

Konsenzuální stanovisko k multimodálnímu monitorování v neurointenzivní péči

Consensus summary statement of the International Multidisciplinary Consensus Conference on Multimodality Monitoring in Neurocritical Care: a statement for healthcare professionals from the Neurocritical Care Society and the European Society of Intensive Care Medicine

Černý Vladimír

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Reference: Le Roux P, Menon DK, Citerio G, Vespa P, Bader MK, Brophy GM, Diringer MN, Stocchetti N, Videtta W, Armonda R, Badjatia N, Böesel J, Chesnut R, Chou S, Claassen J, Czosnyka M, De Georgia M, Figaji A, Fugate J, Helbok R, Horowitz D, Hutchinson P, Kumar M, McNett M, Miller C, Naidech A, Oddo M, Olson D, O'Phelan K, Provencio JJ, Puppo C, Riker R, Robertson C, Schmidt M, Taccone F. Consensus summary statement of the International Multidisciplinary Consensus Conference on Multimodality Monitoring in Neurocritical Care: a statement for healthcare professionals from the Neurocritical Care Society and the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 2014 Sep;40(9):1189-209. doi: 10.1007/s00134-014-3369-6. Epub 2014 Aug 20.

Anest. intenziv. Med., 26, 2015, č. 1, s. 37-41

K vyjádření síly jednotlivých doporučení je používán systém GRADE:

- Silné doporučení – „doporučujeme“ (*we recommend*), podle povahy důkazů je dále stratifikováno (viz dále).
- Slabé doporučení – „navrhujeme“ (*we suggest*), podle povahy důkazů je dále stratifikováno (viz dále).

Povaha důkazů je klasifikována:

- vysoká (= další výzkum pravděpodobně nepřinese nové poznatky snižující jistotu při hodnocení efektu daného postupu/intervence),
- střední (= další výzkum pravděpodobně může přinést nové poznatky, které ovlivní jistotu našeho současného tvrzení při hodnocení efektu daného postupu/intervence),
- nízká (= další výzkum velmi pravděpodobně přinese nové poznatky, které ovlivní jistotu našeho současného tvrzení při hodnocení efektu daného postupu/intervence),
- velmi nízká (= jakékoliv hodnocení efektu daného postupu/intervence je nejisté).

Výběr z textu (uvedené číslování neodpovídá struktuře jednotlivých doporučení v originálním dokumentu):

1. Indikace a důvody neuromonitorování v neurointenzivní péči

- Časná detekce zhoršení neurologického stavu ještě než dojde k rozvoji ireverzibilního poškození mozku.
- Vedení léčby.
- Monitorování dopadů terapie a včasná detekce případných vedlejších účinků terapie.
- Pochopení patofyziologických dějů komplexních stavů.
- Tvorba protokolů a léčebných postupů.
- Zlepšení klinického výsledku prostřednictvím léčebných intervencí založených na včasné detekci abnormalit v průběhu monitorování.

2. Klinické vyšetření

- U komatózních pacientů doporučujeme rutinně používat skórovací systémy GCS (= Glasgow Coma Scale) nebo FOUR (= Full Outline of Unresponsiveness).
silné doporučení, nízká kvalita evidence

NOVÁ MEZINÁRODNÍ DOPORUČENÍ

- Pro hodnocení intenzity bolesti doporučujeme používat systém NRS (= Numeric Rating Scale) u všech pacientů, u nichž to jejich stav vědomí umožňuje.
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- Pokud stav vědomí neumožní posouzení intenzity bolesti samotným pacientem, doporučujeme použití skórovacích systémů BPS (= Behavioral Pain Scale) nebo CCPOT (= Critical Care Pain Observation Tool).
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- K posouzení stupně sedace doporučujeme používat skórovacích systémů SAS (= Sedation Agitation Scale) nebo RASS (= Richmond Agitation Sedation Scale).
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- Doporučujeme nepoužívat metody přerušení sedace nebo „wake up“ testy u pacientů s nitrolební hypertenzí, pokud přínos takovýchto postupů nepřeváží v dané klinické situaci nad jejich rizikem.
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- U pacientů v neurointenzivní péči navrhuje používat standardní metody k detekci deliria, každý výskyt nového delirantního stavu by měl vést k hledání nového neurologického inzultu.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence
- Doporučujeme věnovat pozornost sledování bdělosti během vyhledávání deliria (např. s využitím ICSDSC = Intensive Care Delirium Screening Checklist) pro možnost ovlivnění výsledků sedací navozenou farmakou.
silné doporučení, nízká kvalita evidence

3. Systémová hemodynamika

- Doporučujeme používat EKG monitorování a invazivní měření krevního tlaku u všech nestabilních pacientů nebo u pacientů „at risk“.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používat hemodynamické monitorování k formulování léčebných cílů zohledňujících perfuzi mozku a mozkovou oxygenaci, tyto cíle se mohou lišit mezi pacienty podle jejich diagnózy.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používat i ostatní způsoby hemodynamického monitorování (např. metody k posouzení náplně oběhu, echokardiografii, měření srdečního výdeje) u vybraných pacientů s hemodynamickou nestabilitou.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Navrhujeme používat metody hemodynamického monitorování s ohledem na existující stupeň poznání a lokální podmínky.
slabé doporučení, střední kvalita evidence

4. Nitrolební tlak a mozkový perfuzní tlak

- Doporučujeme monitorování nitrolebního tlaku (ICP) a mozkového perfuzního tlaku (CPP) u pacientů s rizikem nitrolební hypertenze na základě klinických známek a/nebo zobrazovacích metod.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používat monitorování ICP a CPP k vedení konzervativní a chirurgické léčby a k detekci herniace, prahovou hodnotu ICP nelze definovat.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme volit indikaci a metodu monitorování ICP v závislosti na diagnóze.
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- Pokud používáme jiné metody nitrolebního monitorování, jejich interpretace by měla vždy vycházet z hodnot ICP.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používat standardizovaný protokol pro monitorování ICP.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence
- Intraparenchymatózní monitorování ICP nebo přes zevní komorovou drenáž jsou způsoby poskytování spolehlivé a přesné měření ICP, u pacientů s hydrocefalem je použití zevního komorového katétru pro monitorování ICP preferováno.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence
- Doporučujeme kontinuální monitorování ICP a CPP včetně vyhodnocení průběhu tlakové křivky s využitím standardizovaného protokolu, průběžné hodnoty ICP mají být vyhodnocovány v kontextu s ostatními monitorovanými údaji, CPP a klinickým vyšetřením.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence
- Zatímco refrakterní vzestup ICP je silným prediktorem mortality, ICP hodnoty nejsou *per se* užitečným prediktorem funkčního klinického výsledku. Hodnoty ICP nemají být rozhodujícím a jediným faktorem v odhadu/predikci klinického výsledku.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence

5. Mozková autoregulace

- Navrhujeme používat monitorování a vyhodnocení prahu mozkové autoregulace k formulování léčebných cílů dosažení mozkové perfuze a k odhadu/predikci klinického výsledku.
slabé doporučení, střední kvalita evidence
- Kontinuální monitorování autoregulace je dostupné a proveditelné, navrhujeme jeho využití v rámci multimodálního monitorování (MMM). Měření cévní reaktivity lze provádět řadou způsobů, které jsou srovnatelně spolehlivé.
slabé doporučení, střední kvalita evidence

6. Systémová a mozková oxygenace

- Doporučujeme používat pulzní oxymetrii u všech pacientů a měření ETCO_2 u všech pacientů na umělé plicní ventilaci, obě metody doplňovat vyšetřením krevních plynů.

silné doporučení, vysoká kvalita evidence

- Doporučujeme používat monitorování mozkové oxygenace u všech pacientů s mozkovou ischemií nebo rizikem jejího vzniku s využitím mozkové tkáňové oxymetrie (PbtO_2) a/nebo jugulární oxymetrie (SjvO_2) – volba záleží na povaze klinického stavu.

silné doporučení, nízká kvalita evidence

- Trvale nízké hodnoty PbtO_2 a/nebo desaturace ní epizody v průběhu jugulární oxymetrie jsou silnými prediktory mortality a nepříznivého klinického výsledku, doporučujeme používat výsledky monitorování mozkové oxygenace spolu s klinickými a jinými ukazateli k přesné predikci klinického výsledku.

silné doporučení, nízká kvalita evidence

- Navrhujeme používat hodnoty mozkové oxygenace k vedení konzervativní a chirurgické léčby, k titraci cílů ICP/ CPP, k identifikaci refrakterní nitrolební hypertenze, k identifikaci prahové hodnoty ICP pro zahájení terapie nitrolební hypertenze a k usnadnění léčby pozdní mozkové ischemie.

slabé doporučení, nízká kvalita evidence

7. Průtok krve mozkem

- Doporučujeme používat transkraniální dopplerovskou sonografii (TCD) nebo transkraniální barevnou duplexní sonografii (TCCS = transcranial color-coded duplex sonography) k detekci vazospasmů po subarachnoideálním krvácení (SAH) při aneurysmatu.

silné doporučení, vysoká kvalita evidence

- Navrhujeme využívání trendů TCD nebo TCCS k predikci pozdního ischemického neurologického deficitu způsobeného vazospasmem po SAH při aneurysmatu.

slabé doporučení, střední kvalita evidence

- Navrhujeme preferovat TCCS před TCD v detekci angiograficky prokázaného vazospasmu po SAH při aneurysmatu.

slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence

- Navrhujeme používat monitorování TCD nebo TCCS k detekci vazospasmu po SAH při aneurysmatu.

slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence

- Navrhujeme používat termální difuzní flowmetrii (TDF = thermal diffusion flowmetry) k identifikaci pacientů s rizikem lokální ischemie v místě zavedení sondy TDF.

slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence

- Navrhujeme používat „TCD screening paradigm using Lindegaard ratios“ nebo srovnání „bimiphasic middle cerebral artery mean velocity“ ke zlepšení detekce ischemického poškození indukovaného vazospasmem.

slabé doporučení, nízká kvalita evidence

- Navrhujeme zavádět sondu TDF do místa vasikulárního teritoria cévy, kde došlo k ruptuře aneurysmatu.

slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence

8. Elektrofyziologie

- Doporučujeme používat EEG monitorování u všech pacientů s akutním poraněním mozku a nevysvětlenou nebo přetrvávající poruchou vědomí.

silné doporučení, nízká kvalita evidence

- Doporučujeme urgentní použití EEG u pacientů s konvulzivním status epilepticus (cSE), kde nedojde k obnovení výchozího funkčního stavu do 60 minut po podání protikřečové léčby, a doporučujeme urgentní EEG u pacientů s refrakterním SE.

silné doporučení, nízká kvalita evidence

- Doporučujeme používat EEG monitorování během léčebné hypotermie a 24 hodin během ohřívání s cílem detekce nekonvulzivní křečové aktivity (NCSz) u všech pacientů v bezvědomí po zástavě oběhu.

silné doporučení, nízká kvalita evidence

- Navrhujeme používat EEG u pacientů v bezvědomí bez akutního poranění mozku, ale s nevysvětlenou příčinou zhoršeného stavu vědomí nebo nevysvětleným neurologickým deficitem s cílem vyloučení NCZs, speciálně pak u pacientů s těžkou sepsí a/nebo příznaky selhání jater/ledvin.

slabé doporučení, nízká kvalita evidence

- Navrhujeme používat EEG k detekci pozdní mozkové ischemie (DCI = delayed cerebral ischemia) u komatózních pacientů se SAH, které nelze neurologicky vyšetřit.

slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence

- Navrhujeme preferovat kontinuální monitorování EEG, kdykoliv to je možné, u pacientů v bezvědomí bez akutního poranění mozku s nevysvětlenou příčinou zhoršeného stavu vědomí nebo nevysvětleným neurologickým deficitem s cílem vyloučení NCZs.

slabé doporučení, nízká kvalita evidence

9. Mozkový metabolismus

- Doporučujeme používat monitorování mozkovou mikrodialýzou (MM) u pacientů s mozkovou ischemií, s hypoxií, energetickým selháním a glukózovou deprivací nebo u pacientů s rizikem vzniku mozkové ischemie, hypoxie, energetického selhání nebo deprivací glukózy.

silné doporučení, nízká kvalita evidence

NOVÁ MEZINÁRODNÍ DOPORUČENÍ

- Doporučujeme umístění mikrodialyzačního katétru v závislosti na diagnóze, typu a lokalitě mozkové léze a technické možnosti zavedení.
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- Nízká mozková koncentrace glukózy a/nebo zvýšený poměr laktát/pyruvát je silným prediktorem mortality a nepříznivého neurologického výsledku, nicméně interpretace hodnot získaných MM by měla vycházet z výsledků klinického vyšetření a ostatních monitorovaných ukazatelů.
silné doporučení, nízká kvalita evidence
- Navrhujeme používat MM k titraci léčebných postupů, jako je např. kontrola glykémie a léčba ischemie mozku.
slabé doporučení, střední kvalita evidence
- Navrhujeme používat MM k titraci léčebných postupů, jako je např. transfuze, léčebná hypotermie, hypokapnie a hyperoxie.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence

10. Glukóza a výživa

- Navrhujeme nepoužívat rutinně metody k určení energetického výdeje (kalorimetrie nebo kalkulační výpočty).
slabé doporučení, nízká kvalita evidence
- I při vědomí obtížnosti sledování dusíkové bilance navrhujeme, kdykoliv to je možné, sledování dusíkové bilance k posouzení adekvátnosti nutriční podpory.
slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence
- Navrhujeme nepoužívat antropometrická měření nebo sérové biomarkery k posouzení účinnosti nutriční podpory.
slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence
- Nedoporučujeme rutinně sledovat gastrické reziduum u pacientů na umělé plicní ventilaci.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence
- Doporučujeme měřit hladinu glukózy v arteriální nebo žilní krvi bezprostředně po přijetí s cílem detekce hypoglykémie a u pacientů s poruchou perfuze se současným akutním poraněním mozku.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence
- Doporučujeme rutinní provádění opakovaných měření glykémie s využitím metod point-of-care-testing (POCT) u pacientů s akutním poraněním mozku.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence

11. Hemostáza a hemoglobin

- Doporučujeme monitorovat hladinu hemoglobinu u všech pacientů.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používat centrální laboratoř k získání přesných a spolehlivých výsledků hemoglobinu a hemostázy.
silné doporučení, střední kvalita evidence

- Metody POCT mohou identifikovat koagulopatii nebo přítomnost používání tzv. protidestičkových farmak u pacientů s traumatickým poraněním mozku, SAH a nebo u pacientů s intrakraniálním krvácením, kde jsou obavy z poruchy funkce trombocytů.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- POCT může být využito ke sledování účinnosti intervencí ke zlepšení funkce trombocytů.
slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence
- U pacientů vyžadujících neurochirurgickou intervenci by měla být pečlivě odebrána anamnéza a proveden screening k detekci krvácivých chorob.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Při posouzení hladiny tzv. nových antikoagulantů by měly být zohledněny – velikost a čas poslední podané dávky, věk a ostatní podávaná farmaka.
silné doporučení, vysoká kvalita evidence
- Navrhujeme používat, za předpokladu že jsou k dispozici, nové specifické metody k posouzení stavu koagulace u pacientů s akutními neurologickými stavy a současně léčených novými antikoagulanty.
slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence
- U pacientů s jaterním selháním nemusí vyšetření koagulace pomocí tzv. rutinních metod plně reflektovat reálnou hemostatickou rovnováhu. Navrhujeme využívat další specifické testy, POCT a konzultaci s hematologem.
slabé doporučení, velmi nízká kvalita evidence

12. Teplota a zánět

- U pacientů s akutním neurologickým poraněním doporučujeme používat kontinuální sledování teploty, a pokud nelze, tak nejméně v hodinových intervalech.
silné doporučení, slabá kvalita evidence
- Doporučujeme nepoužívat teplotu jako jediný diskriminační ukazatel mezi infekční a neinfekční příčinou zvýšené teploty.
silné doporučení, slabá kvalita evidence
- Doporučujeme používat teplotu tělesného jádra jako ukazatel mozkové teploty, pokud nejsou k dispozici metody k přímému měření mozkové teploty zaváděné v rámci jiné monitorovací techniky.
silné doporučení, slabá kvalita evidence
- Doporučujeme monitorovat třes pacienta „shivering“ pomocí škály BSAS (= Bedside Shivering Assessment Scale) v hodinových intervalech.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Navrhujeme denní sledování hodnoty leukocytů u pacientů se SAH nebo pacientů s rizikem dalšího zhoršení klinického stavu.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence

- Navrhujeme rutinně nesledovat hodnoty leukocytů v mozkomíšním moku u pacientů se zavedenou zevní komorovou drenáží.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence
- Navrhujeme rutinně nesledovat hodnoty zánětlivých mediátorů.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence
- Navrhujeme monitorovat teplotu mozku v případě zavedení sondy pro multimodální monitorování.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence

13. Buněčné poškození a degenerace

- U pacientů s hypoxickým poškozením mozku po zástavě oběhu (HIE = hypoxic-ischemic encephalopathy), kde nebyla použita léčebná hypotermie, navrhujeme využít hodnoty neuron specifické enolázy (NSE) spolu s klinickým vyšetřením k predikci prognózy.
slabé doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme nepoužívat NSE k predikci prognózy u pacientů s HIE léčených hypotermií.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme nepoužívat rutinně molekulární biomarkery k predikci klinického výsledku u pacientů s akutní ischemickou příhodou, SAH, intrakraniálním krvácením nebo traumatickým poraněním mozku.
silné doporučení, nízká kvalita evidence

14. Kvalita péče

- Doporučujeme, aby péče o pacienty s akutním poraněním mozku byla zajištěna na specializovaných pracovištích.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používání protokolů založených na medicíně na důkazech.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Doporučujeme používat četnost infekcí ventrikulostomie jako indikátor kvality péče.
silné doporučení, střední kvalita evidence

- Doporučujeme používat přítomnost protokolu pro kontrolu glykémie jako indikátor kvality péče.
silné doporučení, střední kvalita evidence
- Navrhujeme používat sledování dalších procesů v intenzivní péči (dekubity, infekce krevního řečiště, infekce spojené se zavedeným močovým katétrem) jako další nespécifické indikátory kvality péče.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence
- Navrhujeme nepoužívat u pacientů v neurointenzivní péči výskyt ventilátorové pneumonie jako indikátor kvality.
slabé doporučení, nízká kvalita evidence

Adresa pro korespondenci:

Prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM

Pracoviště:

Klinika anesteziologie, perioperační
a intenzivní medicíny
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem
Institut postgraduálního vzdělávání
ve zdravotnictví

Centrum pro výzkum a vývoj
Fakultní nemocnice Hradec Králové

Dept. of Anesthesia, Pain Management and
Perioperative Medicine
Dalhousie University, Halifax, Canada

Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny
Univerzita Karlova v Praze
Lékařská fakulta v Hradci Králové

Kontakt: cernyvla1960@gmail.com