

Poresuscitační péče dospělých

Vlasta Dostálová

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

Fakultní nemocnice Hradec Králové

Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

Fakulta zdravotnických studií Pardubice

Principy poresuscitační péče

1. Diagnostika a léčba příčiny srdeční zástavy
2. Diagnostika a léčba komplikací KPR
3. Podpora selhávajících orgánů z důvodu ischemicko reperfúzního syndromu (omráčený myokard, renální poškození, distribuční šok)
4. Prevence sekundárního poškození – HIBI (obnovení dodávky kyslíku tkáním normalizací ventilace a hemodynamickou stabilitou)

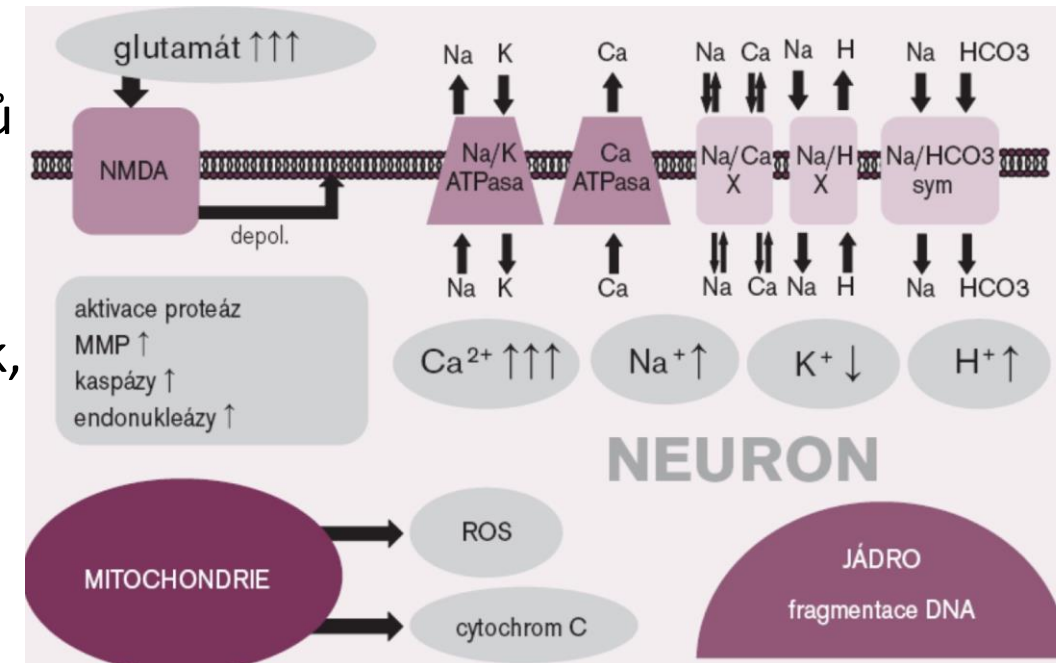
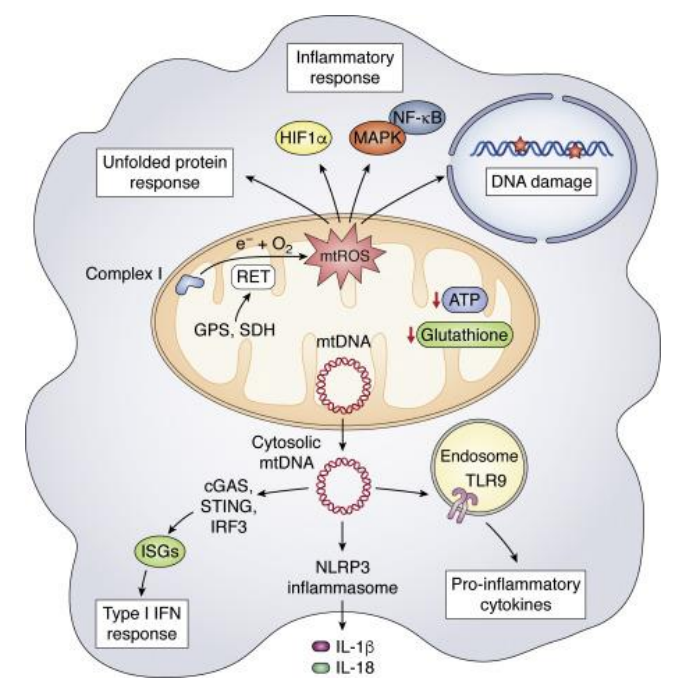
Ischemicko reperfuční syndrom

• Ischemie

- Anaerobní metabolismus → selhání aktivních transportů/pump přes membrány → depolarizace membrány, akumulace Ca^{++} , dysfunkce mitochondrií → DAMPs a **SIRS**, aktivace zánětových a koagulačních kaskád → MODF

- Poškození **endotelu**, těsných spojů, aktivace leukocytů
- CNS** ischemie/otok, porucha autoregulace
- Myokardiální dysfunkce** 24-48 hodin, kardiogenní šok, distribuční šok (při rozvoji SIRS) s hypovolemií

• Reperfúze



Poresuscitační péče

- Zahajuje se **ihned** po ROSC, bez ohledu na lokalizaci, transport do **centra pro srdeční zástavu**

1. ABC + prevence horečky

A, B: zahrnující **oxygenaci** k SpO_2 94-98% a **ventilaci** se **zajištěním DC** (správnost nastavení ventilace měřená do KP pomocí EtCO_2 –normokapnie)

C: **SBP > 100 mmHg, MAP 60-65 mmHg** (tekutiny k normovolemii + vasopresory/inotropika) + EKG

2. **Dg:** rozlišení mezi kardiální příčinou a ostatními + detekce a léčba komplikací KPR

3. **Intenzivní terapie → přijetí na resuscitační lůžko**

Diagnostika příčiny zástavy srdce

Kardiální příčina, cca 2/3 případů

- Jasně a přetrvávající elevace ST segmentu (nové EKG po příjezdu do nemocnice) nebo
- Hemodynamická a/nebo elektrická nestabilita



Okamžitá koronární angiografie ± PCI

Nekardiální příčina, cca 1/3 případů (ARI, PE, ICH, iCMP, disekce aorty, jiné krvácení)

- Příznaky naznačující nekoronární příčinu, UZ
- Porucha ICD/KS
- Neurologické příčiny – spojeny s nepříznivým outcome



CT celého těla + CT plicní AG

Koronární intervence

- Akutní
 - **přetrvávající elevace ST** nebo tam, kde je ischemická příčina považována za pravděpodobnou
 - nebo bez elevací, ale přítomnost **hemodynamické nebo elektrické nestability** a probíhající ischemie myokardu
 - přihlédnutí k anamnéze, symptomům před zástavou srdce, k počátečnímu srdečnímu rytmu, k echokardiografii
- Odložená
 - dle ECHO, nestability oběhu (kardiogenní šok)
 - pouze u pacientů bez trvalého závažného neurologického poškození
 - není horší než časná u pt. bez elevací ST a kardiogenního šoku (i pokud vstupním rytmem byl VT/VF nebo s anamnézou ICHS) a rutinní okamžitá KAG bez elevací ST není doporučena

Oxygenace a ventilace

Indikace k zajištění dýchacích cest po ROSC– bezvědomí/UPV, další
intervence – křeče, teplota, aspirace

Pacienti, kteří po krátkodobé srdeční zástavě nabydou plného vědomí a nemají ovlivněnou ventilaci, nemusejí vyžadovat zajištění dýchacích cest ani ventilaci

Oxygenace

- 100% O₂ do SpO₂ 94–98 %, v KP
PaO₂ 10–13 kPa (75–100 mmHg)
 - ne PaO₂ < 8 kPa (60 mmHg)
 - ne hyperoxemie

Ventilace

- PaCO₂ 4,7–6,0 kPa (35–45 mmHg)
 - EtCO₂ korekce dle KP
- TV 6-8 ml/kg IBW, protektivní ventilace

Hemodynamika

Monitorace a terapie

- Invazivní měření krevního tlaku – AK
 - **MAP > 60-65 mmHg** - tekutiny + katecholaminy ± inotropika
 - Korekce vnitřního prostředí (gly, K⁺)
 - Dynamika laktátu, známky hypoperfúze
- + ECHO
 - Mechanická oběhová podpora - indikace
 1. **Refrakterní kardiogenní šok přes th. + dobrá prognóza**
 2. **AKS + rekurentní VT/VF přes th.**

Dobrá prognóza - GCS ≥8 při příjezdu do nemocnice, STEMI a srdeční zástava <10 minut

Arytmie

- Příčina - koronární okluze/elektrolyty
 - **Bradykardie** po zástavě < 30–40 /min bez léčby, pokud nejsou známky hypoperfúze (laktát, oligurie)
 - Antiarytmika u rekurentních komorových arytmií (th jako periarrest arytmie), ne profylakticky
- Při selhání th. u refrakterních arytmií
 - Zvážit sedaci, blokádu gg. stelátum, mechanickou podporu oběhu nebo urgentní katetrizační ablaci

Podpora oběhu

Tekutinová terapie

- **Balancované roztoky** místo F1/1
 - u TBI F1/1 (nejsou studie u pt. po zástavě)
- **Množství**
 - Zlepšení TK, diuréza $>0,5$ ml/kg/h, pokles laktátu
 - Ale u pt. s dysfunkcí myokardu
monitorace srdečního výdeje

Farmakologická podpora

- **Katecholaminy**
 - Noradrenalin nebo adrenalin (bez vlivu na výsledek)
 - Nor 1. volba u distributivního šoku s hypotenzí u sepse a AKS
 - Tam, kde není nora, tak adr v malých bolusech/kont
- **Inotropika**
 - Dobutamin u kardiogenního šoku – STK < 90 mmHg a známky hypoperfúze
 - Inotropní podpora po doplnění objemu a po podávání vazopresorů
- Ne rutinnímu používání vasopresinu a kortikoidů

Vnitřní prostředí

- **Zástava z hyperkalemie**

- Inzulin v glukóze + B₂M
- Nejsou důkazy pro nebo proti Ca⁺⁺ a bikarbonátu
- Cíl kalemie 4,0 a 4,5 mmol/l

Resuscitační péče

Principy platné v intenzivní péči bez speciálních doporučení pro pt. po srdeční zástavě

± mechanické podpory

- **Sedace/relaxace**
 - Křeče nezvládnuté antiepileptiky, aspirační pneumonie, ARDS, hypotermie
 - Denní přerušení sedace k neurologickému hodnocení, pokud je to možné
- Nízkokalorický a nízký příjem bílkovin během akutní fáze onemocnění nebo hemodynamické nestability je spojen s menším počtem komplikací ve srovnání se standardním příjmem energie a bílkovin
- Americká diabetologická asociace (2024) **glykemie 7,8–10,0 mmol/l**

Neurologické symptomy a jejich léčba, TT

Křeče

- EEG – detekce křečí pt. v sedaci, k monitoraci th. efektu, od 1. dne po zástavě
 - Terapie křečí, ne profylaxe
- Léky 1. volby
 - Levetiracetam/valproát sodný nebo jejich kombinace
 - Myoklonus- propofol a BDZ, barbituráty
- **Lance-Adamsův syndrom** – myoklonus u pacienta při vědomí, pozor na prohloubení sedace a zhoršení prognózy

Regulace tělesné teploty

- Udržením teploty $\leq 37,5$ °C u komatu po dobu 36 -72 hod
 - Ne studené tekutiny iv ve velkém objemu
 - Povrchové chlazení nebo endovaskulární
- Nezahřívat do normotermie, pokud pt. koma + TT 32–36 °C

Predikce neurologického výsledku

- **Multimodální strategie**

- Klinika – neurologické vyšetření, reflexy, EEG, CT/MRI, SSEP N₂₀ potenciály, biomarkery NSE

- Vyloučení účinků **sedace**

- Klinické vyšetření za 5 t₂ léku s nejdelším poločasem
 - Propofol t₂ = 2,3–4,7 hod – vysazení 12 - 24 hod

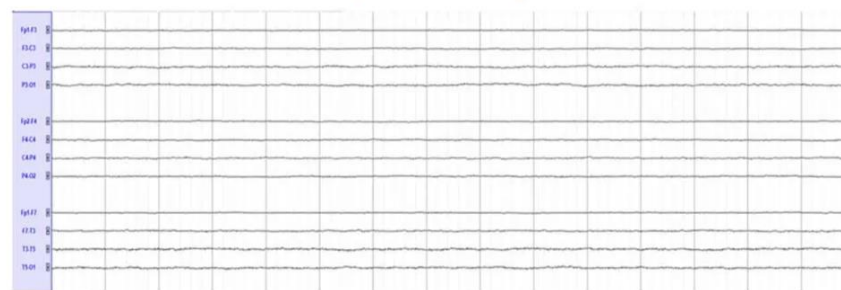
- **Denní vyšetření u GCS <6**

Predikce špatného neurologického výsledku

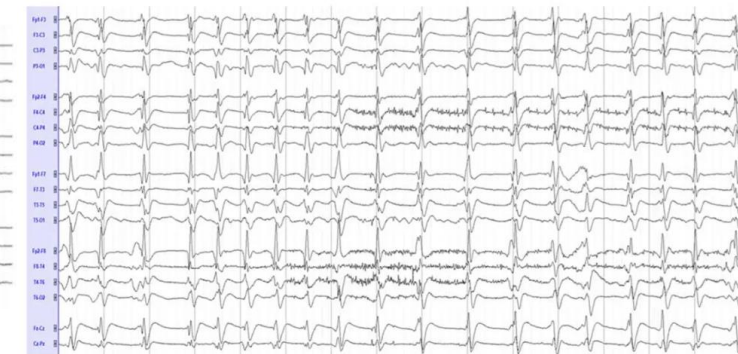
- min 2 známky ≥ 72 h

- **Bezvědomí** ≥ 72 h
- Bilaterální **absence** pupilárního a korneálního **reflexu** ≥ 72 h
- Bilaterální absence N₂₀ **SSEP** ≥ 24 h
- Suprese/BS na **EEG** ≥ 24 h
- Přítomnost **myoklonu** do 96 hod a status myoklonus do 72 h
- **NSE** > 60 ug/l za 48 a/nebo 72 h
 - Zvyšující se hodnoty mezi 24 a 48/72 hod + vysoké hodnoty po 48 a 72 h
- **CT/MRI** – difúzní hypoxicko ischemické změny za 48 h

Nepříznivé - maligní EEG > 24 h



Low voltage, no activity (consistent with brain death).



Generalized periodic discharges on a suppressed background. If generalized periodic discharges occur at high frequency, this may resemble status epilepticus.

- Potlačené pozadí s periodickými výboji nebo bez nich a potlačení vzplanutí na EEG
- Absence reaktivity na EEG
- Generalizované periodické výboje + nereaktivní EEG
- Epileptiformní výboje >2,5 Hz po dobu ≥ 10 s

Suppression

A



Without discharges

B



With periodic discharges

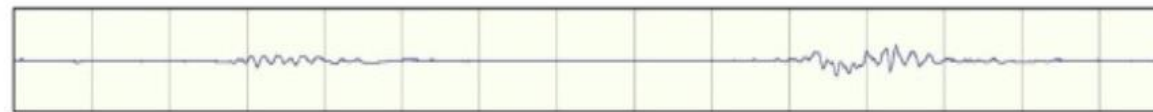
Burst-suppression

C



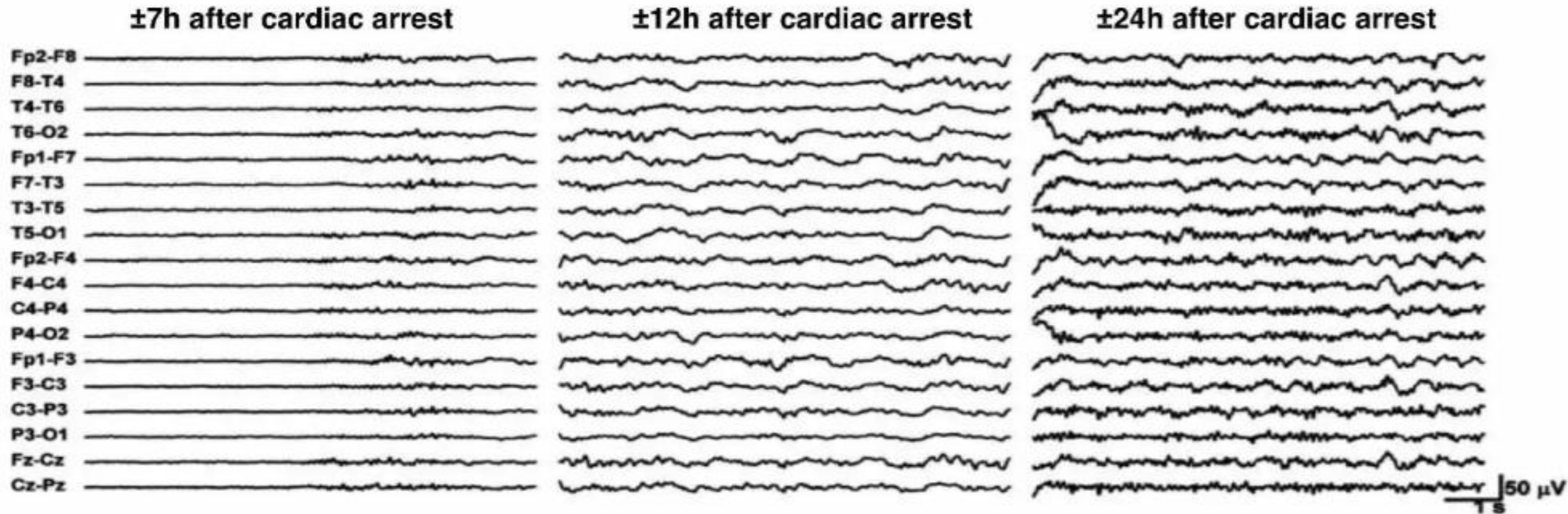
With identical bursts

D



With heterogeneous bursts

Průběh EEG - pozitivní

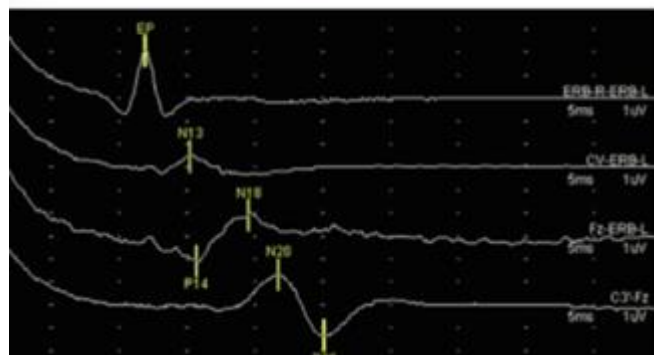


Evolution of a benign pattern: 7 hours after arrest the EEG is nearly isoelectric. Continuous activity develops early, within 12 hours. This patient had a good outcome.

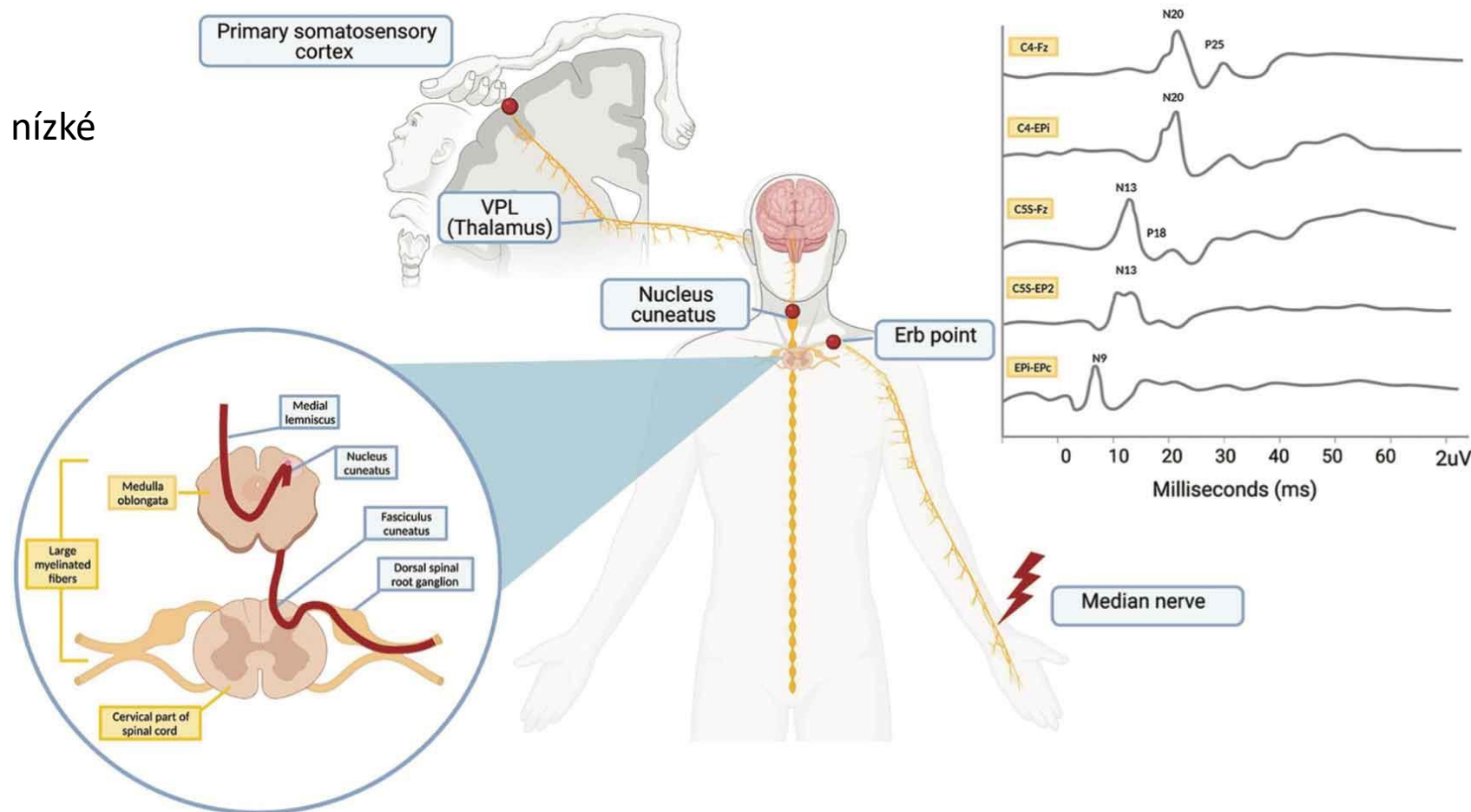
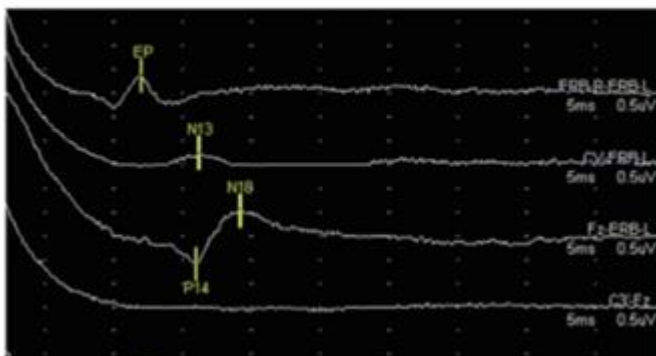
SSEP, N₂₀

- Bilat. absence N₂₀ SSEP ≥24 hod + velmi nízké amplitudy kortikálního SSEP
- K usnadnění vyšetření relaxace

a. Present SSEP N20-potentials



b. Absent SSEP N20-potentials



Schematic representation of median nerve somatosensory evoked potentials. Following electrical stimulation of the median nerve, signals travel across the neuraxis, and the generated potentials are captured by electrodes placed in the key positions to assess for pathway integrity (*lower left*, magnified view). By convention, a peak reflects a negative potential (N), and a nadir reflects a positive potential (P), which are followed by their expected latencies in milliseconds: Erb point (N9), cervical cord (N13), thalamic ventral posterolateral nucleus (VPL) (P18), primary sensory cortex (N20).

CT mozku

Figure 23 (A and B) A 23-year-old male patient found down in pulseless electrical activity arrest with a history of intravenous drug abuse. Axial CT of the head reveals global loss of gray-white matter differentiation and increased attenuation in the basilar cisterns representing a pseudosubarachnoid sign seen in hypoxic-induced encephalopathy. There is also an effacement of the suprasellar cistern representing uncal herniation.

Hollingsworth J and Mirabelli MM PMID 28865528

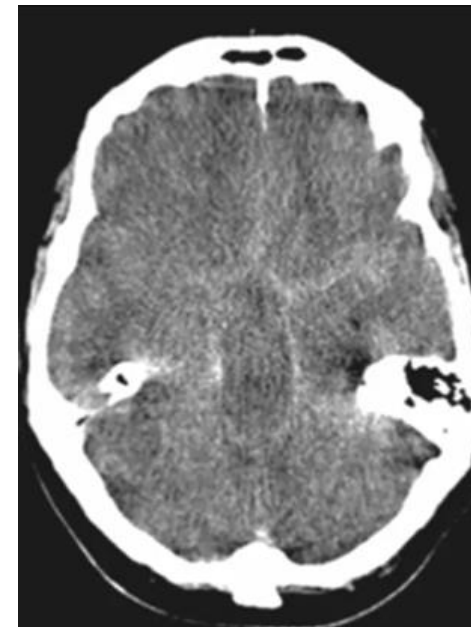
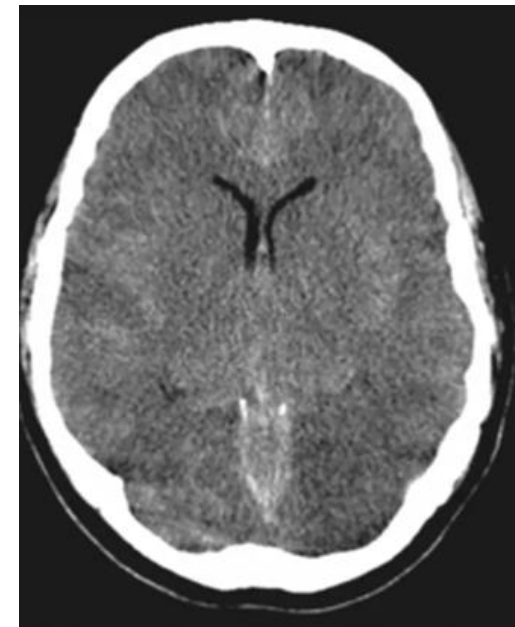
- Poměr hustoty šedé ku bílé hmotě **<1,15-1,0** vysoce specifické pro špatný výsledek
 - Čím nižší poměr, tím závažnější edém
 - Cytotoxický a vazogenní edém
- Smazání sulků
- Pseudosubarachnoidální znak

Quantitative grey/white ratio



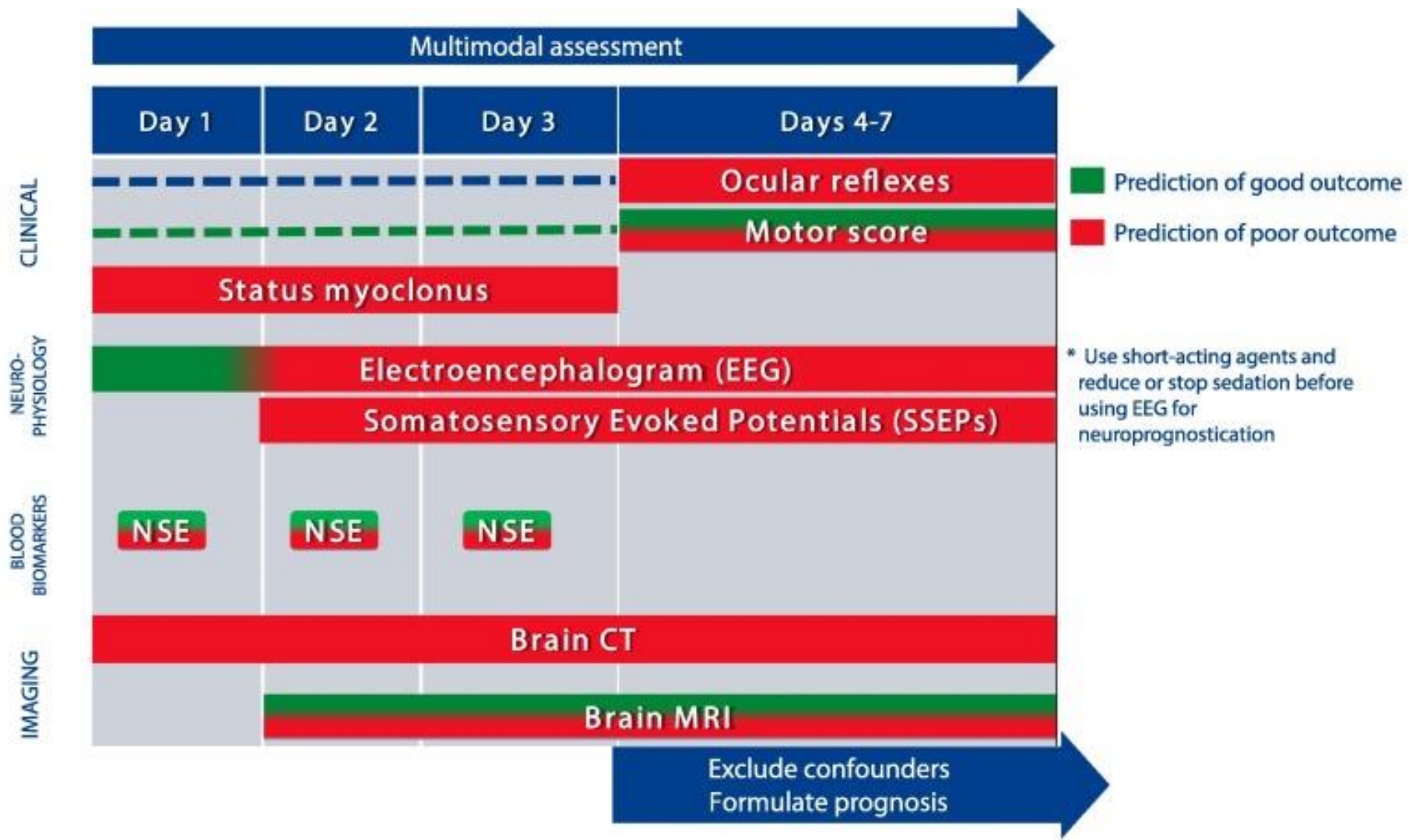
$$\text{Grey/White Ratio} = \frac{\text{Sum of caudate nuclei densities (red circles)}}{\text{Sum of internal capsule densities (blue circles)}}$$

emcrit.org/IBCC/np



Časová osa vyšetření prediktorů výsledku

Doporučeno, aby závěry o neurologické prognóze byly odloženy alespoň na 72 hodin po srdeční zástavě a po vyloučení vlivu sedativních a metabolických faktorů



Pozitivní outcome	Známky možného zotavení	Neurčitý výsledek
• M-GCS 4-5 • Normální EEG a CT • NSE ≤ 17 ug/l během 72 hod	• GCS 4 -5 za 72–96 h po ROSC • NSE ≤ 17 ug/l během 72 hod • Absence difuzní restrikce v kortexu nebo tmavě šedé hmotě na MRI v den 2–7 po ROSC • Kontinuální pozadí bez výbojů na EEG do 72 hodin od ROSC • Periodické výboje na kontinuálním a reaktivním EEG pozadí • Přítomnost sporadických epileptiformních výbojů	• Pokud nejsou přítomny ani shodné nepříznivé , ani příznivé příznaky, neurologický výsledek zůstává nejistý - neurologické zotavení je stále možné. • Pravděpodobnost probuzení u resuscitovaných pacientů, kteří zůstávají v kómatu, však s časem progresivně klesá

Neuroprognostikace u pt. na MCS

- Platí obecné neuroprognostické principy
- Problém sedace, relaxace
- **Hemolýza** v důsledku mimotělního oběhu
- Prahová hodnota NSE pro predikci špatného výsledku může být vyšší , 84 $\mu\text{g L}^{-1}$ po 24 hodinách a 48 hodinách a 129 $\mu\text{g L}^{-1}$ po 72 h
- Optimální práh NSE pro predikci špatného výsledku není v současné době znám

Další péče

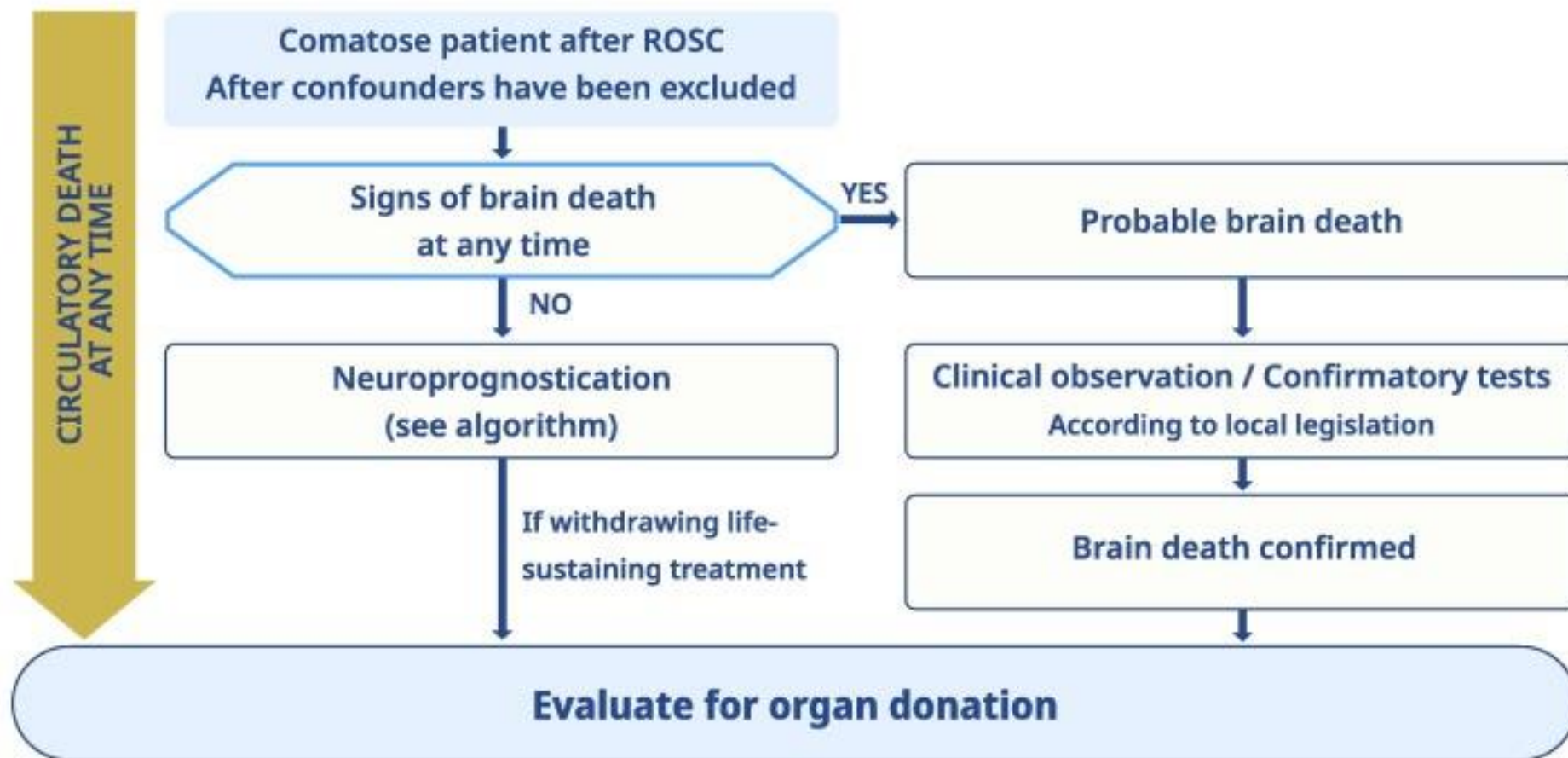
Omezení/ukončení léčby

- Komunikace s rodinou
- Preference pacienta
- Zohlednění komorbidit, věku, funkce orgánů
- Darování orgánů

(Neuro)RHB

- Včasná neurorehabilitace
- Sledování 3 M po zástavě, screening kognitivních, fyzických a emocionálních problémů, únavy a dopadu na životní role, event další specialisté + RHB

DBD x cDCD:



2021

- 1. koronarografie, 2. CT
- Oxygenace
- Ventilace
- C - **MAP >65 mmHg**
- Arytmie nerozebrány
- D- EEG monitorace
- E – TT ≤ 37,7 °C 72 h
- Obecné principy res péče
- Prognostifikace ≥72 h
- RHB- sledování 3M
- Dárcovství – doporučené
- Vyšetření - ne

2025

- Koronarografie x CT dle příčiny
- Stejně + limitace SpO₂ u tmavé pleti
- Stejně + riziko hypokapnie u hypotermie
- C - **MAP >60–65 mmHg**
- Th. rekurentních arytmií
- D – Myoklonus + benigní EEG – probouzet
- E – TT ≤ 37,5 °C 72 h
- Krátkodobá sedativa
- + indikátory příznivého výsledku
- RHB – mobilizace, léčba deliria, rodina
- Doporučení registry zástav hlásí aktivitu dárcovství
- Komplexní vyšetření a dlouhodobé sledování

Děkuji za pozornost