

Hypotenze na sále

Cíle, co je příliš "nízko" a jak ji aktivně řídit

Jakub Kletečka
KARIM FN Plzeň



Východiska

59 % pacientů — ≥ 1 epizoda MAP < 65 mmHg

EU HYPROTECT — i v centrech s prediktivním monitoringem. Medián kumulativního času pod 65 mmHg: **2 minuty**. Stává se to (téměř) u každého pacienta.

8 let, 5 velkých RCT — všechny neutrální pro vyšší MAP

Hypotenze je špatně, ale paušální zvýšení tlaku “u hypertoniků”, pravděpodobně nemá významný efekt.

Hypotenze je nejfrekventovanější hemodynamická odchylka na sále

Jeden z mála intraoperačních faktorů, který skutečně můžeme ovlivnit — proto stojí za to mluvit o tom, jak ho řídit správně.

Příčina a následek

V kohortách jsou **faktory pacienta silnějšími prediktory** pooperačního orgánového poškození než samotná hypotenze.

Hypotenze je **markerem** zranitelnosti, nemusí být **mediátorem**.

Co, kdy a jak měříme?



Cíl v MAP, ne v systole

ESAIC 2025 explicitně doporučuje opírat management o MAP. Většina pracovišť má alarmy stále nastaveny na systole — to je **zdroj zpožděné reakce** a jedna z nejsnáze opravitelných chyb v rutinním provozu.



Interval NIBP 2 min v rizikových fázích

Měření po 3–5 min. systematicky **podhodnocuje expozici hypotenzi** — to je i limitace observačních dat, ze kterých prahy pocházejí. Rizikové fáze vyžadují kratší interval nebo kontinuální monitoraci.



Výška snímače — 30 cm dělá 23 mmHg

V poloze vsedě a beach chair je převodník na úrovni zevního zvukovodu, ne srdce. Hydrostatický rozdíl $\sim 0,77$ mmHg/cm. **MAP 70 na paži může znamenat jen 47 u mozku.**

J Clin Monit Comput (2015) 29:11–17
DOI 10.1007/s10877-014-9586-2

ORIGINAL RESEARCH

Continuous non-invasive monitoring improves blood pressure stability in upright position: randomized controlled trial

Jan Benes · Alena Simanova · Tereza Tovarnicka ·
Silvie Sevcikova · Jakub Kletecka · Jan Zatloukal ·
Richard Pradl · Ivan Chytra · Eduard Kasal

Jaký MAP je nebezpečný

1 Walsh 2013 (n = 33 330)

Na trvání závislý vztah **MAP < 55 mmHg** k AKI a myokardiálnímu poškození – již v kategorii 1–5 minut. **Kratší expozice není bezpečná expozice.**

2 Salmasi 2017 (n > 57 000)

Odchylka od baseline nepredikuje lépe než absolutní práh. **Udržet MAP > 65 nebo do 20 % pod baseline je pro většinu pacientů bezpečné.**

3 Wesselink 2018

MAP < 80 po ≥ 10 min, kratší epizody < 70, jakákoli expozice < 55-50

4 EU HYPROTECT

Plocha pod MAP 65 nezávisle asociována s AKI – **OR 1,03 na každých 10 mmHg·min.**

Korelace není kauzalita

Hypotenzní pacient je zpravidla křehčí – kauzalita není prokázána, asociace ano.

Nízké časové rozlišení NIBP

Měření po 3–5 min podceňuje skutečnou expozici – prahy, ze kterých vycházíme, jsou proto konzervativní.

RCT 2017–2026

Studie	n	Intervence	Výsledek
INPRESS 2017	292	STK ± 10 % klidové vs. nízký záchranný práh	POZITIVNÍ: SIRS + orgánová dysfunkce 38,1 % vs. 51,7 %; RR 0,73
Wanner 2021	458	MAP ≥ 75 vs. ≥ 60	Neutrální: 8,5 % vs. 9,6 %; p = 0,68
POISE-3 2023	7 490	MAP ≥ 80 + vysazení RAASi vs. ≥ 60	Neutrální: 13,9 % vs. 14,0 %; HR 0,99
BP-CARES 2025	1 477	MAP ≥ 80 vs. ≥ 65	Neutrální: 14,5 % vs. 13,6 %; RR 1,07
IMPROVE-multi 2025	1 134	Cíl dle nočního ABPM vs. ≥ 65	Neutrální: 33,5 % vs. 30,5 %
PRETREAT 2025	3 247	MAP $\geq 70/80/90$ dle rizika vs. obvyklá péče	Neutrální – zastaveno pro futilitu
HISTAP 2026	630	MAP ≥ 80 vs. ≥ 65 , hypertonici ≥ 60 let, velká břišní chirurgie	POZITIVNÍ: 38,1 % vs. 48,9 %; RR 0,78; p = 0,006

Co z těch čísel vyplývá

BP-CARES: obrovská separace, nulový rozdíl

Medián času pod MAP 65 byl **1 min. vs. 8 min.**, přesto nulový rozdíl v outcome. Snížení expozice hypotenzi samo o sobě nezlepšuje výsledky, pokud je výchozí práh již adekvátní.

IMPROVE-multi: individualizace dle nočního ABPM nefunguje

Vyvrátila hypotézu, že stačí individualizovat cíl podle vlastního tlaku pacienta.
Přízpůsobení cílového MAP ambulantnímu profilu nevedlo k lepším výsledkům.

PRETREAT: jako jediná měřila funkční výstup

Jediná studie, která měřila patientsky relevantní funkční výstup — **disabilita v 6 měsících**. Zastavena pro futilitu.

BP-CARES

1 min vs. 8 min, MAP < 65 mmHg

Bez rozdílu mezi rameny

 Studie mají odlišné populace i endpointy — procenta nelze srovnávat jako míru účinnosti. Každá studie zodpovídá vlastní otázku.

HISTAP 2026 — jediná studie, která našla benefit

Design a populace

18 italských center

Pacienti ≥ 60 let s chronickou hypertenzí + ≥ 1 rizikové kritérium, velký břišní výkon

n = 630 ITT

Medián věku 74 let. Dosažený MAP: **88 ± 9 vs. 77 ± 7 mmHg**

RR 0,78

38,1 % vs. 48,9 %; p = 0,006

NNT ≈ 10

AKI: 23,5 % vs. 33,7 %; p = 0,005

Čtyři věci, které je nutné dodat

→ Efekt je renální, ne kardiovaskulární

V kompozitu významné AKI 1.–2. stupně definované kreatininem – mortalitní ani kardiovaskulární benefit nebyl prokázán.

→ Kontrolní skupina nebyla hypotenzní

Průměrný MAP 77 mmHg – srovnáváme **dvě strategie péče**, ne biologickou hranici.

→ Nešlo o izolovaný tlakový cíl

Obě ramena měla kontinuální monitorování a protokolizovanou tekutinovou terapii.

→ Kontrast s IMPROVE-multi — hypotéza, ne závěr

IMPROVE-multi byl 2× větší, AKI v kompozitu, negativní. Možná hypotéza, ne závěr.

Prahy pro intervenci

MAP (mmHg)	Akce	Kontext
$\geq 70-72$	Alarm	Nárazová zóna (Florax 2026)
65	Začněte řešit	Intervenční práh pro naprostou většinu pacientů
60	Pod 60 se nechcete dostat	Dolní hranice napříč doporučeními: POQI ≥ 60 , ESAIC > 60 , DGAI > 65
55	Okamžitá intervence	Jakákoli expozice asociována s AKI a postižením myokardu (Walsh 2013 – již 1–5 min)

Doporučení: mezi 60-70 mmHg

Doporučení	Rok	Intraoperační cíl
POQI (Saugel, Br J Anaesth)	2024	MAP $\geq$ 60 , u rizikových; více při $\uparrow$ venózním/kompartmentovém tlaku
DGAI (Saugel, J Clin Monit Comput)	2024	MAP > 65 , pouze střední tlak
ESAIC (Saugel, Eur J Anaesthesiol)	2025	MAP > 60 ; management opřít o MAP; hledat a léčit příčinu
AoA + BIHS (McCormack, Anaesthesia)	2026	MAP > 70 a/nebo STK > 100 u rizikových; individualizovat

Na čem shoda je — praktické řešení

Průnik čtyř doporučení

Vyhýbat se MAP pod 60–70 mmHg

Všechna čtyři doporučení se shodují: absolutní dolní mez je někde mezi 60 a 70. Diskuze je o přesném čísle, ne o principu.

STK pod 100 mmHg nebo pokles o $> 20\%$ — intervenovat

Zvláště pokud trvá déle než 10 minut — v tomto okně začínají observační signály konsistentně.

Britská AoA/BIHS 2026 — nejvyšší a nejkomplexnější

Jako jediná doporučuje i systolický cíl a pokrývá celou perioperační dráhu od indikace po 30. den. Individualizace je explicitně zmíněna.

Praktický závěr

Cíl: MAP 65

Pracovní intervenční práh
pro naprostou většinu
pacientů — nejvíce testovaný
v RCT

Alarm: MAP 70–72

Dává čas na prevenci, ne jen
na korekci — podpořeno
Florax 2026

Rizikové výkony — kdy se odchýlit od 65

Situace	Směr	Příklady
Významné pokračující krvácení		Trauma bez TBI: STK 80–90 (MAP 50–60) do hemostázy — permissivní hypotenze
Zvýšený tlak za kapilárou ve zranitelném kompartmentu (ICP, intratekální tlak)		TBI: CPP 60–70; SCI: MAP 75–80 až 90–95
Fixní překážka proximálně (clamp, kritická stenóza)		CEA fáze svorky: +10–20 % nad baseline (kolaterální zásobení)

Vybrané specifické situace — cíle a síla dokladů

Situace	Cíl MAP	Síla dokladů
Transplantace ledviny	≥ 65, ideálně 75 v reperfuzi	Observační (n = 3 825)
CEA — fáze svorky	+10–20 % nad baseline	Fyziologická extrapolace + konsenzus
Free flap	≥ 65 vazopresorem, ne tekutinami	Metaanalýzy > 8 000 laloků
Kapnoperitoneum / pronace	Zvýšit cíl o perfuzní gradient	Fyziologická extrapolace

HPI — osm let nejistoty

> [Minerva Anesthesiol.](#) 2023 Jun;89(6):510-519. doi: 10.23736/S0375-9393.23.17197-5.

Epub 2023 May 9.

A protocol based on hypotension probability indicator vs. standard care to prevent intraoperative hypotension during supratentorial brain surgery: a prospective randomized pilot trial

Jiri Pouska ^{1 2}, Jakub Kletecka ^{1 2}, Jan Zatloukal ^{1 2}, Vaclav Cervený ¹, Jan Benes ^{3 2 4}

Affiliations + expand

PMID: 37158627 DOI: [10.23736/S0375-9393.23.17197-5](#)

validace pravděpodobně nadhodnocuje
výkonnost selekčním biasem

2025 — Multicentrická RCT (Ripollés-
Melchor): redukce expozice hypotenzi
bez zlepšení klinických výsledků

2024 — Rebuttal (Davies et al.,
Anesthesiology). Přepočet „forward“
metodikou — přesnost potvrzena.
Mulder 2024: HPI stejně účinný jako
prostý práh MAP

2026 — Florax: prostý alarm MAP < 72
non-inferiorní továrnímu HPI > 85

Redukuje expozici hypotenzi

Konzistentně napříč studiemi. Incidence i trvání.

Klinické výstupy nezlepšuje

Shodně RCT i metaanalýzy 2025/26. Studie byly malé a
nedostatečně silné pro tvrdé cíle.

Validační metodika zůstává sporná

Spor Enevoldsen/Vistisen ↔ Davies je k září 2026
nedořešený, ne uzavřený. Část klíčových prací má autory
ve finančním vztahu k výrobci.

„Algoritmus spolehlivě zlepšuje čísla. Zda zlepšuje
outcome, zůstává po osmi letech na trhu nejasné.“

Alarm na 72 — nejlevnější intervence na sále

Florax et al. (Anesthesiology, srpen 2026)

Design: zaslepená RCT non-inferiority

Jednocentrická; dospělí, středně a vysoce rizikový elektivní nekardiochirurgický výkon s kontinuální invazivní monitorací; **n = 143**

Randomizace: alarm MAP < 72 vs. HPI > 85

Tovární nastavení prediktivního indexu hypotenze (HPI) je v EU plošně používáno.

Primární cíl: plocha pod MAP 65

Medián 3,75 vs. 4,00 mmHg·min; průměrný rozdíl **0,03 (95% CI -0,24 až 0,29)** — dolní mez nad hranicí non-inferiority (-0,4). **Non-inferiorní.**

Co z toho plyne

U rizikového pacienta nastavte alarm na MAP 70–72 mmHg, ne na 65.

Endotypy — léčba dle příčiny

Endotyp	První volba	A na co dát pozor
Vazodilatace	Noradrenalin	Krystaloid
Hypovolémie	Tekutinová výzva 250 ml; hledat zdroj ztrát	Eskalace vazopresoru bez náplně
Myokardiální deprese	Snížit anestetikum; inotropikum ± afterload	Čistý vazokonstriktor
Bradykardie	Chronotropní podpora; odstranit vagový stimul	Vazopresor bez korekce frekvence
Mechanické / katastrofické	ECHO; hledat příčinu (PE, tamponáda, LAST, vysoký blok)	Slepá eskalace vazopresoru

Vazopresor podle mechanismu

Lék	Mechanismus	Kdy zvažovat	Hlavní omezení
Noradrenalin	α + slabší β_1	Přetrvávající vazodilatace; titrační infuze – první volba	Vyšší MAP nemusí znamenat vyšší srdeční výdej
Fenylefrin	α_1	Vazodilatace s tachykardií a zachovaným výdejem	Reflexní bradykardie; možný pokles CO
Efedrin	smíšený $\alpha+\beta$	Přechodná hypotenze s nižší frekvencí	Tachyfylaxe; tachykardie
Vazopresin	V_1	Doplňěk refrakterní vazoplegie	Ischemie při nadměrné vazokonstrikci
Adrenalin	$\alpha + \beta$	Anafylaxe; potřeba výrazné inotropie	Arytmie; vzestup laktátu a spotřeby O_2



Tekutinu indikujeme při pravděpodobné hypovolémii a současné potřebě zvýšit perfuzi. Samotná fluid responsiveness není indikace k bolusu (ESAIC 2025). Vazoplegickou hypotenzí neléčit krystaloidem.

Infuze místo bolusů

Úvod do anestezie: nepredikovatelnější okno

~40%

Incidence, vrchol ~20 min po úvodu

Prediktory

- Věk > 65 let
- Vyšší dávka propofolu / RSI
- Urgentní výkon
- ARB/ACEI s dlouhým poločasem
- Nižší preindukční tlak

EPON / Trocheris-Fumery (Anesthesiology 2025)

Kontinuální noradrenalin od úvodu vs. bolusy efedrinu

15 % vs. 74 %

Epizody hypotenze

44 % vs. 58 %

Pooperační komplikace

Doporučení (AoA/BIHS 2026, ESAIC 2025)

- **AoA/BIHS 2026:** proaktivní infuze vazopresoru u rizikových pacientů místo bolusů
- **ACEI/ARB i v den výkonu** (STOP-OR-NOT, SPACE) — vysazování nefunguje a bylo součástí negativní POISE-3
- **Vazoplegickou hypotenzi neléčit krystaloidem** — nejčastější chyba v běžném provozu (ESAIC 2025)

Take-home — tři věty

1 MAP $\geq$ 65 mmHg stačí pro naprostou většinu pacientů

Pod 60 nechodit, pod 55 jednat okamžitě. Plošně vyšší ani individualizované cíle výsledky nezlepšily.

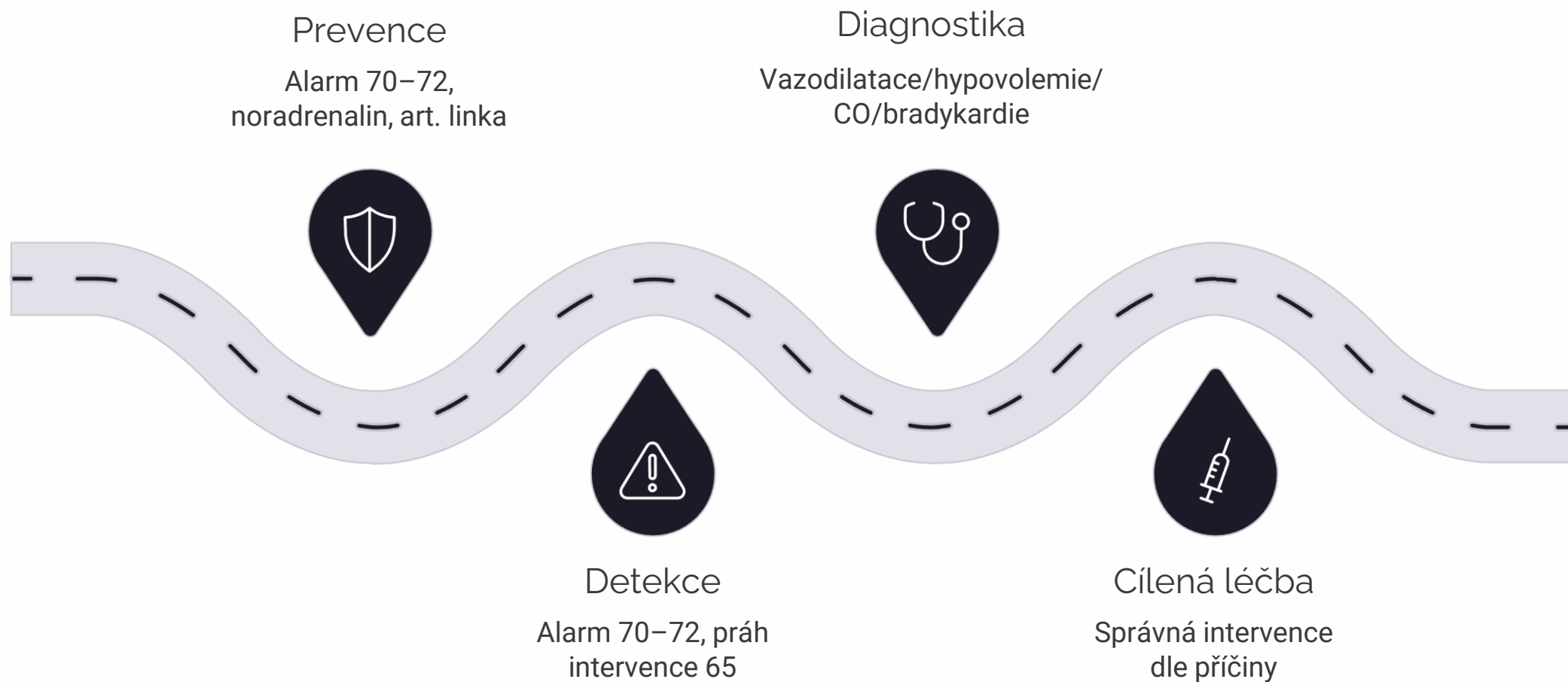
2 Léčit příčinu, ne číslo

Vazodilatace, hypovolémie, myokardiální deprese, bradykardie a mechanické příčiny mají každá jinou odpověď. Nad 65 jen z jasných fyziologických důvodů.

3 Prevence je lepší

Nastavte alarm na **70–72**, hlídejte hloubku anestezie, rizikového pacienta zvažte IBP a noradrenalin v lince.

Celý algoritmus na jedné ose



Díky za pozornost!

MUDr. Jakub Kletečka, Ph.D.

jakub@kletecka.cz

Použité zdroje

Walsh 2013 · Salmasi 2017 · Wesselink 2018 · INPRESS 2017 · Wanner 2021 · POISE-3 2023 · BP-CARES 2025 · IMPROVE-multi 2025 · PRETREAT 2025 · HISTAP 2026 · Florax 2026 · HYPE 2020 · Ripollés-Melchor 2025 · EPON 2025 · ESAIC 2025 · AoA/BIHS 2026 · POQI 2024 · DGAI 2024 · Delaporte 2026 · EU HYPROTECT