(1):56. doi: 10.1186/s12940-025-01208-0.
21. Andrade C. Maternal use of acetaminophen (paracetamol) during pregnancy and neurodevelopmental disorders in offspring: a reasoned evaluation of risk. *J Clin Psychiatry*. 2025;86(4):25f16187. doi: 10.4088/JCP.25f16187.
22. WHO statement on autism-related issues. 24 September 2025. <https://www.who.int/news/item/24-09-2025-who-statement-on-autism-related-issues>
23. Volpino V, Piedimonte A, Campaci F, Maria Camerone E, Persiani F, Carlino E. The safety and efficacy of intravenous ibuprofen in older patients: a retrospective subgroup analysis. *Clin Ther*. 2025;47(8):538-545. doi: 10.1016/j.clinthera.2025.04.021.
24. Joshi GP, Kehlet H, Lobo DN. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the perioperative period: current controversies and concerns. *Br J Anaesth*. 2025;134(2):294-296. doi: 10.1016/j.bja.2024.10.018.
25. Bláha J, Bartoňová T, Nguyenová QG. Rok 2023 v přehledu – celková anestezie. *AiM*. 2025;36(5):XX
26. Svensson N, Henriksen MG, Møller AM. Postoperative pain management in patients with preexisting opioid dependence—A scoping review protocol. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2025;69(1):e14556. doi:10.1111/aas.14556

27. Uhrbrand CG, Obad DS, Jensen BT, Jensen JB, Friesgaard KD, Nikolajsen L. Effect of intraoperative methadone in robot-assisted cystectomy on postoperative opioid requirements: a randomised clinical trial. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2024;69(1):e14545.
28. Romundstad L, Ræder J. Does methadone offer any benefits for analgesia over morphine after bladder cancer surgery? *Acta Anaesthesiol Scand.* 2025 Jan;69(1):e14552. doi: 10.1111/aas.14552.
29. Lewis C, Gupta RA, Nelson A, Koning M. Single-Injection Intrathecal Hydrophilic Opioids in Abdominal Surgery: Ready to Roll Out? *Anesth Analg.* 2025;140(4):888-890. doi: 10.1213/ANE.0000000000006857.
30. Kurzová A, Málek J, Klezl P, Hess L, Slíva J. A single dose of intrathecal morphine without local anesthetic provides long-lasting postoperative analgesia after radical prostatectomy and nephrectomy. *J Perianesth Nurs.* 2024;39(4):577-582. doi: 10.1016/j.jopan.2023.10.019.
31. El-Boghdady K, Renard Y, Rossel JB, Moka E, Volk T, Rawal N, et al. Pulmonary complications after intrathecal morphine administration: a systematic review and meta-analysis with meta-regression and trial sequential analysis. *Anaesthesia.* 2025;80(8):959-972. doi: 10.1111/anae.16606.
32. Kitisin N, Raykateeraroj N, Hemtanon N, Kamtip P, Thikom N, Azimaraghi O, et al. Effect of low-dose ketamine infusion in the intensive care unit on postoperative opioid consumption and traumatic memories after hospital discharge: a randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2025;141(3):598-607. doi: 10.1213/ANE.00000000000007419.
33. Joshi GP. Peri-operative glucocorticoids: A panacea for postoperative pain management? *Eur J Anaesthesiol.* 2025;42(7):584-586. doi: 10.1097/EJA.0000000000002172.
34. Springborg AH, Varnum C, Nielsen NI, Rasmussen LE, Kjersgaard-Andersen P, Pleckaitiene L, et al. Repeat-dose dexamethasone to prevent pain relapse after total knee arthroplasty in high-pain-response patients—a randomised, double-blind, placebo-controlled superiority trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2025; 42:599–608.
35. Tognolini AR, Liu X, Pandey S, Roberts JA, Wallis SC, Jackson D, et al. Dosing optimisation of intravenous lidocaine in patients with class 1-3 obesity by population pharmacokinetic analysis. *Anaesthesia.* 2025;80(5):511-521. doi: 10.1111/anae.16531.
36. Hansel J. Cautious generosity advised: stop (the lidocaine infusion) before you block (the atrioventricular node). *Anaesthesia.* 2025;80(7):872. doi: 10.1111/anae.16595.
37. Pandit JJ, McGuire N. Unlicensed intravenous lidocaine for postoperative pain: always a safer 'licence to stop' than to start. *Anaesthesia* 2021;76:156-60. <https://doi.org/10.1111/anae.15286>.
38. Foo I, Macfarlane AJR, Srivastava D, Bhaskar A, Barker H, Knaggs R, et al. The use of intravenous lidocaine for postoperative pain and recovery: international consensus statement on efficacy and safety. *Anaesthesia* 2021;76:238-50. <https://doi.org/10.1111/anae.15270>.
39. Fettiplace M, Weinberg G, Nixon H, Barabanova A, Chiang C, Gitman M. The impact of local anesthetic systemic toxicity advisories on reporting to the National Poison Data System (NPDS). *Reg Anesth Pain Med.* 2025;rapm-2025-106464. doi: 10.1136/rapm-2025-106464.
40. Paterson H, Vadeloo T, Innes K, Balfour A, Atter M, Stoddart A, et al. Intravenous lidocaine for gut function recovery in colonic surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2025;333(1):39-48. doi: 10.1001/jama.2024.23898.
41. Gupta A, Ashok V. Perioperative intravenous lignocaine for pediatric postoperative pain-A systematic review and meta-analysis. *Paediatr Anaesth.* 2025;35(1):25-32. doi: 10.1111/pan.15015.
42. Neto EDDS, de Lara FST, Abreu SN, Sanches MC, de Freitas MCF, Oliveira ARDS, et al. Esmolol as an adjunct in multimodal anesthesia: a systematic review and meta-analysis of its opioid-sparing and analgesic effects. *Anesth Analg.* 2025 Oct 24. doi: 10.1213/ANE.0000000000007787.
43. Brooks A, Hornbach A, Smith JE, Garbaccio NC, Keller N, Lemke J, et al. Efficacy of sodium channel-selective analgesics in postoperative, neuralgia, and neuropathy-related pain management: a systematic review and literature review. *Int J Mol Sci.* 2025;26(6):2460. doi: 10.3390/ijms26062460.
44. Amaral S, Marques N, Tapioca V, Pereira E, Americo A, Gadsden J. Sufentanil for acute postoperative pain: a systematic review and meta-analysis of current evidence. *Br J Anaesth.* 2025 Sep;135(3):779-781. doi: 10.1016/j.bja.2025.06.014.
45. Holm JH, Bak M, Brøchner AC. Epidural analgesia versus systemic opioids for postoperative pain management after VATS: A systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2025;69(9):e70122. doi: 10.1111/aas.70122.
46. Laursen CCW, Lunn TH, Hägi-Pedersen D, Brorson S, Lindberg-Larsen M, Overgaard S, et al. Recommended use of non-steroidal anti-inflammatory drugs for pain treatment following primary total hip and knee arthroplasties in Denmark. A National Survey. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2025;69(6):e70055. doi: 10.1111/aas.70055.
47. Rantakokko M, Teräs M, Tarkkila P, Wiklund A, Sigurðsson MI, Galleberg G, et al. Anesthesia and analgesia methods in primary total hip arthroplasty and primary total knee arthroplasty—a survey of nordic anesthesiologists. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2025;69(7):e70091. doi: 10.1111/aas.70091.
48. PROSPECT. [Internet]. Available from: <https://esraeurope.org/prospect/>. [cited 2025 Nov 21].
49. ACOG. Pain management for in-office uterine and cervical procedures: ACOG clinical consensus No. 9. *Obstet Gynecol.* 2025;146(1):161-177. doi: 10.1097/AOG.0000000000005911.
50. Bruillot M, Pieper A, Sourd D, Roge A, Romain E, Salah S, et al. Continuous ropivacaine wound infiltration versus epidural morphine after unplanned caesarean delivery: A noninferiority randomised controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2025;42(5):449-457. doi: 10.1097/EJA.0000000000002135.
51. Horine SV, Rakesh N, Nadav D, Gulati A. Perioperative pain management in patients with cancer-related pain: a narrative review. *Anesth Analg.* 2025;140(4):833-845. doi: 10.1213/ANE.0000000000007399.
52. Bonczyk C, Rolfsen M L, Richards D, Stollings JL, Mart MF, Hughes CG, et al. Management of pain and sedation in the intensive care unit. *BMJ* 2024; 387 :e079789 doi:10.1136/bmj-2024-079789
53. Singla P, Ye Y, Elkassabany NM, Mariano ER. 'Pain as regional anaesthesia wears off' or 'rebound pain': what's in a name? *Anaesthesia.* 2025 Jun;80(6):607-611. doi: 10.1111/anae.16583.
54. Makkar JK, Singh NP, Khurana BJK, Chawla JK, Singh PM. Comparative efficacy of dexamethasone administration routes in preventing rebound pain following single-injection block: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials in adult surgical patients. *Anaesthesia.* 2025;80:704-12. <https://doi.org/10.1111/anae.16566>.
55. Barrio J, Madrid E, Gil E, Richart MT, Sánchez de Merás A. Influence of sensory block duration on rebound pain after outpatient orthopaedic foot surgery under popliteal sciatic nerve block: an observational study. *Anaesthesia.* 2025 May;80(5):582-583. doi: 10.1111/anae.16590.
56. Kono H, Sugiyama D, Teraguchi T, Ueda K, Kobayashi O, Fukuma E, et al. The combination of interpectoral plane block and superficial serratus anterior plane block for the prevention of persistent pain after total mastectomy: a triple-blinded, randomised, placebo-controlled trial. *Anaesthesia* 2025. Epub. <https://doi.org/10.1111/anae.16787>.
57. Lee A, Ozolina A, Mariano ER, Bugada D. The role of regional anaesthesia and analgesia in the prevention of chronic postsurgical pain: there is no Holy Grail. *Anaesthesia.* 2025 Sep 22. doi: 10.1111/anae.70012.
58. Ilfeld BM, Madison SJ, Suresh PJ, Sandhu NS, Kormylo NJ, Malhotra N, et al. Persistent postmastectomy pain and pain-related physical and emotional functioning with and without a continuous paravertebral nerve block: a prospective 1-year follow-up assessment of a randomized, triple-masked, placebo-controlled study. *Ann Surg Oncol.* 2015;22:2017-25. <https://doi.org/10.1245/s10434-014-4248-7>.
59. Tan CW, Sultana R, Wright MC, Sng BL, Habib AS. Persistent pain six months after breast cancer surgery: a multicentre follow-up study. *Anaesthesia.* 2025 Apr;80(4):448-450. doi: 10.1111/anae.16546.
60. Riddle DL, Dumenci L. Preoperative measures of pain at rest and movement-evoked pain in knee arthroplasty: Associations with pain and function outcome trajectories from a prospective multicentre longitudinal cohort study. *Eur J Pain.* 2025 Feb;29(2):e4723. doi: 10.1002/ejp.4723.
61. Sun M, Wang X, Lu Z, Yang Y, Lv S, Miao M, et al. Chronic postsurgical pain raises risk of dementia. *Eur J Pain.* 2025 Apr;29(4):e70002. doi: 10.1002/ejp.70002.
62. Li S, Toneman MK, Mangnus JPM, Strocchi S, van Boekel RLM, Vissers KCP, et al. Genome-wide association study on chronic postsurgical pain after abdominal surgeries in the UK Biobank. *Anaesthesia.* 2025 May;80(5):499-510. doi: 10.1111/anae.16528.
63. Themistocleous AC, Li W. The double-edged scalpel: genome-wide association studies and chronic postsurgical pain. *Anaesthesia.* 2025 Jul;80(7):753-756. doi: 10.1111/anae.16645.
64. Landau R, Sultan P. Chronic postsurgical pain after caesarean delivery: should we care about pain incidence and intensity or pain interference? *Anaesthesia.* 2025 Dec;80(12):1462-1465. doi: 10.1111/anae.16750.
65. Wang LZ, Huang JY, Hu HJ, Xia F. Incidence of chronic postsurgical pain after caesarean delivery: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia.* 2025 Jul;80(7):834-845. doi: 10.1111/anae.16596.
66. Rosendahl A, Thomsen T, Brandstrup B, Møller AM. Chronic post-surgical pain following gastrointestinal surgery: Protocol for a scoping review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2024 Mar;68(3):430-433. doi: 10.1111/aas.14364.
67. McEvoy MD, Scott MJ, Gordon DB, Grant SA, Thacker JKM, Wu CL, et al. Perioperative Quality Initiative (POQI) I Workgroup. American Society for Enhanced Recovery (ASER) and Perioperative Quality Initiative (POQI) joint consensus statement on optimal analgesia within an enhanced recovery pathway for colorectal surgery: part 1—from the preoperative period to PACU. *Perioper Med (Lond).* 2017 Apr 13;6:8. doi: 10.1186/s13741-017-0064-5.

Anesteziologie a intenzivní medicína

www.aimjournal.cz