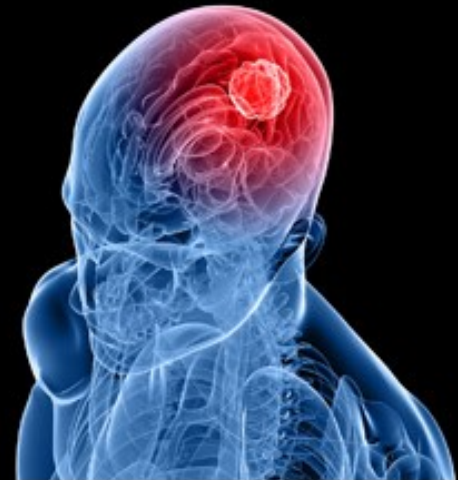


Diferenciální diagnostika déletrvajících poruch vědomí

KOMA > 60 minut



Aleš Tomek
Neurologická klinika 2. LF UK a FN Motol

Podklad poruchy vědomí

- Léze ascendentního retikulárního aktivačního systému (ARAS)



- Bilaterální hemisferální
 - Globální kortikální x subkortikální
 - Bilaterální izolovaná thalamická (ncl. mediales, mediani, intralaminares)
- Kmenová
 - Mezencefalon-pons-oblongata – 50 jader mediálního, laterálního a rapheálního systému (monoaminerní, cholinerní)

První je vždy A – B – C ...



I. - zajištění

■ ABC

- Zhodnocení a zajištění vitálních funkcí – dýchání + srdeční činnost

- asystolie/apnoe - zahájit rozšířenou resuscitaci

■ Zajistit i.v. přístup

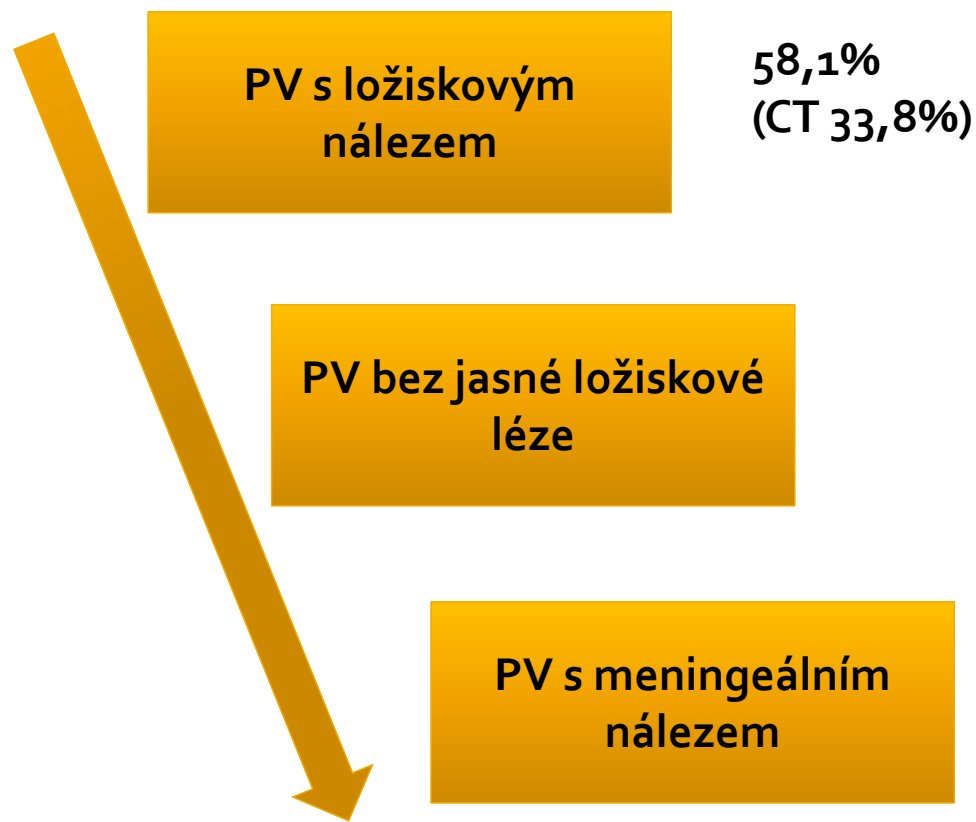
■ Zkompenzovat celkový stav pacienta

- brady/tachykardie
- hypo/hypertenze
- hyposaturace
- hypo/hypertermie
- Má-li pac. pouze koma bez zástavy dechu a oběhu, pak můžeme chvíli vyšetřovat d.p. (**stabilizovaná poloha, odsát d.ú., airway**)

II. - vyšetření

- **Oškálovat stav vědomí**
 - GCS
- **Základní celkové vyšetření – aspekce/olfaciace**
- **Vlastní neurologické vyšetření**
 - topická lokalizace etáže postižení
- **Důkladná anamnéza**
 - Bezprostřední předchorobí
- **Základní parametry vnitřního prostředí**
 - GG (G₄₀% 50ml), POCT ABR
- **Cílená pomocná vyšetření**
 - Detailní náběry, CT/MR, LP, EEG,

Možné syndromy u pacientů s poruchou vědomí



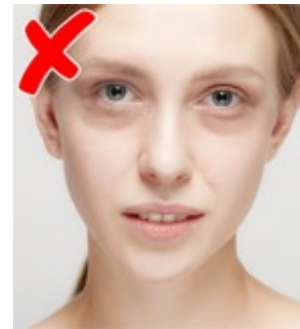
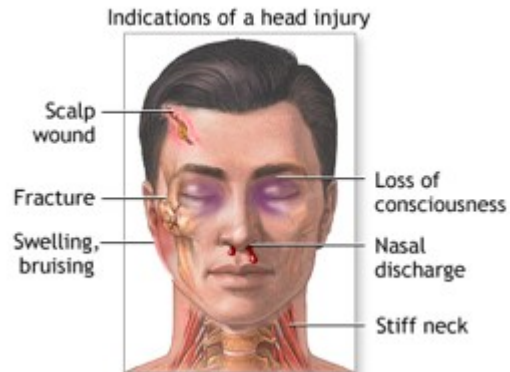
Characteristic	Median	Range
Age (years)	66	15–98
GCS	6	3–12
	<i>n</i>	%
Male	182	56,0
Diagnosis		
Intracranial haemorrhage	73	22,5
Ischaemic stroke	31	9,5
Epilepsy	66	20,3
Other neurologic	19	5,8
Cardiovascular	19	5,8
Respiratory	18	5,5
Metabolic	17	5,2
Septic	9	2,8
Intoxication	54	16,6
Other	19	5,8
With abnormality on CT scan	110	33,8
Admitted to ICU	277	85,2
Hospital mortality	75	23,1

Jednotlivá vyšetření a jejich možný přínos u poruch vědomí

Důkladná anamnéza

- Co bezprostředně předcházelo bezvědomí?
 - Subj. příznaky – bolesti, nausea, palpitace...?
 - Ložiskové neurologické příznaky?
 - Kde a jak byl pacient nalezen?
- Anamnéza pacienta?
 - Neurologická (epilepsie, stp. CMP...)
 - Celková (diabetes, kardiální, respirační, renální, hepatální)
 - Psychiatrická (TS, deprese..)
 - Abusus (drogy, léky), náhodné otravy

Aspekce bezvědomého pacienta



Drug- and toxin-induced skin abnormalities

Red and flushed	Pale and diaphoretic	Cyanotic	Desquamation
Anticholinergic agents	Sympathomimetics	Methemoglobinemia	Stevens-Johnson syndrome
Antihistamines	Cocaine	Sulfhemoglobinemia	Toxic epidermal necrolysis
TCAs	Amphetamines	Hypoxemia	Boric acid
Atropine	Theophylline		Heavy metals
Scopolamine	Caffeine		Arsenic
Belladonna alkaloids	Ephedrine		Mercury
Phenothiazines	Phenylpropanolamine		Thallium
Boric acid	Cathinones		
Disulfiram reaction	Cholinergic agents		
Disulfiram/ethanol	Organophosphates		
Cephalosporins/ethanol	Carbamates		
Solvents/ethanol	Nerve agents		
Coprinus mushrooms/ethanol	Central hallucinogens		
Monosodium glutamate	Lysergic acid diethylamide (LSD)		
Scombroid fish poisoning	Phencyclidine		
Rifampin	Mescaline		
Carbon monoxide (rare)	Psilocybin		
	Designer amphetamines		
	Synthetic cannabinoids		
	Arsenic		
	Salicylates		

"Očichání" bezvědomce

Renální selhání - močovina

Ketoacidotické koma – ovocná

Jaterní selhání – sirovodík, česnek

Drug- and toxin-associated odors

Odor	Agent(s)
Acetone (fruity)	Ethanol, isopropyl alcohol, chloroform, salicylates
Bitter almonds	Cyanide
Garlic	Arsenic, organophosphates, phosphorus, thallium, selenium
Mothballs	Naphthalene, paradichlorobenzene
Kerosene (petroleum distillate)	Organophosphates, parathion
Freshly mown hay	Phosgene
Rotten eggs	Hydrogen sulfide
Wintergreen	Methyl salicylate

Kardiální projevy otrav

Hypertension with tachycardia	Hypertension with bradycardia	Hypotension with tachycardia	Hypotension with bradycardia
Sympathomimetics	Alpha-adrenergic agonists	Beta-adrenergic agonists	Beta-blockers
Amphetamines	Phenylpropanolamine	Theophylline	Calcium-channel blockers
Cocaine	Phenylephrine	Albuterol	Cardiac glycosides
Ephedrine	Phentermine	Isoproterenol	Digoxin
Pseudoephedrine	Ergot alkaloids	Terbutaline	Digitalis purpurea
Theophylline	Sumatriptan	Caffeine	Oleander
Caffeine	Clonidine (early)	Disulfiram reaction (late)	Red squill
Methylphenidate	Guanfacine	Toxic alcohols	Bufotenin
Cathinones	Imidazolines	Isopropyl alcohol	Clonidine
Anticholinergics	Tetrahydrozoline	Carbon monoxide	Alpha-methyldopa
Antihistamines	Oxymetazoline	Alpha-adrenergic antagonists	Cyanide
TCA's (early)	Cholinergic agents	Phenothiazines	Carbon monoxide (late)
Phenothiazines (some)	Organophosphates	TCA's	Opioids
Antiparkinson agents	Carbamates	Hydralazine	Sedative-hypnotics
Muscle relaxants	Steroid hormones	Heavy metals (acute)	Barbiturates
Clozapine	Glucocorticoids	Iron	Benzodiazepines
Central hallucinogens	Mineralocorticoids	Arsenic	Cholinergics
Designer amphetamines	Estrogen	Colchicine	Organophosphates
Lysergic acid diethylamide (LSD)	Progesterone	Nitrates	Carbamates
Phencyclidine (PCP)	Androgens	Sodium nitroprusside	Antiarrhythmics
Synthetic cannabinoids	Yohimbine		
Envenomations	Heavy metals		
Black widow spider bite	Lead		
Scorpion stings	Disulfiram reaction (early)		
Drug withdrawal states			
MAOIs (foods with tyramine)			
Nicotine			
Cholinergic agents (sometimes)			
Organophosphates			
Carbamates			
Thyroid hormone			

Rostlinné alkaloidy



Falešná atahuyasca – skopolamin + atropin

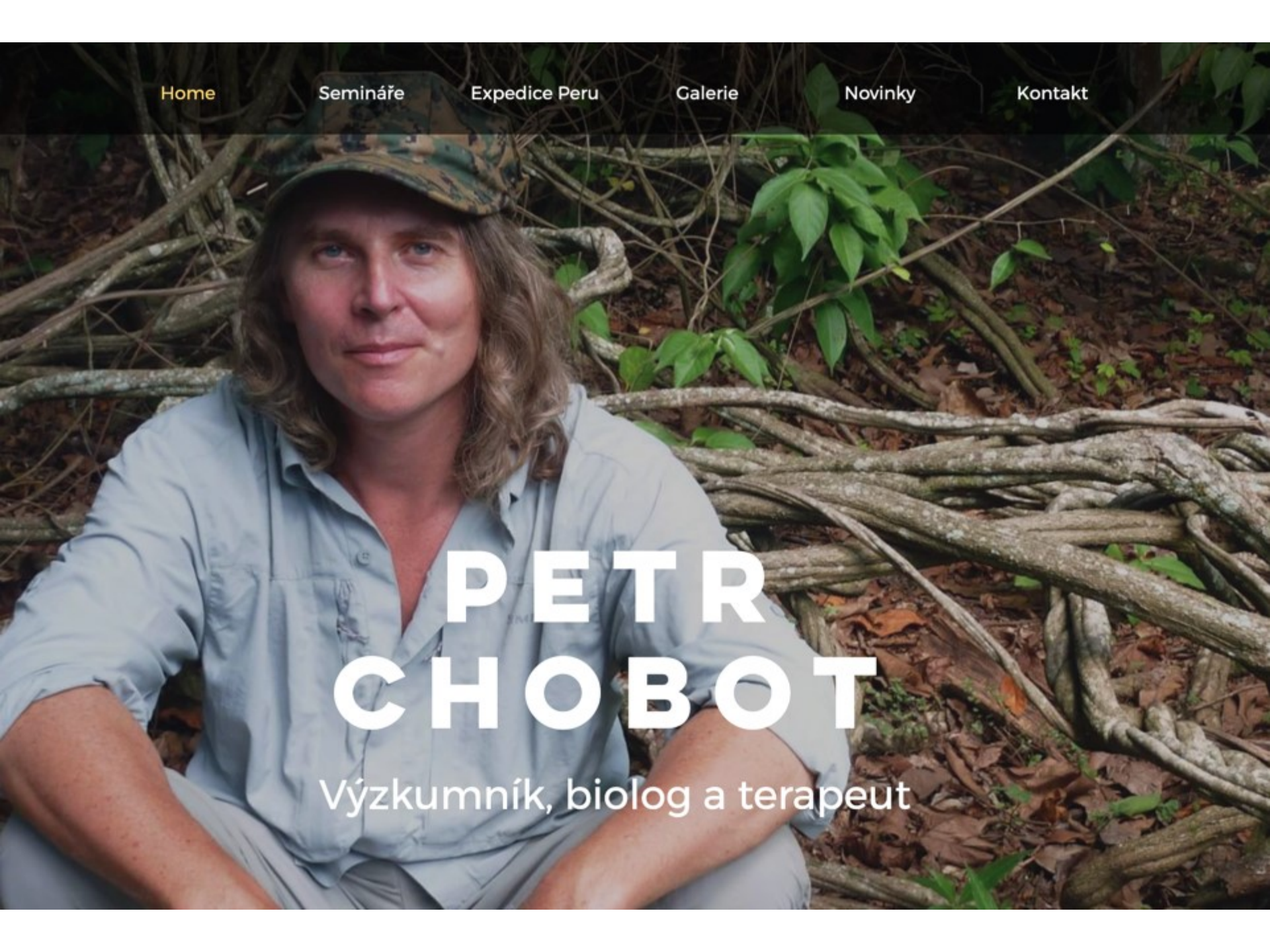
2001 seminář v tělocvičně FTVS:
Osvobozující autohypnóza pralesních
kouzelníků



Za meditaci vleže zaplatili její účastníci 2000 Kč, studenti měli slevu 400 Kč.

Den po meditaci: stav přiotrávených se zlepšil

"Žádný ze 13 pacientů, kteří byli přijati s lehkou poruchou vědomí, už není ohrožen na životě. Noc byla poměrně klidná. Stav všech se postupně zlepšuje, v některých případech se dokonce uvažuje o propuštění," řekla mluvčí nemocnice Motol Eva Jurinová o třinácti ze skupiny přiotrávených lidí, kteří zde byli hospitalizováni. Pacienti byli po přijetí zmatení, měli zvýšený tlak a zrychlený tep a komunikace nebyla možná.

A man with long, wavy brown hair and a camouflage hat is sitting in a forest. He is wearing a light blue button-down shirt. The background is filled with tree roots and green foliage. A dark navigation bar is at the top.

[Home](#)

[Semináře](#)

[Expedice Peru](#)

[Galerie](#)

[Novinky](#)

[Kontakt](#)

PETR CHOBOT

Výzkumník, biolog a terapeut

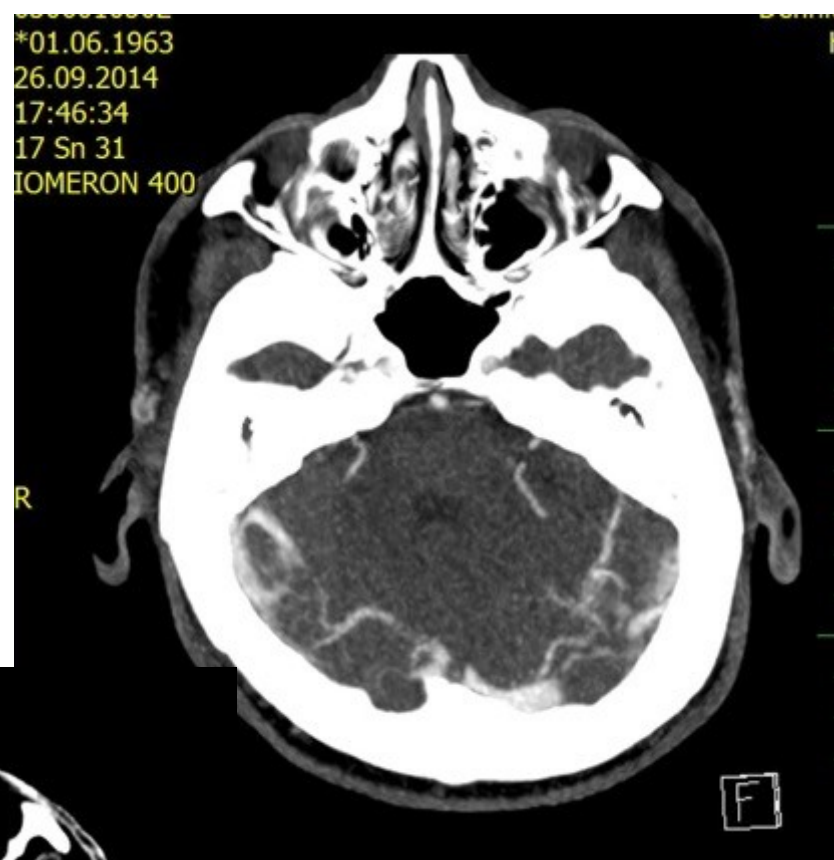
druhů... Naše superextrakty jsou vysoce účinné a jsou schopné odstranit deprese, snižovat hladinu krevního cukru a prakticky zbavit člověka cukrovky typu II, odstranit nadváhu, zlepšit výrazně zrak, vrátit do pořádku hormonální systém, mají silné protirakovinné účinky, zlikvidují patogeny, mají výrazné omlazující účinky, navracejí vitalitu, sexuální aktivitu a psychickou výkonnost, odstraňují únavu... Určitě velmi doporučuji vyzkoušet na sobě neuvěřitelnou sílu andských a amazonských fyomedicínských pokladů, věřte - stojí to za to.

Připravované akce

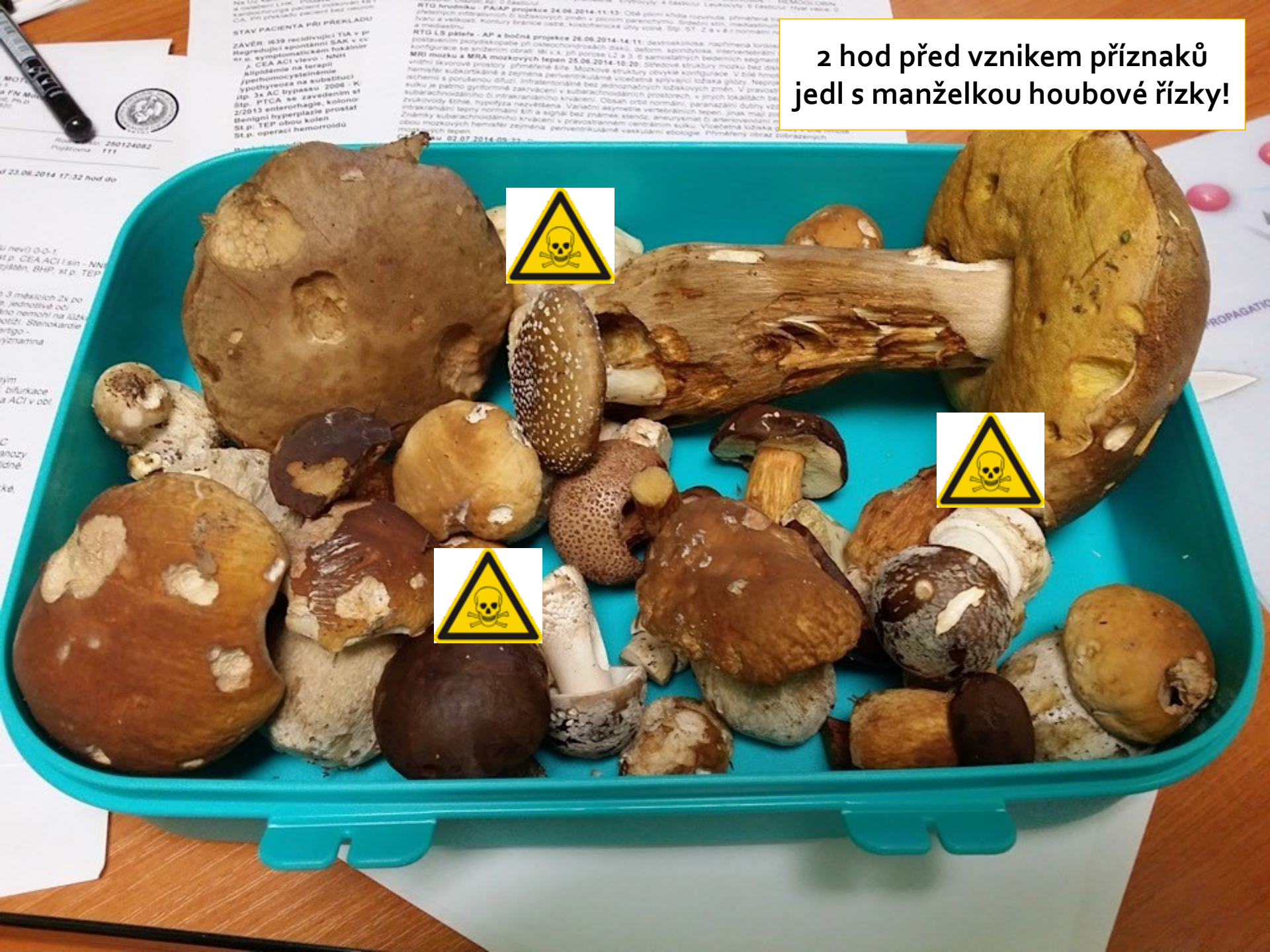
Datum	Typ akce	Místo konání	Čas akce	Přihlášení
21.12. SO	Mikroseminář zaměřený na hlubinné léčení a odstranění kořenů problémů	Praha, Sportovní hala ZŠ Kunratice, Předškolní 5, Praha 4	10:00-18.00	---
21.12. SO	Mimořádná meditace	Praha, Sportovní hala ZŠ Kunratice, Předškolní 5, Praha 4	19:00 - 22:00	---
22.12. NE	Mikroseminář zaměřený na rozvoj schopností a aktivaci energetických center	Praha, Sportovní hala ZŠ Kunratice, Předškolní 5, Praha 4	10:00-18.00	---

52-letý pacient s mozečkovým nálezem a progredující poruchou vědomí

- **15:00**, při jízdě metrem silná únava, zavíraly se mu oči, lehká nejistota při chůzi, motání hlavy
- kolem **16:00** došel domů, kde se stav dále zhoršoval - silný tah vzad, nauzea, cítil se jako opilý, nezvracel, nebolela ho hlava ani břicho. Rozostřoval se mu zrak - začal vidět dvojité - obrazy vedle sebe, usínal
- V **17:16** žena zavolala RZ



2 hod před vznikem příznaků
jedl s manželkou houbové řízky!



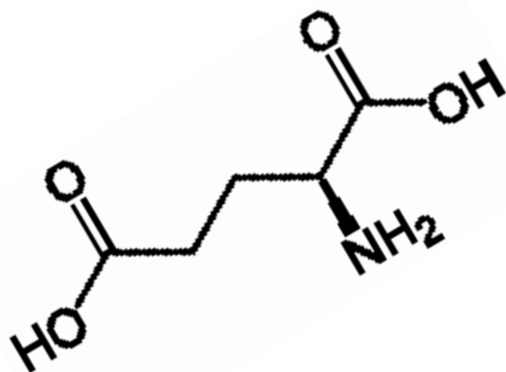
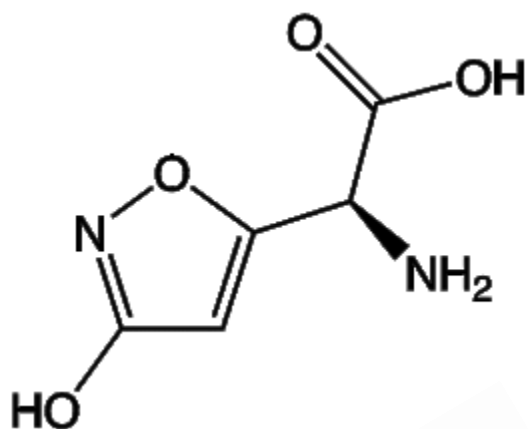






Kyselina ibotenová

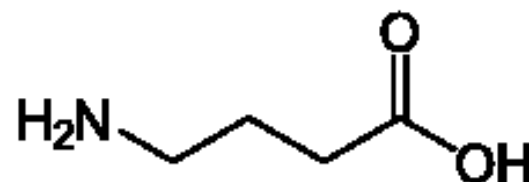
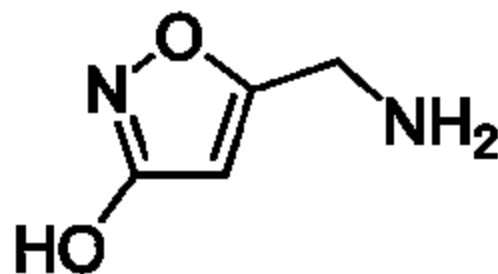
Agonista metabotropních glutamátových receptorů (skupina I a II) a NMDA receptorů



Glutamát

Muscimol

Agonista GABA_A, GABA_{A-rho}



GABA

Příznaky otravy muchomůrkou?

- Typicky začátek 30 min - 2 hod
- Vertigo – crbl. sy., občas zvracení
- Myoklonie, fascikulace, vyjimečně GTCS
- Pyramidové rr. iritační
- Psychické změny
 - Halucinace, neklid, mánie
 - Kvantitativní porucha vědomí
- Vyjimečně anticholinergní symptomy
 - Tachykardie, hypertenze, mydriáza, suché sliznice, hypohidróza, zčervenání kůže
- Respirační selhání, vyjimečně smrt (děti, velké množství houby)

Kritické laboratorní hodnoty

Na ($< 100-120$, $> 170-180$)

Glu ($< 1,7-2,6$ x > 50 + osm > 330 + pH $< 7,3$)

pH ($< 7,0-7,2$, $> 7,6$)

Ca²⁺ ($< 0,8$, $> 3,2$)

urea (> 30)

hepatální encefalopatie (amoniak > 80), kóma ($> 120-180$)

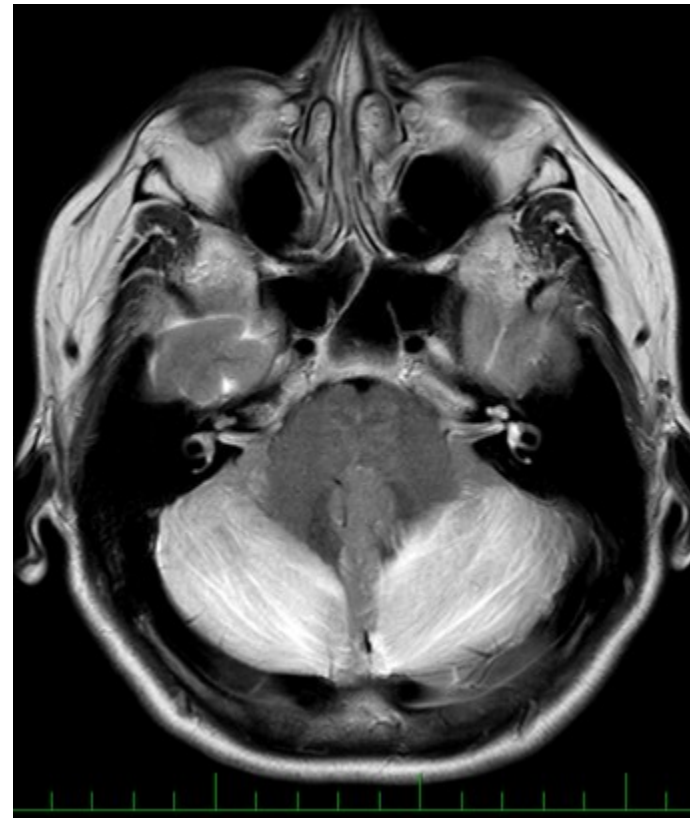
termie ($< 28-32$, > 42)

Koma s ložiskovým nálezem = zobrazení CNS

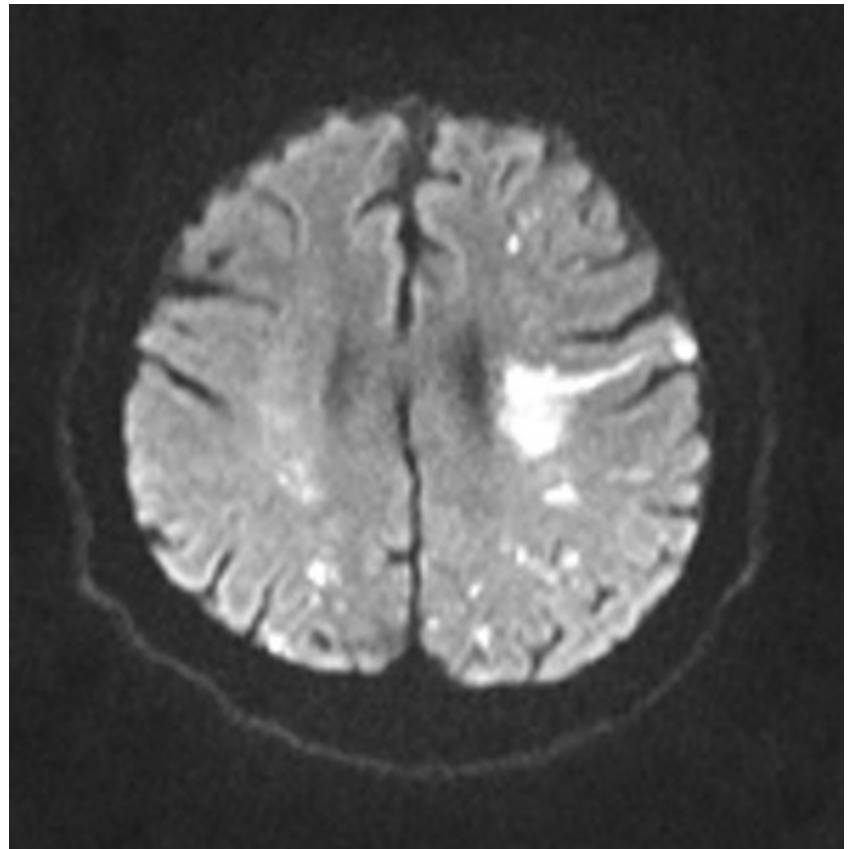
CT, CTA, CTP



MR, MRA

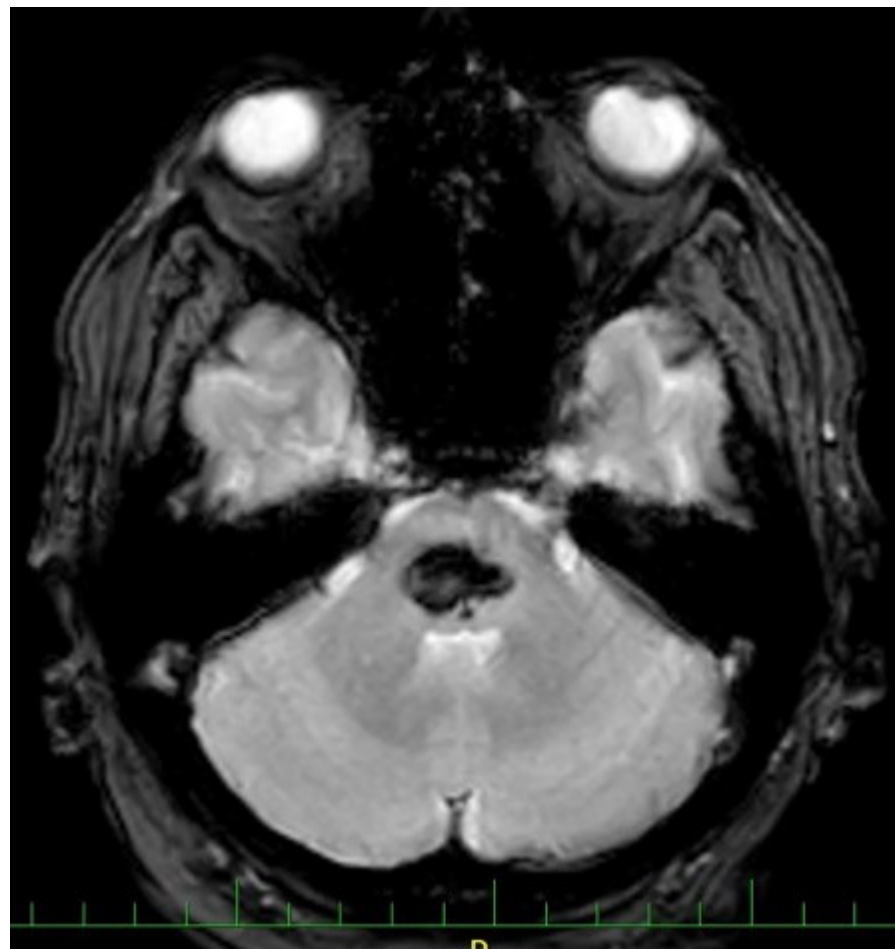
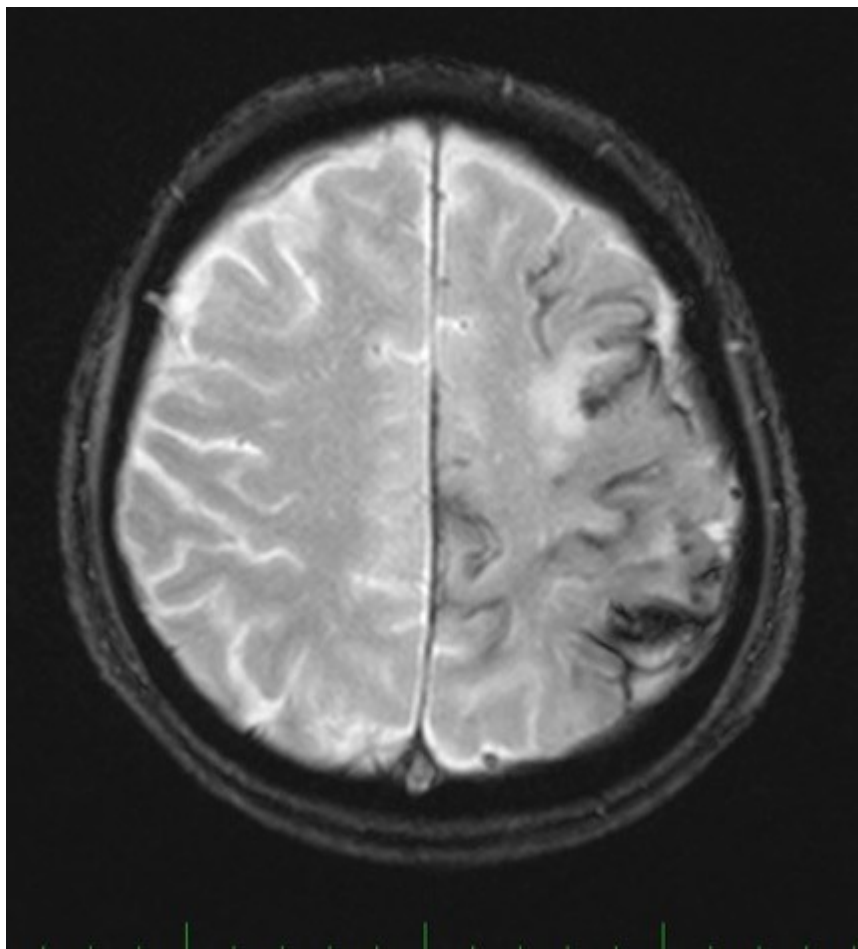


Ischemická CMP

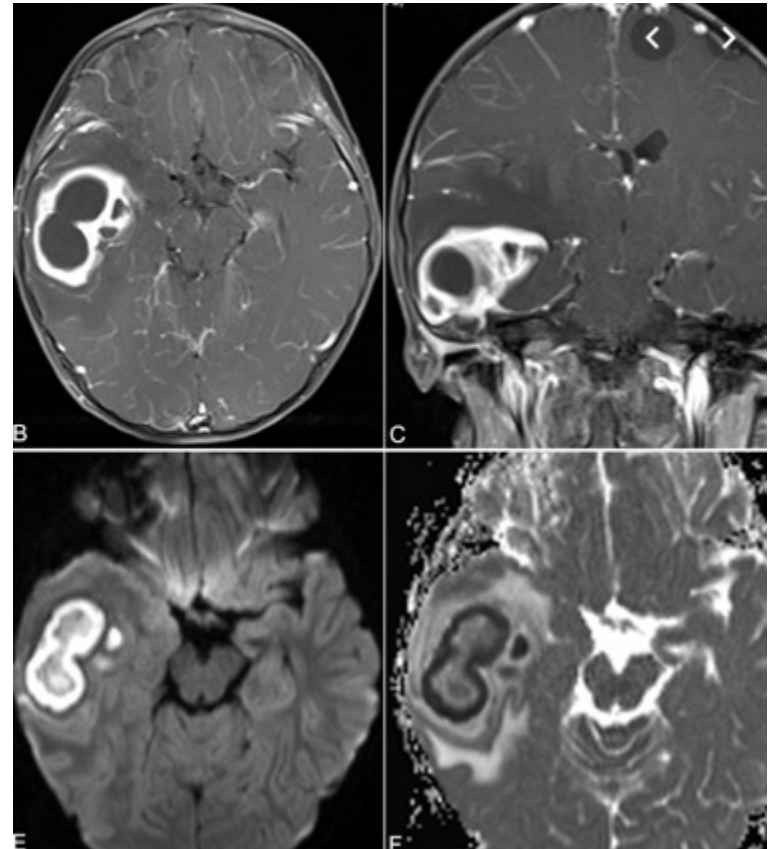
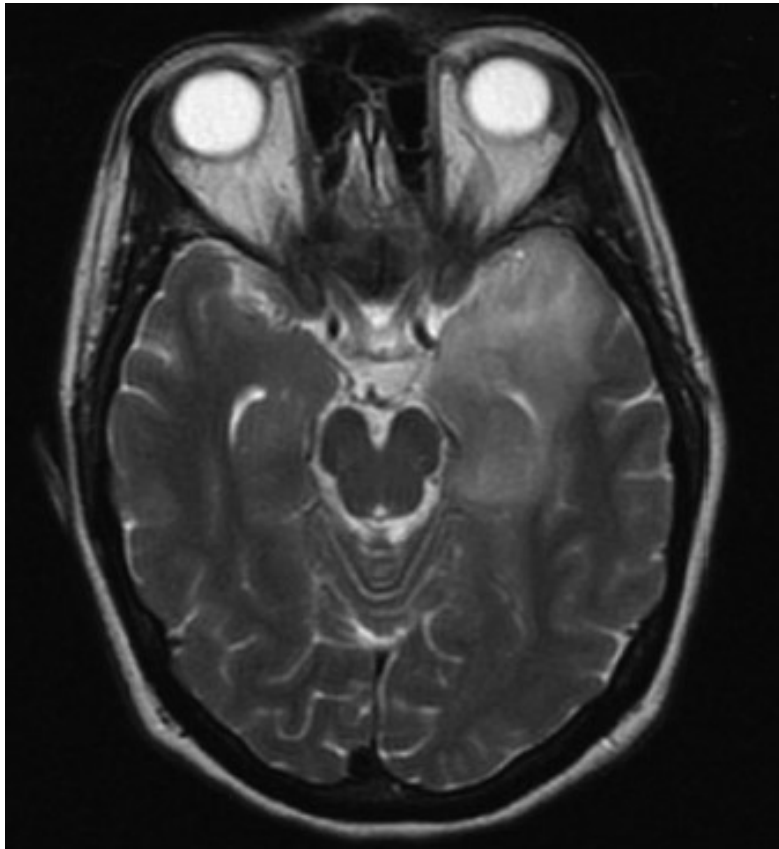


Zejména iniciálně negativní CT+CTA s poruchou vědomí
(symptomatický NCSE nebo již významné starší změny (NCSE))

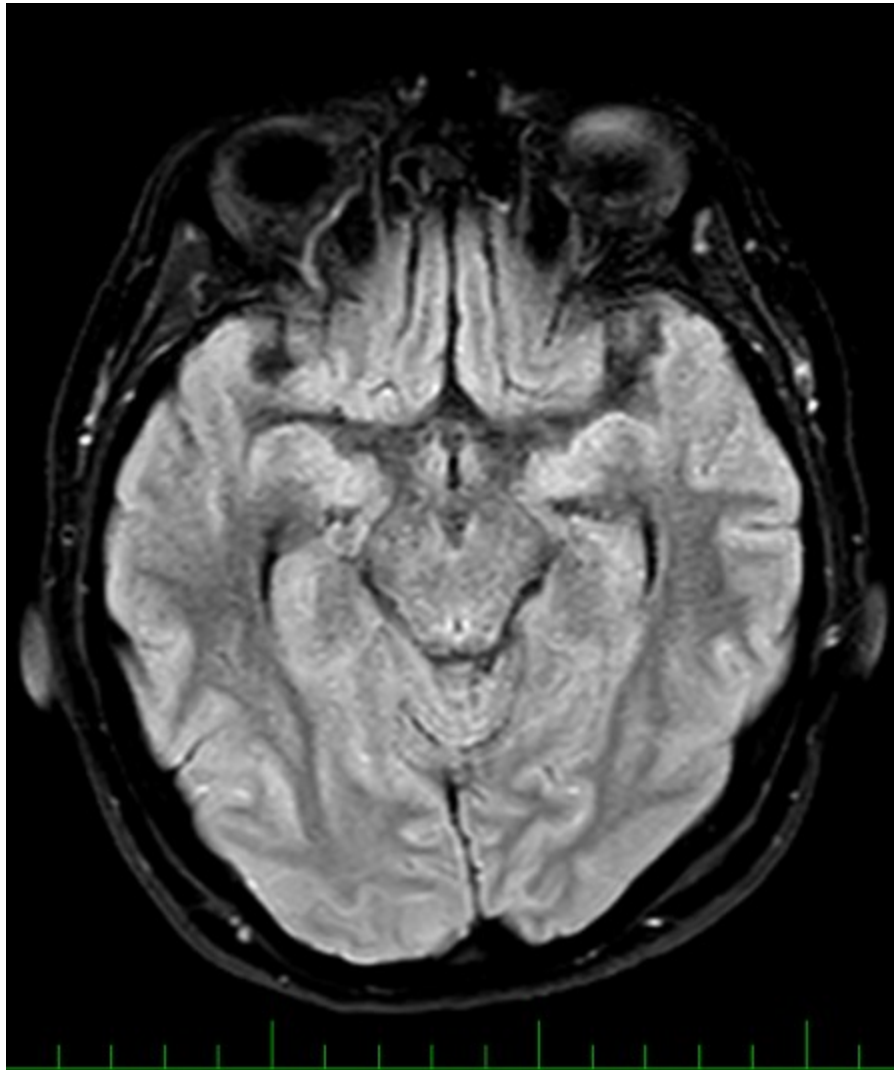
ICH, SAK



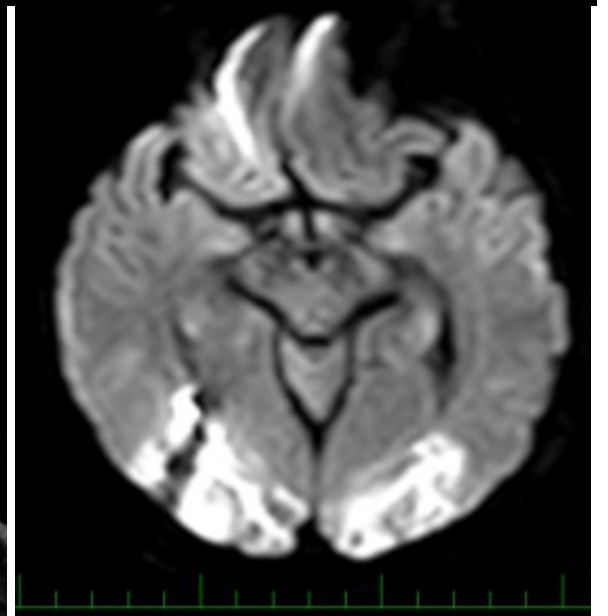
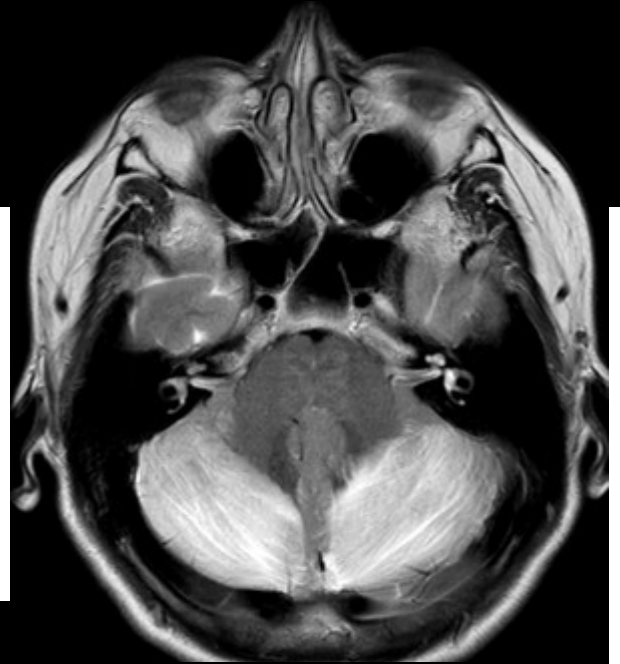
Neuroinfekce



Autoimunitní encefalitidy



PRES



Stp. KPCR - MRI vs. CT

Ize i minuty po KPR
- Vysoká korelace, málo
praktických dat

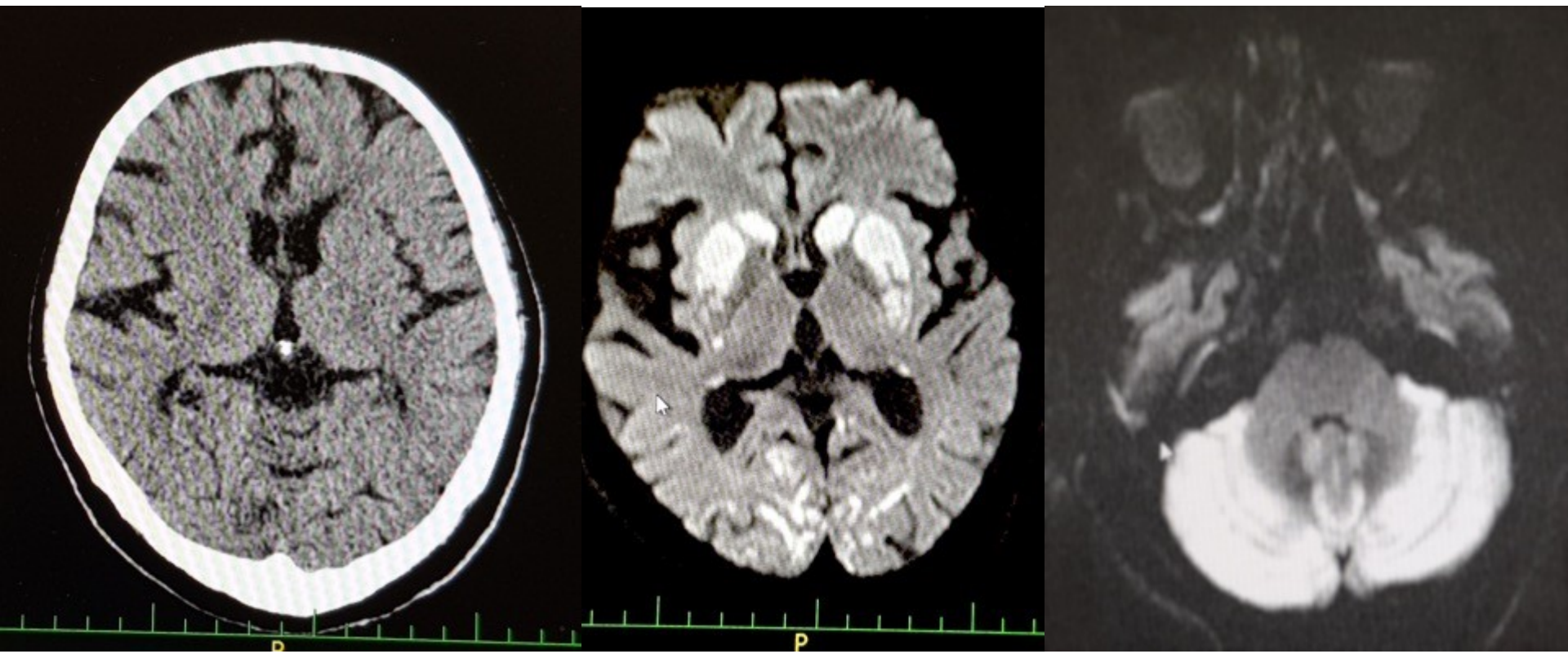


12-24 hodin po KPR
FPR 8% (95% CI 0–38), senzitivita
81%
Škály setření šedé a bílé hmoty -
nekonzistentní

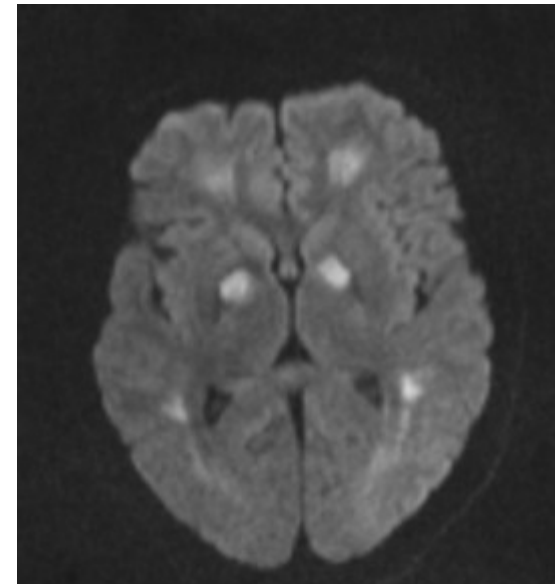
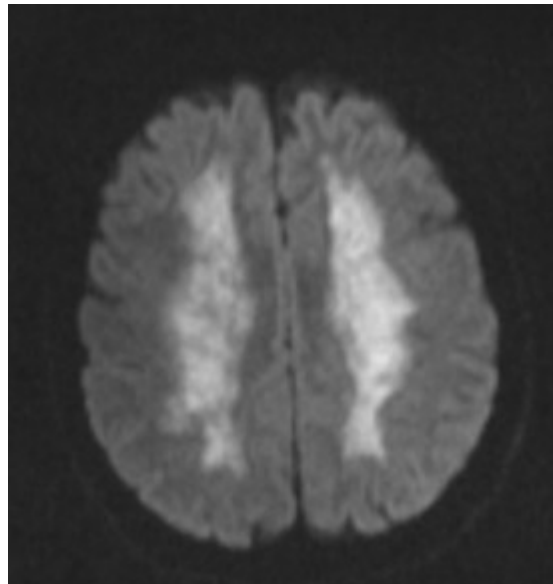
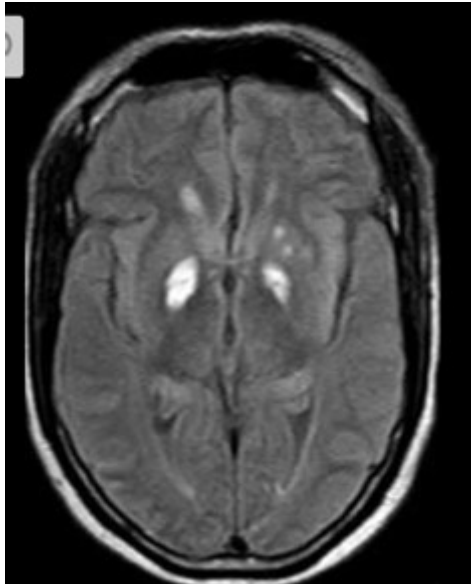


MR a CT

Žena 76 let, 8 min KPR, CT 3 hod po KPR, MR 9 hod po KPR

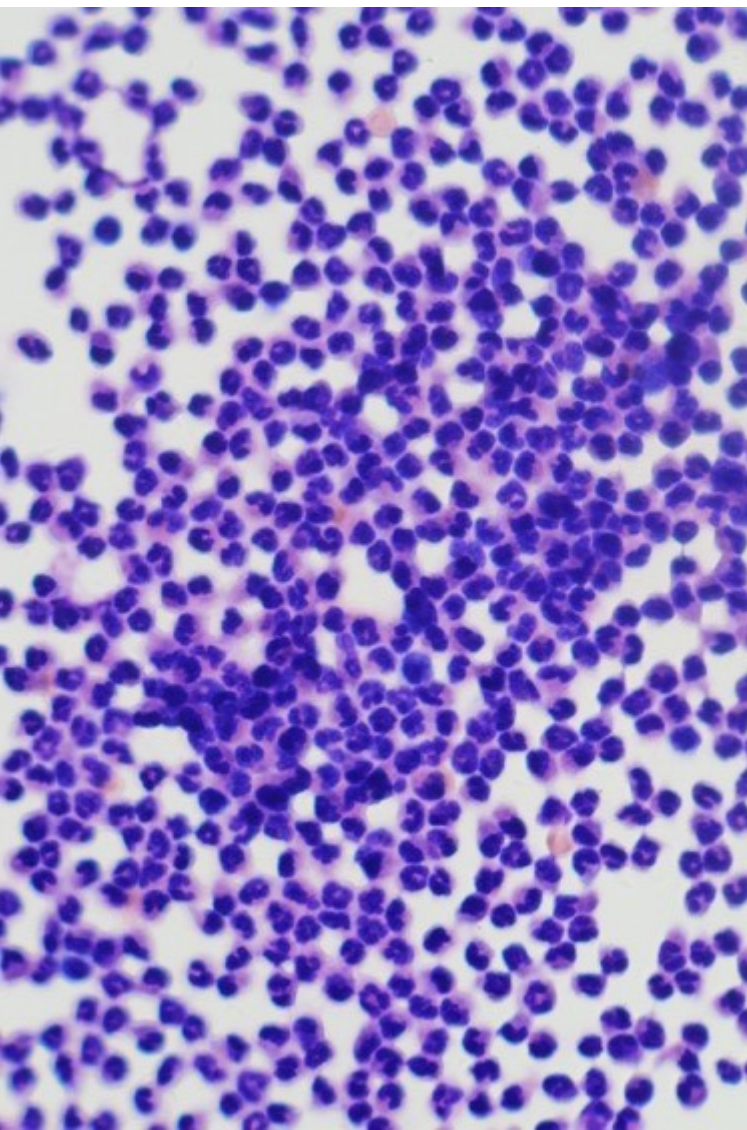


Otrava CO



1,600 ppm (0.16%), (1.6‰)	Headache, increased heart rate , dizziness, and nausea within 20 min; death in less than 2 hours
3,200 ppm (0.32%), (3.2‰)	Headache, dizziness and nausea in five to ten minutes. Death within 30 minutes.
6,400 ppm (0.64%), (6.4‰)	Headache and dizziness in one to two minutes. Convulsions, respiratory arrest, and death in less than 20 minutes.
12,800 ppm (1.28%), (12.8‰)	Unconsciousness after 2–3 breaths. Death in less than three minutes.

0.5 to 5 ppm	Average level in homes ^[48]
5 to 15 ppm	Near properly adjusted gas stoves in homes ^[48]
100 to 200 ppm	Exhaust from automobiles in the Mexico City central area ^[49]
5,000 ppm	Exhaust from a home wood fire ^[50]
7,000 ppm	Undiluted warm car exhaust without a catalytic converter ^[50]
30,000 ppm	Afterdamp following an explosion in a coal mine ^[51]



DG: R509 / Horečka NS

Datum a čas odběru: 06.08.2019-23:16

Pod DG:

Typ punkce: Lumbální punkce Datum a čas příjmu: 06.08.2019-23:55

Výsledky:

Pandy: +++

CYTOLOGIE

Vzhled moku: **zakalený**
Počet leukocytů: **40000** /3 ul cca
Počet erytrocytů: **320** /3 ul cca Diferenciál: **99%se, 1%mo**

BIOCHEMIE

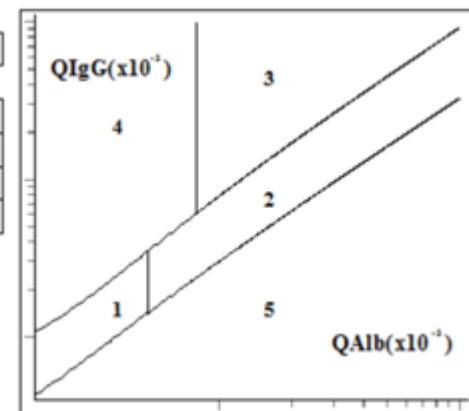
	LIKVOR		ref. meze	SÉRUM		ref. meze
CB	7300	mg/l	290-670			
IgG	1080.0	mg/l	12.00-40.00	11.60	g/l	7.65-13.60
Alb	5000	mg/l	150-400	40.7	g/l	35.0-53.0
IgM	37.50	mg/l	0.20-1.20	0.54	g/l	0.47-1.95
IgA	349.00	mg/l	0.20-3.40	4.25	g/l	0.91-2.90

QAlb($\times 10^{-3}$) = **122.9** [2.1-8.9]($\times 10^{-3}$)

Intrathekální frakce IgG = **-21 %** **-226.20 mg/l**

Intrathekální frakce IgM = **-9 %** **-3.35 mg/l**

Intrathekální frakce IgA = **-12 %** **-40.38 mg/l**



- 1 - Oblast normálních hodnot
- 2 - Porucha hemato-likvorové bariéry bez lokální syntézy IgG
- 3 - Porucha hemato-likvorové bariéry spojená s intrathekální (autochtonní) syntézou
- 4 - Intrathekální syntéza IgG při normální funkci hemato-likvorové bariéry
- 5 - V oblasti by se neměly vyskytovat žádné hodnoty

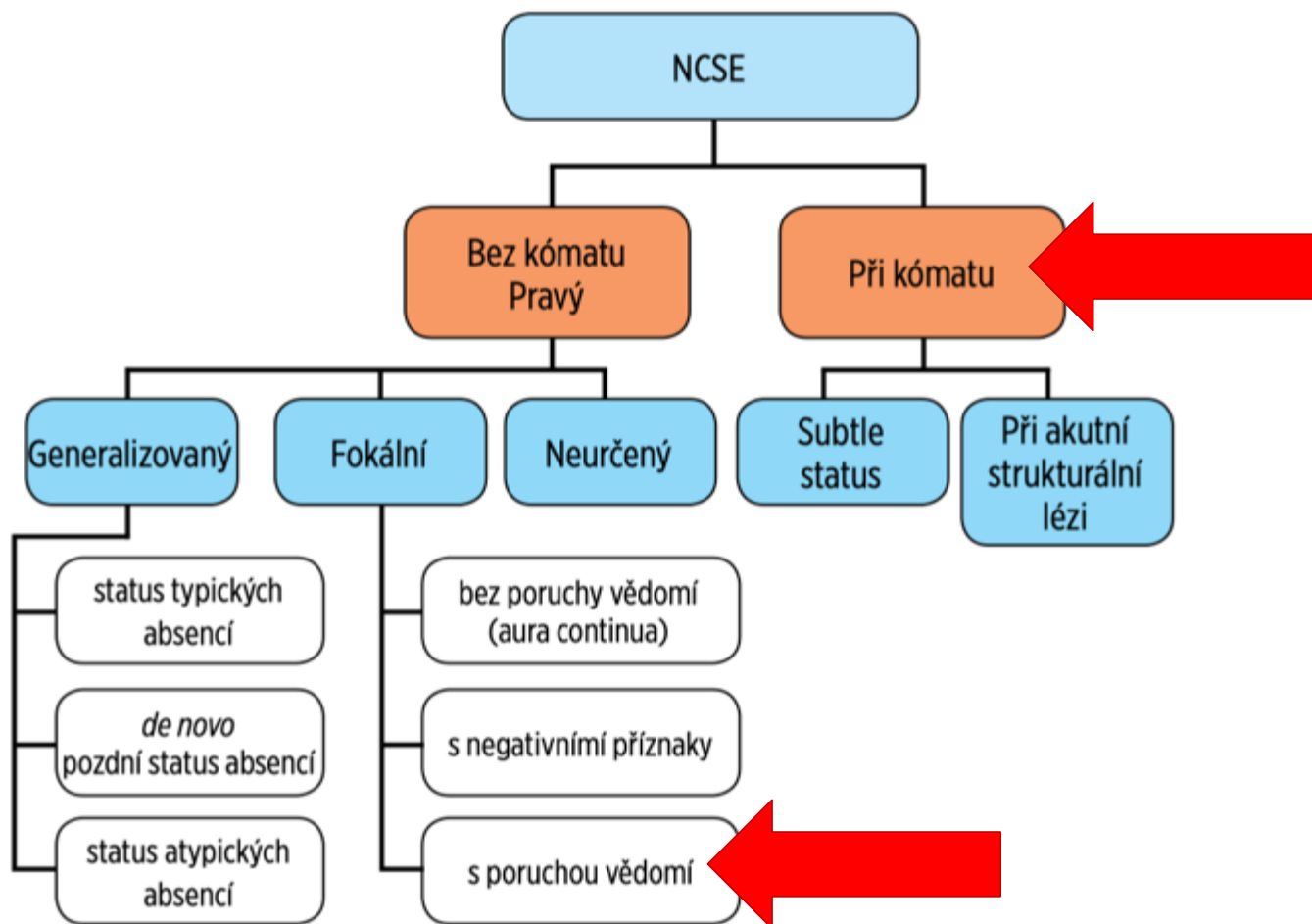
Závěr:

Cytologický nález - masivní pleocytóza neutrofilních granulocytů. Zvýšení hodnot v likvoru je důsledkem vyšší propustnosti hemato-likvorové bariéry (či snížené cirkulace likvoru). Dle grafu - vyšší propustnost hemato-likvorové bariéry bez intrathekální syntézy IgG, IgM i IgA.

Kontroloval: RNDr. Jitka Hanzalova

NCSE - klasifikace

Graf 2 Elektroklinická klasifikace NCSE podle ILAE (Trinka et al., 2015)



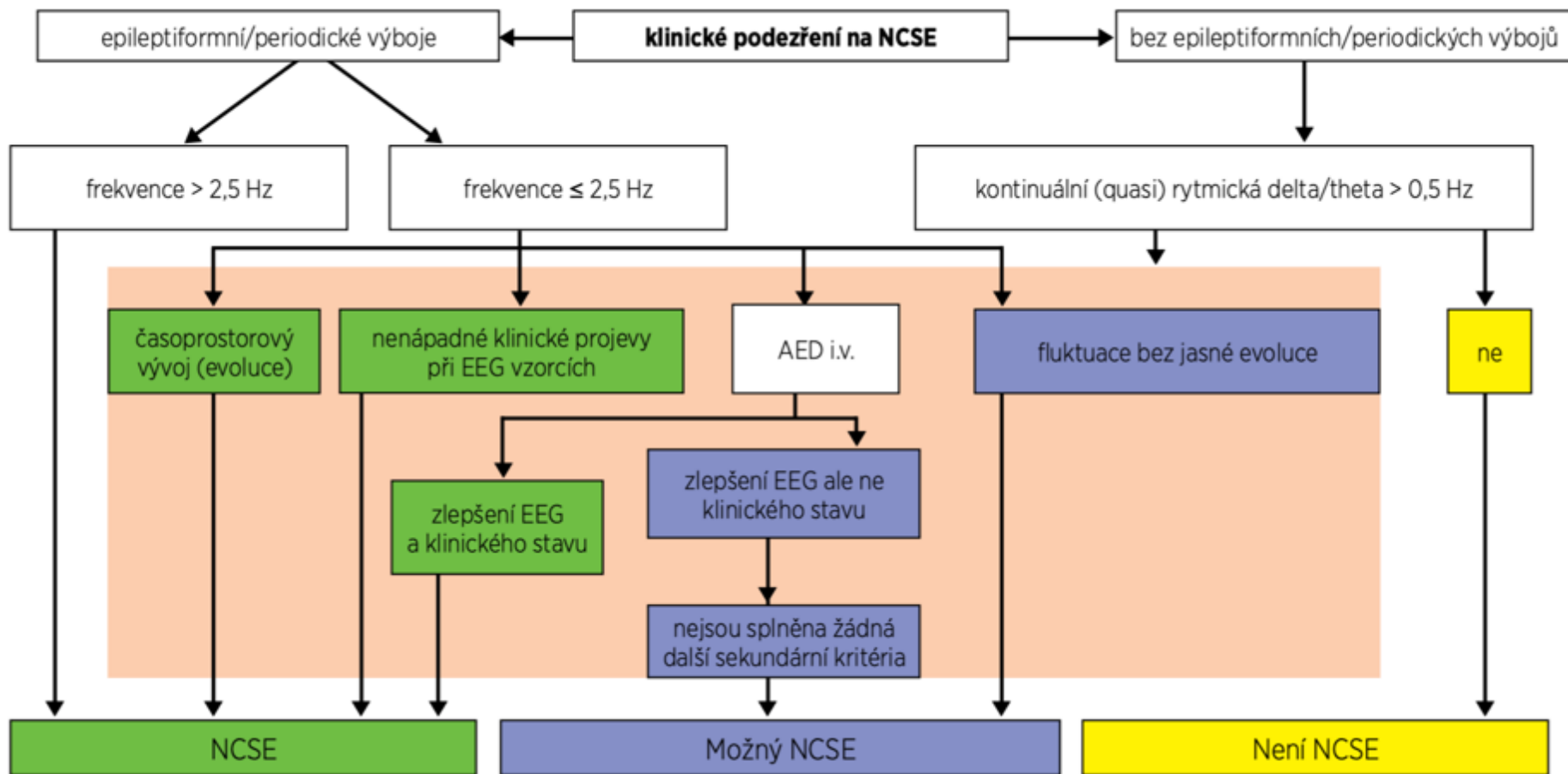
Kdy máme mít klinické podezření na NCSE?

- Vysoce heterogenní skupina stavů – různé klinické projevy i EEG nálezy
- výsledný elektro-klinický obraz je ovlivněn:
 - epileptickým syndromem a aktuální epileptickou aktivitou
 - akutním infarktem
 - přítomnou encefalopatií



Podezření vždy = EEG u každého s poruchou vědomí
(řešíme timing nikoliv indikaci)

Algoritmus diagnostiky NCSE



NCSE - Salcburská EEG kritéria

Trinka, Beniczky 2013

Rytmické epileptiformní výboje

Hroty, OV, SW $> 2,5$ Hz
Generalizované nebo fokální

Periodické výboje PDs

Hroty, OV, SW $\leq 2,5$ Hz

Rytmická pomalá aktivita ($> 0,5$ Hz) RDA

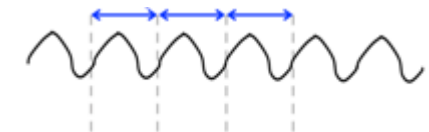
Pro dg. je u nálezu 2. a 3. třeba splnění další podmínky

- Pozitivní reakce na podání i.v. AED (EEG i klinická)
- Jemné klinické projevy (záškuby) při výbojích
- Typický časoprostorový vývoj (evoluce):
 - nárůst amplitudy a změna frekvence, šíření na další el.,
 - evoluce ve vzorci (> 1 Hz nebo změna elektrody), nebo zpomalení na konci
 - fluktuace waxing, waning (narůstající, slábnoucí)

Jednoznačný EEG nález



Nejednoznačný EEG nález



Rythmické SW 3-4 Hz, generalizovaný NCSE



Vyšetření etiologie komatu

CT, MR mozku, EEG, LP, EKG, echo, laboratoř

- Globální hypoxie (AKS, aneuryzma Ao, bradykardie)
- Vícečetná embolizace (AKS, trombus LK, LS, FiS, endokarditida)
- Hemoragie - SAK
- Edém mozku při unilat. lézi a deterioraci
- Kmenová ischemie (okluze BA)
- Epilepsie (konvulzivní, NCSE)
- Neuroinfekce
- Intoxikace
- Na ($<100-120$, $>150-170$)
- Glu ($1,7-2,6 \times >50 + >330 +$ pH $<7,3$)
- pH ($<7,0-7,2$, $>7,6$)
- Ca^{2+} ($<0,8$, $>3,2$)
- Orgánové selhání – Játra, ledviny, thyroidea (myxedémové koma)
- B12 deficiencie
- Termie ($<28-32$, >42)
- Psychogenní

Stavy podobné komatu

Locked-in syndrom

- Léze ventrálního pontu (kompletní kortikospinální trakt)
- Zachování ARAS, tegmentální senzitivní a respirační dráhy
- Klinicky – definice – kvadruplegie a anartrie
- Iniciálně vertikální/horizontální oční pohyby, mrkání
- Postupná možnost minimální úpravy při maximálním usilí – zejména u nevaskulárních lézí

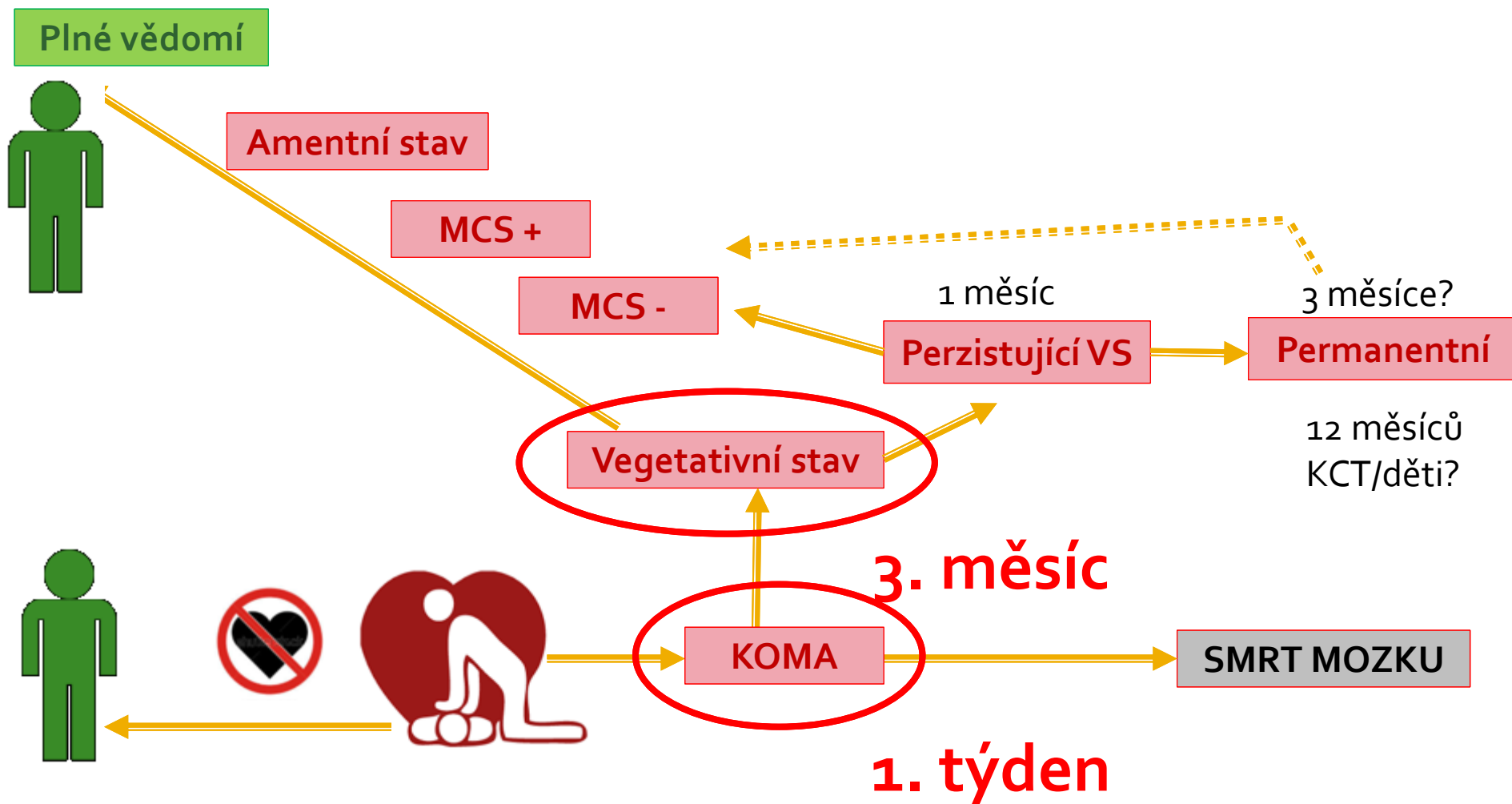
Psychogenní koma

- Charakteristické rysy
 - OCR nelze vybavit – korekce kortikálně
 - třepetavé pohyby očních víček, pozitivní Bellův fenomén při pasivním zvednutí víček
 - spontánní polykání s viditelnými pohyby hrtanu
 - cílená či obranná reakce při zalechtání v nose či umírněném AP
 - účelný pohyb končetiny po jejím pasivním zvednutí
 - např. horní končetina pasivně zvednutá a za hlavu položená padá přes rameno podél trupu a nikoliv od hlavy dozadu
 - pád paže na vlastní obličej nevylučuje psychogenní etiologii
 - Suspektní anamnéza, typické jizvy, abusus...

Katatonie

- Neimponuje jako koma, ale jako stupor + chybění reakce na vnější podněty
- Klinicky
 - Rigidita – vosková (flexibilitas cerea), ne klasické ozubené kolo
 - Gegenhalten fenomén
 - Rezistence na podnět vyšetřujícího silou adekvátní podnětu
 - Úchopový reflex
 - Anamnéza – schizofrenie, bipolární p., deprese
 - Nutno vyloučit sekundaritu! – encefalitis, CMP, vysazení BD...

Kontinuum vědomí a nevědomí



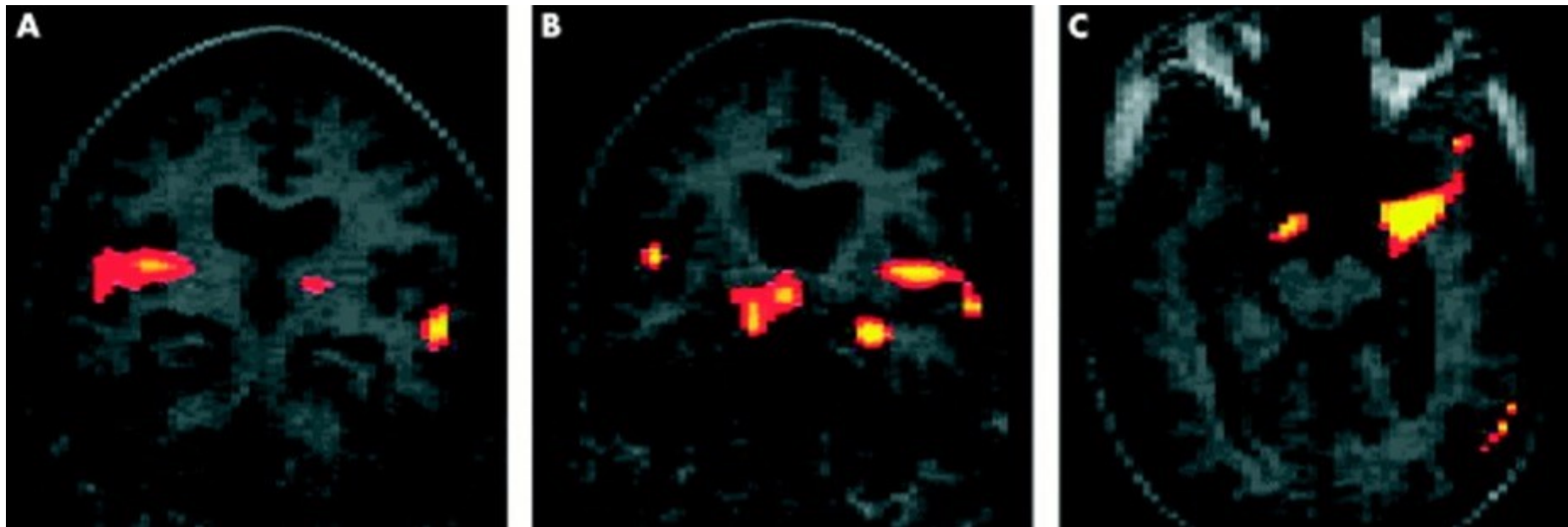
Vegetativní stav (apalický sy.)

- Parciální vývoj z komatu ("na půl cesty")
- Přítomen cyklus spánek-bdění, zachována kompletní nebo parciální autonomní funkce hypotalamu a kmene (resp., kard. fce)
- Přítomná primitivní (reflexní) odpověď na zevní podněty
- **Bez důkazu vnitřního či vnějšího si uvědomění**
- **Klasifikace:**
 - Perzistující VS – po 1 měsíci – **údrava je možná**
 - Permanentní VS – po 12 měsících u stp. KCT (po 3 měsících v případě ostatních příčin) – **údrava je nepravděpodobná až nemožná**

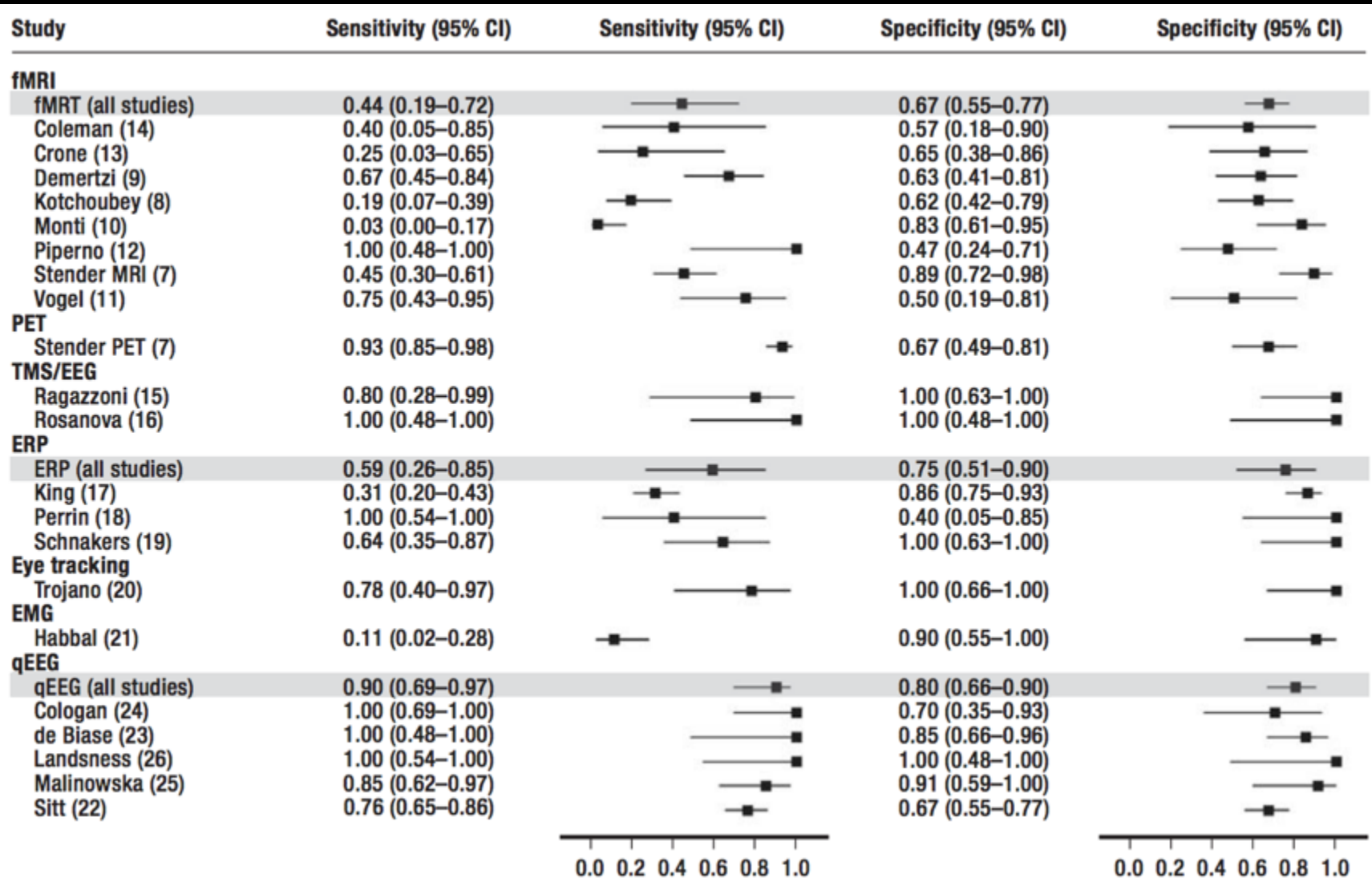
Minimální stav vědomí (Minimally Conscious State, MCS)

- lucidita a vigilita je kolísavě, nekonstatně přítomná, alespoň v omezené míře
- kontinuum, přechodný stav mezi vegetativním stavem a vědomím
- Nemocný má omezenou schopnost odpovídat, demonstruje cílené chování
- MCS minus – sleduje cíleně
- MCS plus – vyhoví výzvě
- Diagnostika – obtížná – dlouhodobé pozorování x fMR

Figure 1 Brain areas of activation produced by non-familiar voice subtracted from silence in coronal view (control experiment, A). Brain areas of activation produced by mother's voice subtracted from non-familiar voice in coronal view (B), and in axial view (C)



Porovnání taktik diagnostiky



Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R)

JFK COMA RECOVERY SCALE - REVISED ©2004																	
Record Form																	
This form should only be used in association with the "CRS-R ADMINISTRATION AND SCORING GUIDELINES" which provide instructions for standardized administration of the scale.																	
Patient:		Diagnosis:					Etiology:										
Date of Onset:		Date of Admission:															
Date																	
Week		ADM	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AUDITORY FUNCTION SCALE																	
4 - Consistent Movement to Command *																	
3 - Reproducible Movement to Command *																	
2 - Localization to Sound																	
1 - Auditory Startle																	
0 - None																	
VISUAL FUNCTION SCALE																	
5 - Object Recognition *																	
4 - Object Localization: Reaching *																	
3 - Visual Pursuit *																	
2 - Fixation *																	
1 - Visual Startle																	
0 - None																	
MOTOR FUNCTION SCALE																	
6 - Functional Object Use †																	
5 - Automatic Motor Response *																	
4 - Object Manipulation *																	
3 - Localization to Noxious Stimulation *																	
2 - Flexion Withdrawal																	
1 - Abnormal Posturing																	
0 - None/Flaccid																	
OROMOTOR/VERBAL FUNCTION SCALE																	
3 - Intelligible Verbalization *																	
2 - Vocalization/Oral Movement																	
1 - Oral Reflexive Movement																	
0 - None																	
COMMUNICATION SCALE																	
2 - Functional: Accurate †																	
1 - Non-Functional: Intentional *																	
0 - None																	
AROUSAL SCALE																	
3 - Attention																	
2 - Eye Opening w/o Stimulation																	
1 - Eye Opening with Stimulation																	
0 - Unarousable																	
TOTAL SCORE																	

† Denotes emergence from MCS
* Denotes MCS

1

- Zahrnuje recentní diagnostická kritéria MCS a VS
- Zlatý standard diagnostiky MCS a VS
- 0-23 bodů
- 6 okruhů: Sluch, zrak, motorika, oromotorika/řeč, komunikace, bdělost
- 6 a více bodů predikovalo dobrý výsledný stav ve 24 měsících*

MOTOR FUNCTION SCALE ©2004

Score	Item	Method	
4	Object Manipulation	Place a baseball size ball on the dorsal surface of one of the patient's hands. Roll the ball across the index finger and thumb without touching the undersurface of the hand or fingers. While moving the ball, instruct the patient to, "Take the ball." Repeat the above for a total of 4 trials.	The follow trials adm 1. The wri extend as surface of 2. The obj minimum held by m finger flex
3	Localization to Noxious Stimulation	Extend all four extremities. Apply pressure to the finger or toe of an extremity (use best extremity on each side of the body) for a minimum of 5 seconds (ie.squeeze the finger or toe between your thumb and index finger). Administer 2 trials on each side for a total of 4 trials.	The non-stimulated limb must locate and make contact with the stimulated body part at the point of stimulation on at least 2 of the four trials.
2	Flexion Withdrawal	Extend all 4 extremities. Apply deep pressure to nailbeds of each extremity (ie. press the ridge of a pencil into the cuticle). Administer 1 trial per extremity.	There is isolated flexion withdrawal of at least one limb. The limb must move away from the point of stimulation. If quality of response is uncertain, the trial may be repeated.
1	Abnormal Posturing	Observe response to above method	Slow, stereotyped flexion or extension of the upper and/or lower extremities occurs immediately after the stimulus is applied.
0	None/Flaccid	Observe response to above method	There is no discernible movement following application of noxious stimulation, secondary to hypertonic or flaccid muscle tone.

MOTOR FUNCTION SCALE

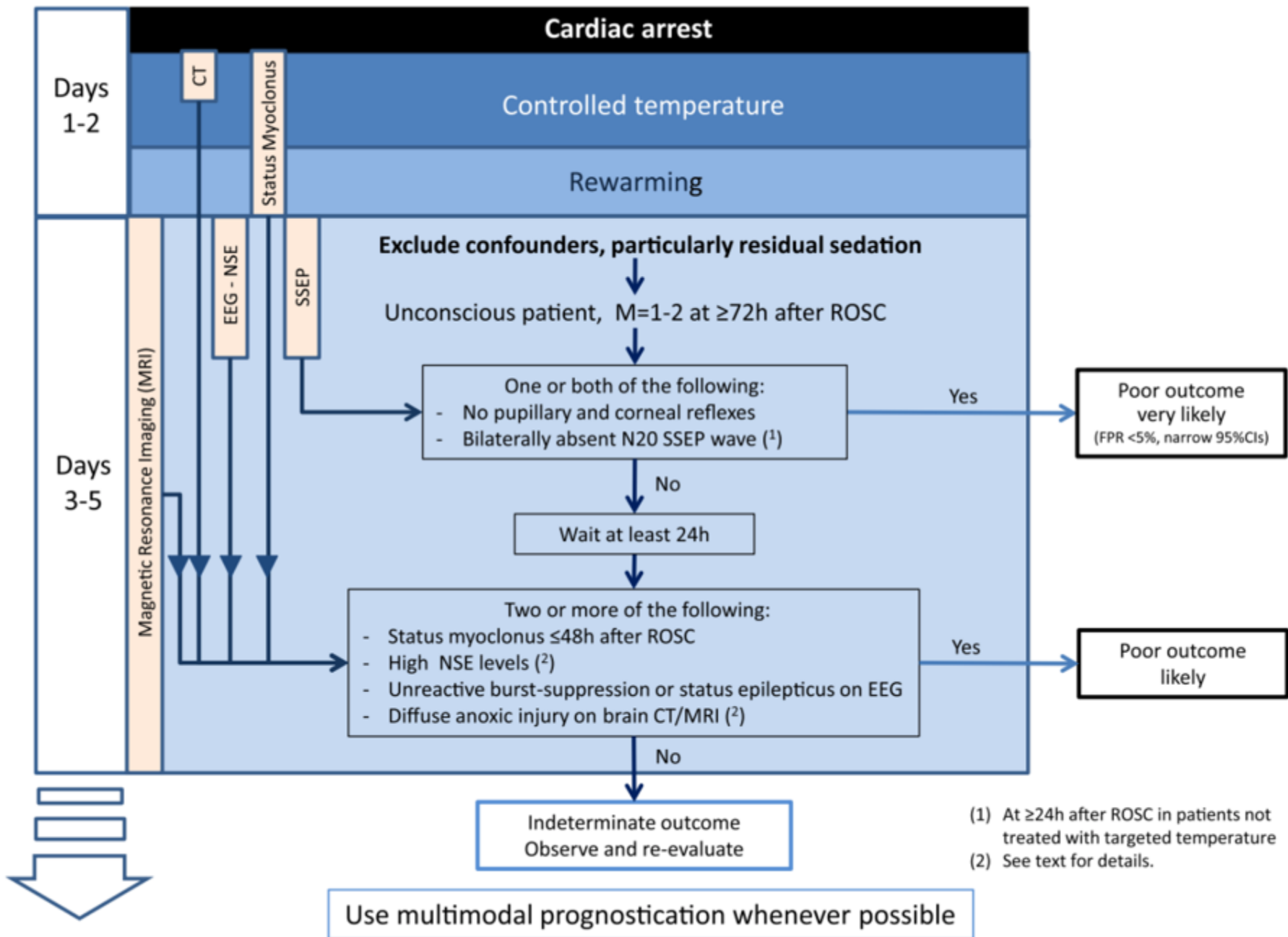
- 6 - Functional Object Use [†]
- 5 - Automatic Motor Response *
- 4 - Object Manipulation *
- 3 - Localization to Noxious Stimulation *
- 2 - Flexion Withdrawal
- 1 - Abnormal Posturing
- 0 - None/Flaccid

Akutní vyšetření – první prognóza ve fázi komatu po KPCR

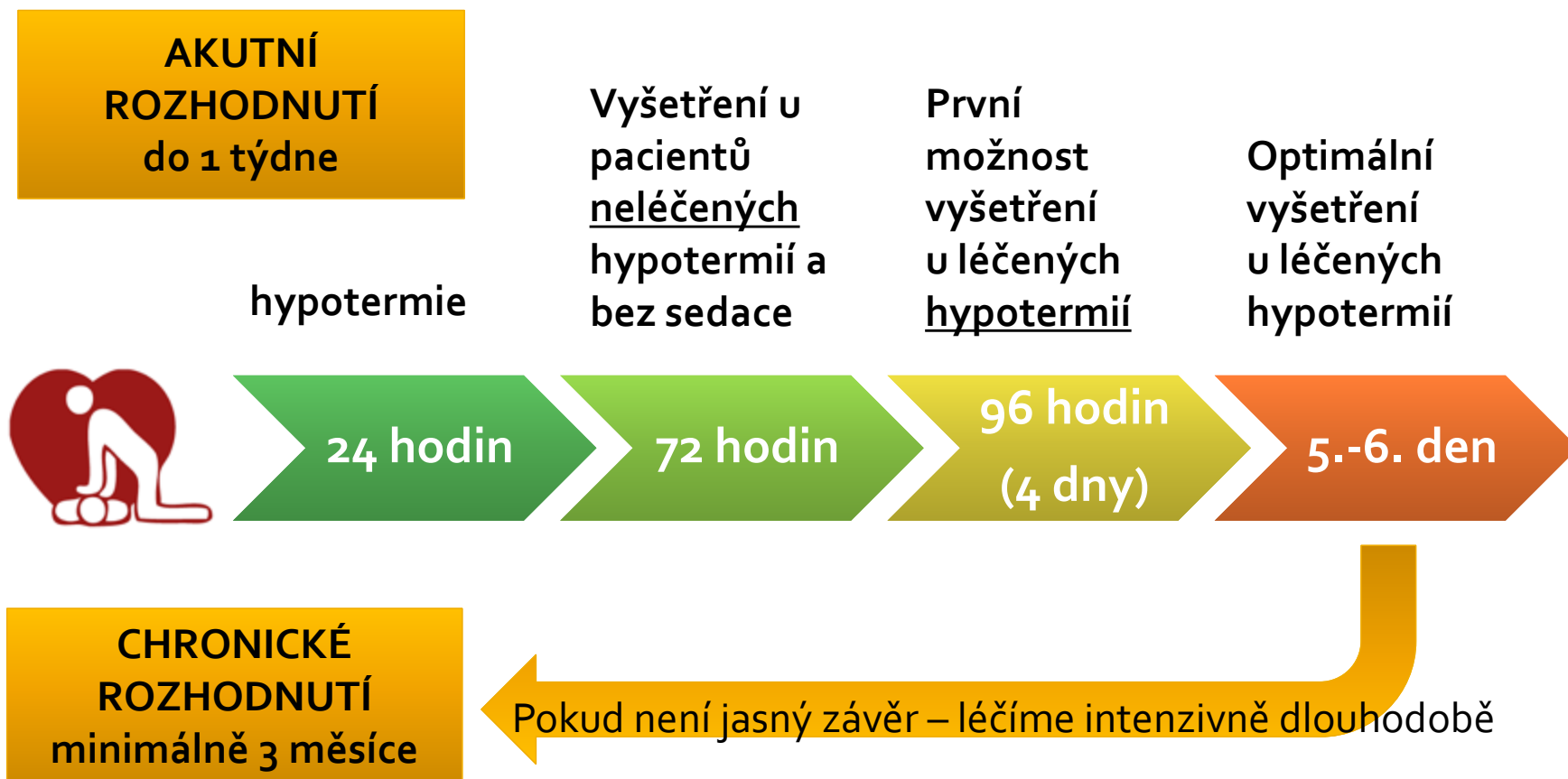
Mozková smrt?

Je nějaká šance na probuzení?

Máme ukončit léčbu?



Možnosti upřesnění prognózy "self-upgrade" AHA/ERC 2015



Definitivní prognóza – diferenciální diagnostika mezi PSV a MCS
Definitivní nejméně po 3 měsících!!!

Smrt mozku po KPR

- Meta-a. 26 studií s pacienty po KPR (n=23 388)
- 12,6% vyvinulo mozkovou smrt
- 41.8% z nich se stalo dárce orgánů
- Mysleme na druhé, další pacienty...
- Kdy? 2.-5. den pro edém mozku....

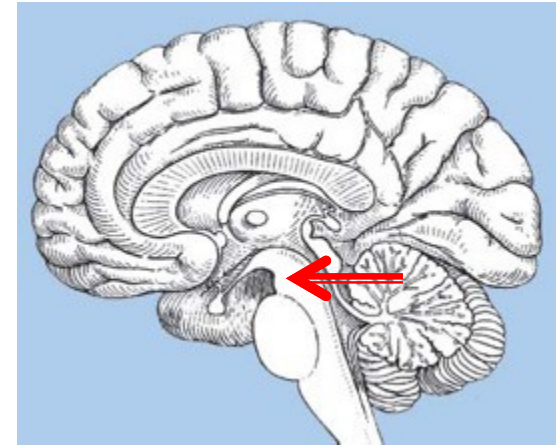
1. Neurologický objektivní nálezn

Kmenové/diencefalické reflexy

GCS – stav vědomí + motorická reaktivita

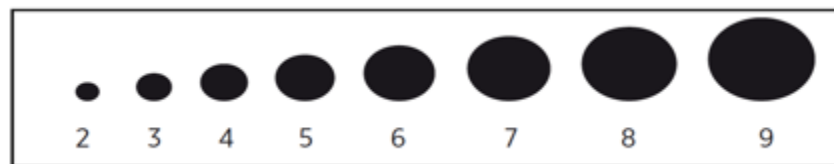
Pupilární světelný reflex = fotoreakce

- Stimulus
 - světlo
- Odpověď (kdy je výbavný):
 - Změna průměru zornice podle osvitu
 - přímá a nepřímá reakce, symetrie a rychlost
- Význam - mesencefalon
 - Aferentace – n.II – ncl.pretectum
 - Eferentace – ipsi+kontra, Edinger-Westphal, g. ciliare
- CAVE
 - Poranění/operace oka, lékové vlivy (atropin/opiáty)

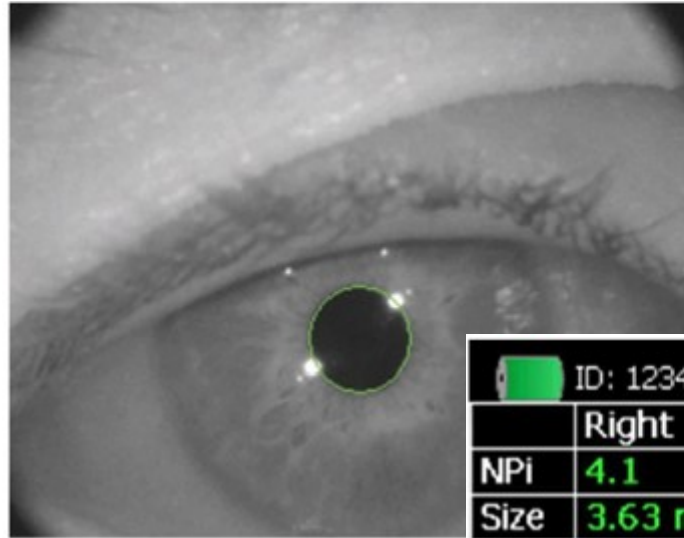


Fotoreakce a prognóza po KPR

- Bilaterálně vyhaslá fotoreakce
 - Ihned po KPR - FPR 8% (95% CI 1–25)
 - Po 72 h FPR 0%
 - Hypotermie 0% (95% CI 0–2), senzitivita 24%
 - Bez hypotermie 0% (95% CI 0–8), senzitivita 18%



Pupillometrie



ID: 123456789 08/16/2014 12:11:40

	Right	Left	Diff
NPi	4.1	4.3	L > R 0.2
Size	3.63 mm	3.09 mm	R > L 0.54
MIN	2.76 mm	2.47 mm	R > L 0.29
CH	24%	20%	
CV	2.86 mm/s	2.17 mm/s	
MCV	3.71 mm/s	2.72 mm/s	
LAT	0.23 sec	0.23 sec	
DV	0.73 mm/s	0.47 mm/s	

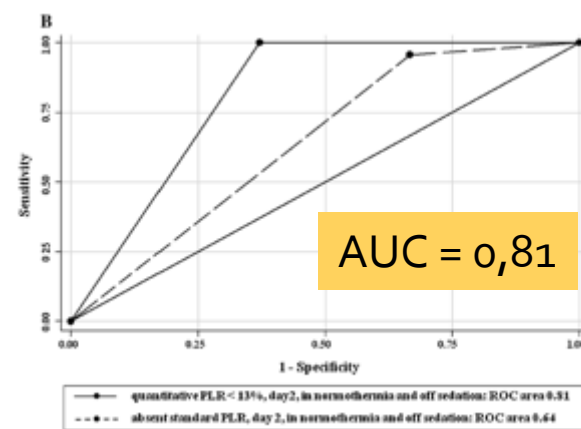
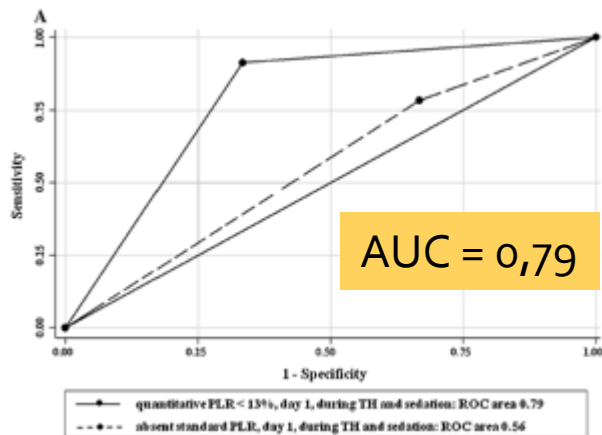
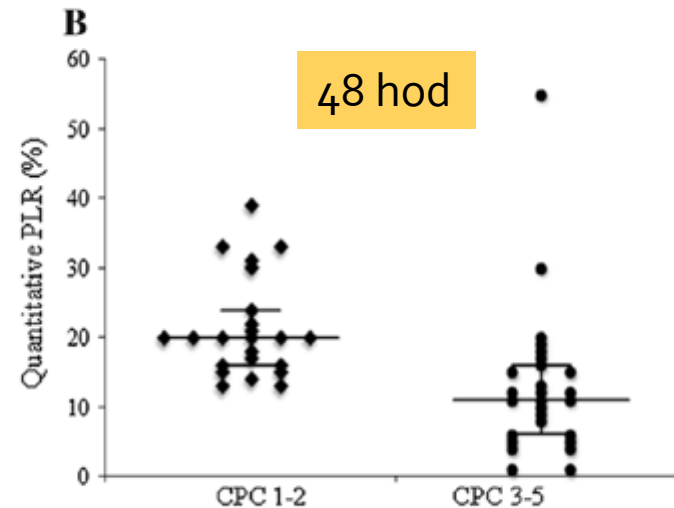
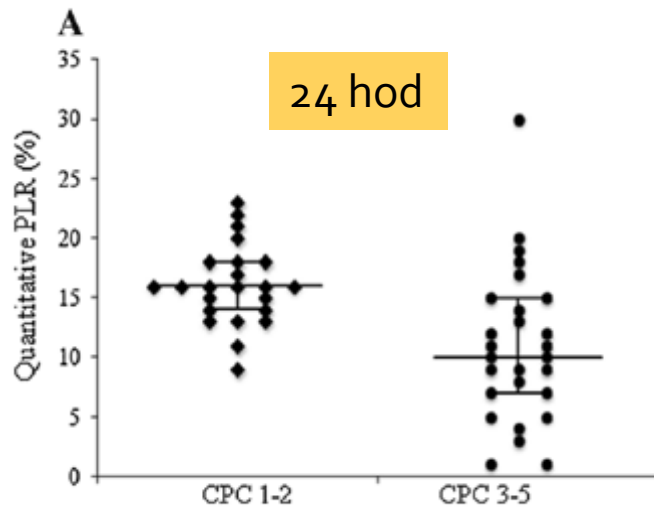
2/2

Co lze měřit?

- Kalibrovaná stimulace světlem (320 Luxů, 1 s)
 - Měří velikost bazálně a 4s po stimulaci
 - Kvantifikace % fotoreakce
- Jednoduchá metoda + interpretace
- První data srovnatelná s EEG, SSEP
- V NI péči koreluje s rozvojem ICP

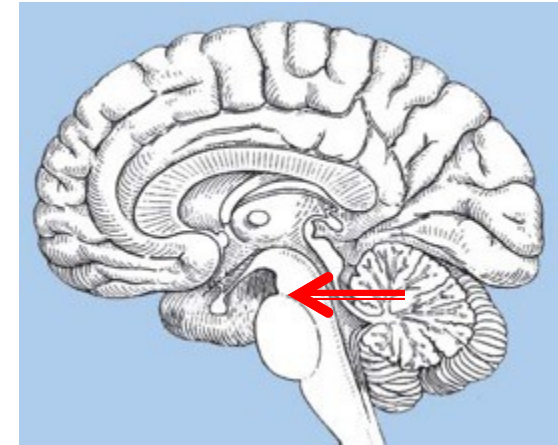
Pupilometrie – korelace s CPC postKPR (den 1 a 2)

Kvantitativní fotoreakce [%], n=50



Korneální reflex

- Stimulus
 - Dotek rohovky
 - vata, vzduch, zvuk >60 dB
- Odpověď (kdy je výbavný):
 - Bilaterální mrknutí + elevace a abdukce bulbu
- Význam
 - Nevýbavný při lézi jader a spojů III, V, VII (mesencefalon-horní pons) = těžká kmenová léze
- CAVE
 - Léze VII n. – mizí jen ipsilaterální odpověď
 - Léze V n. – mizí ipsi + kontralaterální odpověď

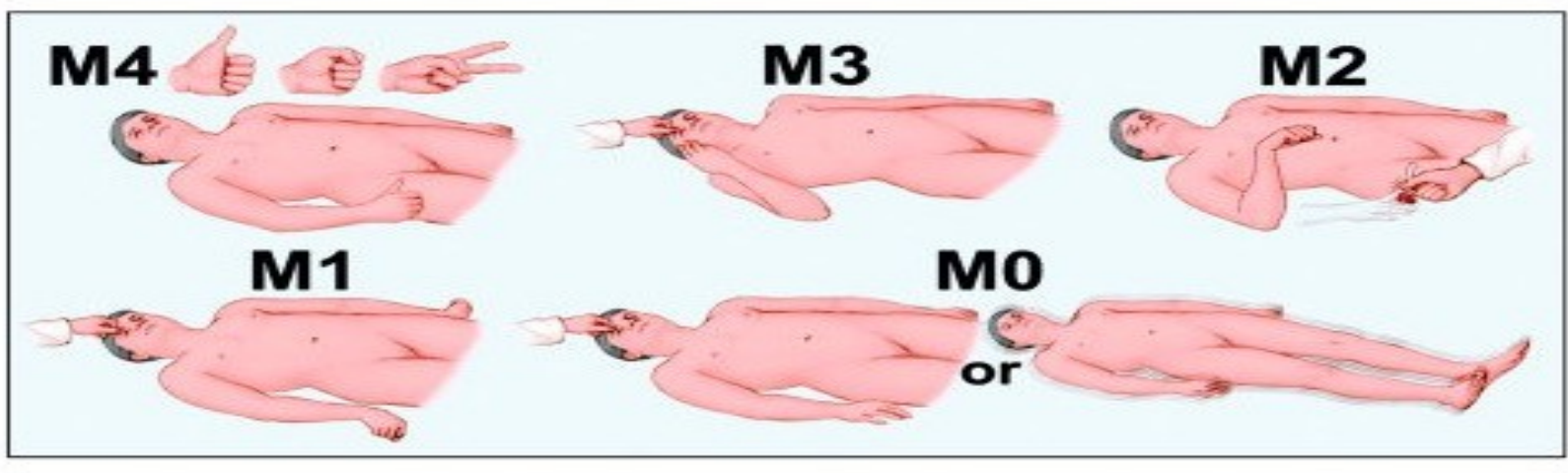


Korneální r. a prognóza po KPR

- Vyhaslý korneální r. po 72 hodinách
- Bez hypotermie
 - FPR 5% (95% CI 0–25), senzitivita 29%
- S hypotermií
 - FPR 4% (95% CI 1–7), senzitivita 34%

GCS – motorická reaktivita

- M1 a M2 GCS = žádná nebo extenční reakce 72 hodinách po KPR
 - FPR 27% (95% CI 12–48), senzitivita 74% (95% CI 68–79%)



2. Epileptické záchvaty a EEG

Možné projevy

- Myoklonické záchvaty
- Myoklonický status
- GCTS – generalizovaný status epilepticus s nejasným začátkem, záchvaty motorické T-K
- NCSE – nekonvulzivní status
- EEG abnormality
 - Burst suppression
 - Zpomalení
 - EP-GE nejasného významu/encefalopatie



2 typy myoklonických záchvatů

Table 1. Two forms of myoclonus after resuscitation from cardiac arrest (adapted from Longstreth, 2001)).

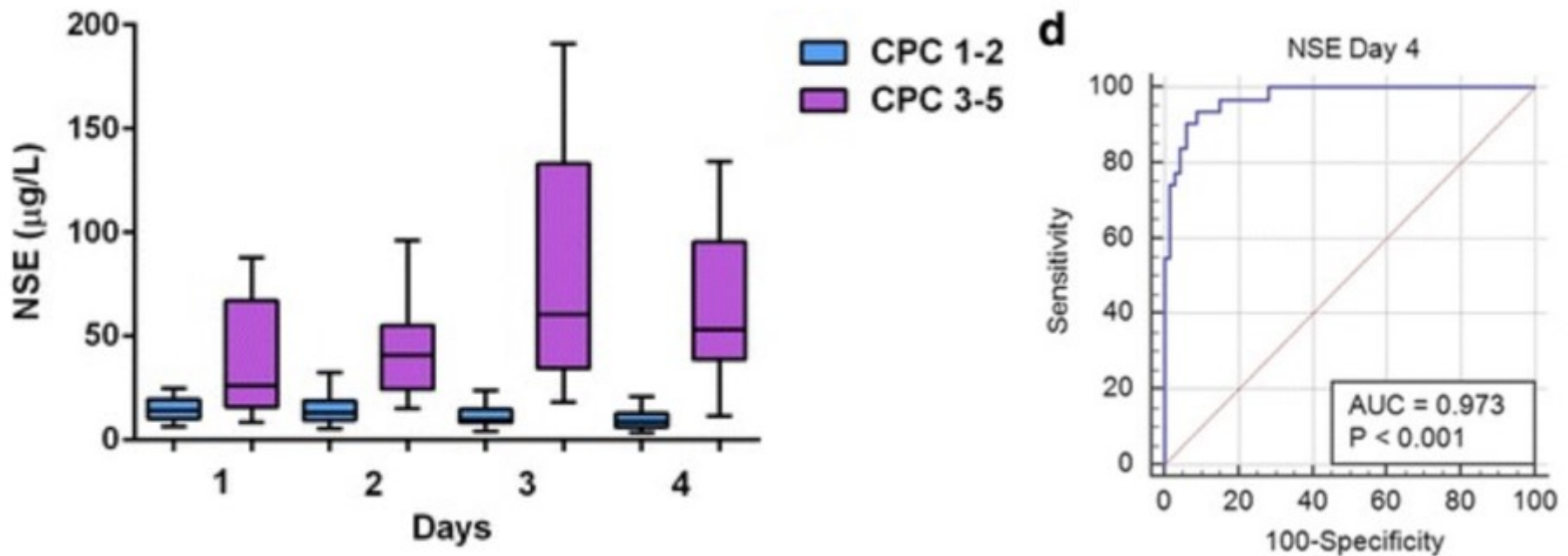
Postarrest Myoclonic Status	Posthypoxic Action Myoclonus
	Symmetric jerking spontaneously and with stimulation Onset during coma Can occur with convulsions Difficult to control with most medications Effect of acute treatment unknown
Usually after cardiac arrest Gone within a few days Evidence of severe brain damage on physical examination and ancillary tests EEG often with burst suppression Usually fatal outcome	Usually after respiratory arrest Persists No evidence of severe brain damage on physical examination and ancillary tests EEG often with generalized epileptiform discharges Good cognitive recovery, variable motor disability

Biomarkery?

NSE, S-100B

NSE jako biomarker u hypotermie

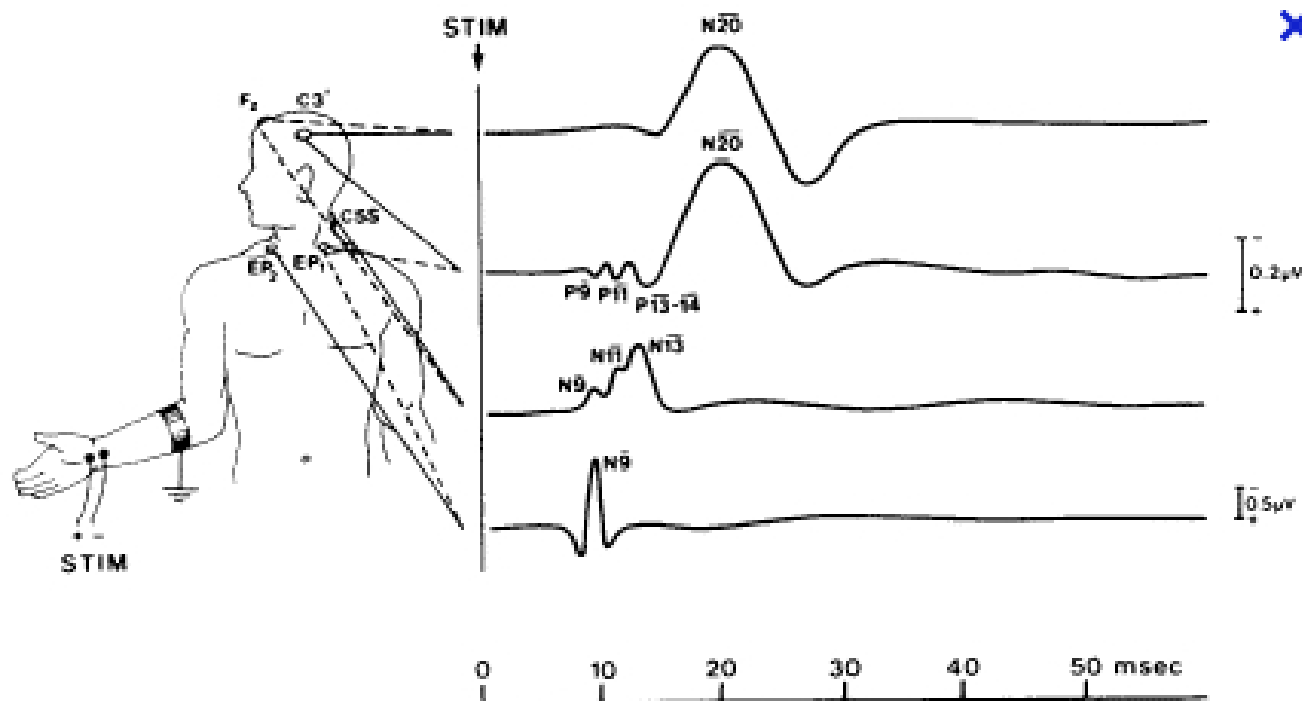
- NSE 4. den po srdeční zástavě >20.0 ug/L spolu se zvýšením hodnoty mezi 3. a 4. dnem predikovalo špatný výsledný stav (CPC 3–5) se 100% specificitou a 73% senzitivitou (n=153)



Evokované potenciály

Somato-senzorické evokované potenciály (SSEP)

- mozková smrt
 - vymizení amplitudy N20 a P14 se zachováním N18



Somato-senzorické evokované potenciály (SSEP)

- Špatná prognóza po KPCR
 - oboustranné vymizení amplitudy N20 po stimulaci n. medianus vyšetřená po 24 až 72 hodinách (IIB, AAN 2006)
 - falešná pozitivita (FPR) pro špatný výsledný stav 0.7% (95% CI:0.1 to 3.7)
 - Cave!
 - nevyužitelné u míšní léze (či léze nervu, plexu - polytrauma)
 - Vybavení neznamená automaticky dobrou úzdravu

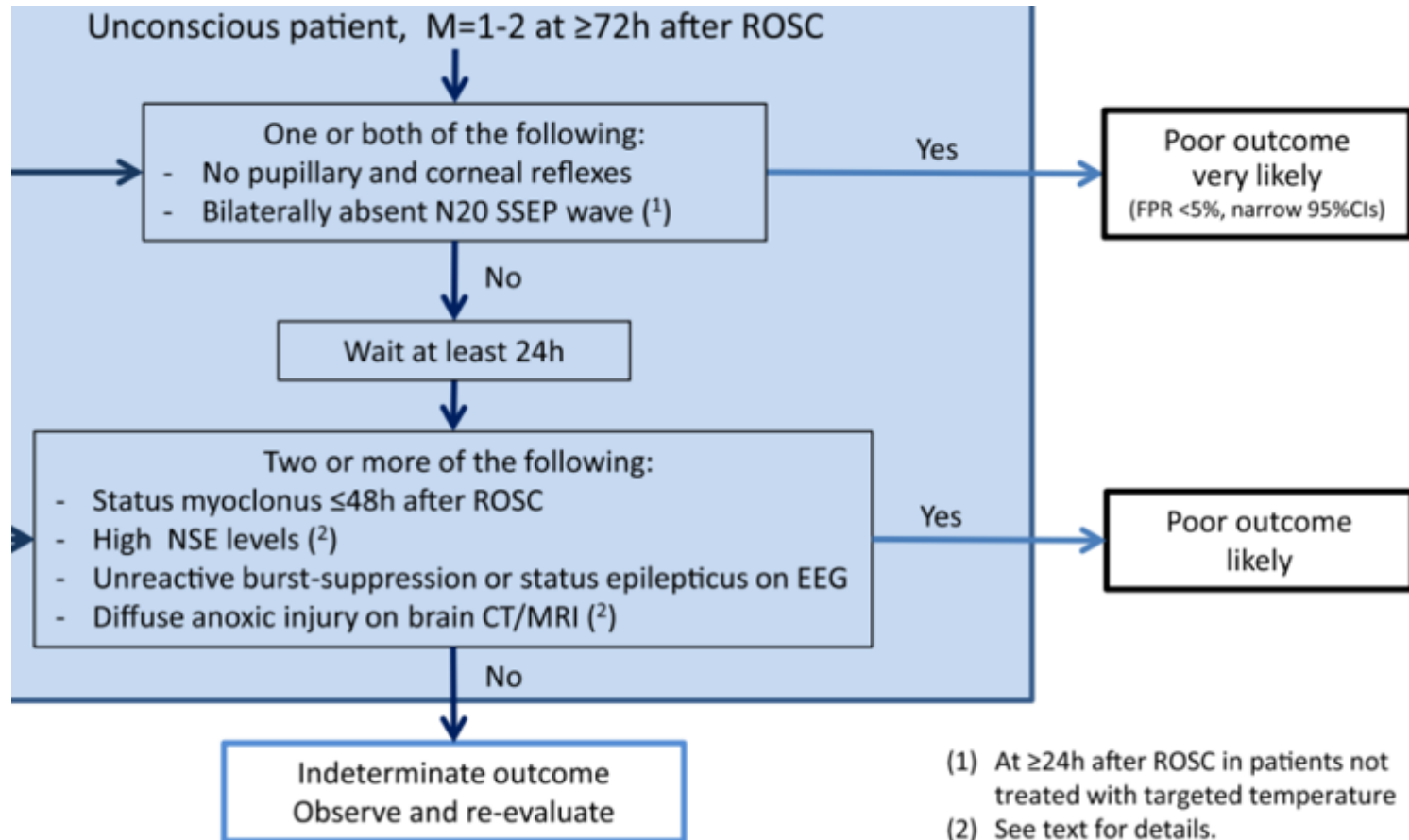
Kognitivní evokované potenciály, potenciály vázané na události (Cognitive evoked potentials, CEP, Event-related evoked potentials, ERP)

- používán sluchový podnět typu "oddball paradigmatu"
 - odlišný zvukový podnět vmezeřený mezi řadu opakovaných stejných podnětů v poměru 1:5 (tóny nebo výtežněji slova blízká pacientovi - např. "máma")
- Vyšetřované parametry:
 - vlna P300
 - mismatch negativity (MMN) - subkomponenta vlny N2 (N2a) s latencí kolem 100-250 milisekund

Kognitivní evokované potenciály, potenciály vázané na události (Cognitive evoked potentials, CEP, Event-related evoked potentials, ERP)

- Pozitivní prognostický faktor
 - **>95% pacientů v komatu s výbavnou P300 nebo MMN se probudí**, opravňuje nás k maximální resuscitační péči
- Výhody:
 - vyšetřitelné i u nekooperujícího pacienta v komatu, méně ovlivněny sedací a metabolickými parametry než EEG nález

ERC algoritmus



The longest coma ever...

- According to the [Guinness Book of Records](#), the longest period of time spent in a coma was by [Elaine Esposito](#). She did not wake up after being anaesthetized for an appendectomy on [August 6, 1941](#), when age 6. She died on [November 25, 1978](#) at age 43 years 357 days, having been in a coma for 37 years 111 days.
- Elaine Esposito was dubbed „Sleeping Beauty“

AUBURN, MAINE

MONDAY, NOVEMBER 27, 1978

Elaine Esposito dies after 37 years in coma

HOLIDAY, Fla. (AP) — Every day for 37 years Lucy Esposito bathed her comatose daughter. She powdered, turned and fed her through a tube in her throat. She did it all

The family's money ran out in 10 months, and they took their only child home, where Mrs. Esposito learned to be a nurse — a job she would practice full-time for more than a