



# Kraniocerebrální traumata

**Filip Růžička**

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd  
Universita Karlova v Praze,  
1. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze  
[filip.ruzicka@vfn.cz](mailto:filip.ruzicka@vfn.cz)

# Epidemiologie

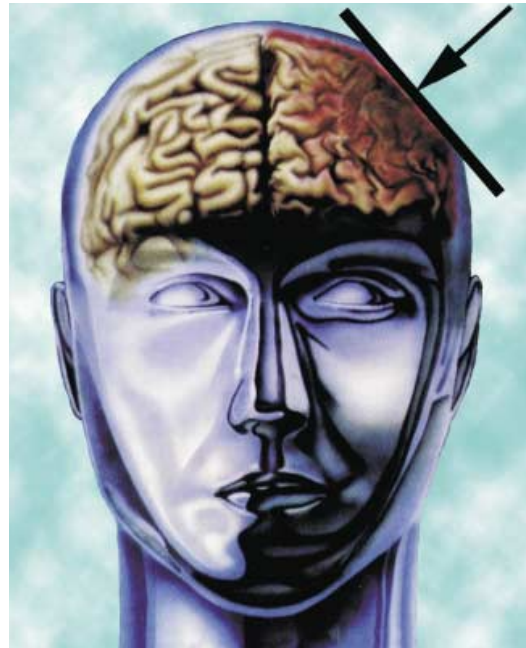
- **TBI- hospitalizace v Evropě: 262/100 000/rok**
- **TBI mortalita: 10-15/100 000/rok**
- **incidence mTBI/komocí- 600/100 000/rok**
- děti (4), muži (15-25), skupina nad 65 let
- pády
- dopravní úrazy,
- násilí
- sportovní úrazy
- vojáci

# Etiopatogeneze- mechanismy

<b>TUPÁ/ZAVŘENÁ</b>	<b>Kontaktní</b>
	<b>Inerciální</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- translační</li><li>- rotační</li></ul>
<b>PENETRUJÍCÍ</b>	střelná poranění (penetrující)
	bodná poranění, ostatní
<b>VÝBUCHY</b>	výbušniny, vojáci

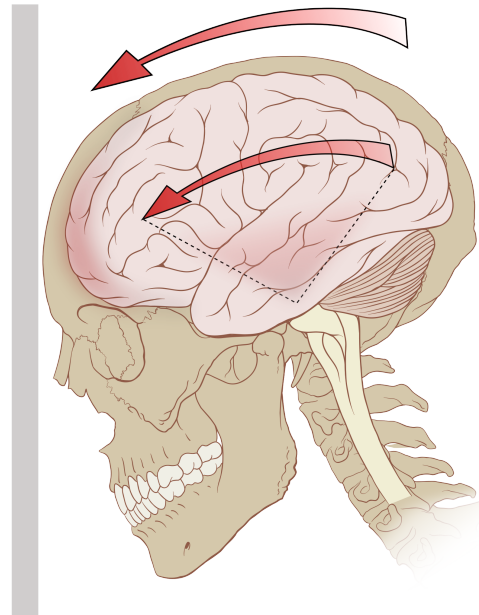
# Tupá- kontaktní

- **Kontaktní síly** ➔ **kontuze, epidurální hematom, fraktury lebky**



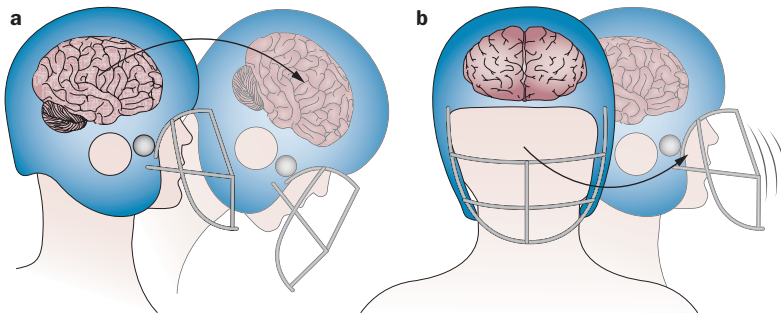
# Tupá- translační

- Translační inerciální síly ➡ **kontuze, intracerebrální hematom**

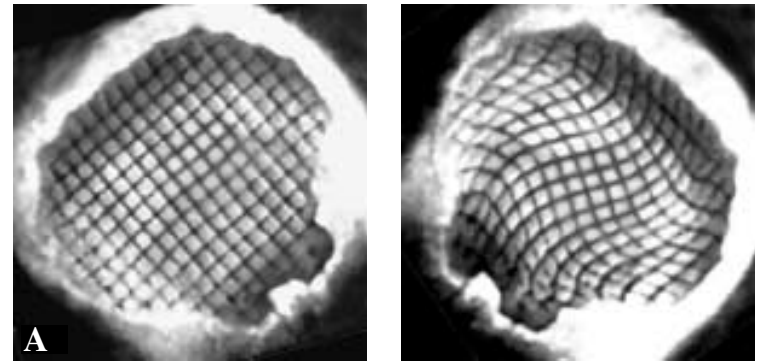


# Tupá (rotační)

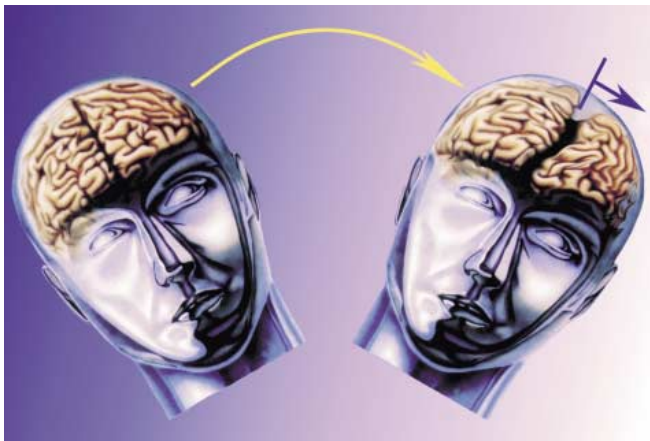
- Rotačně působící inerciální síly ➔ difusní axonální poranění, subdurální hematom



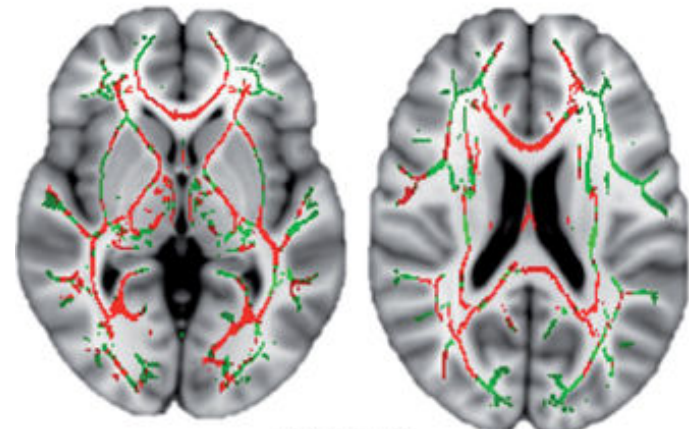
Jordan, 2013, Nature



Smith and Meaney,, 2000



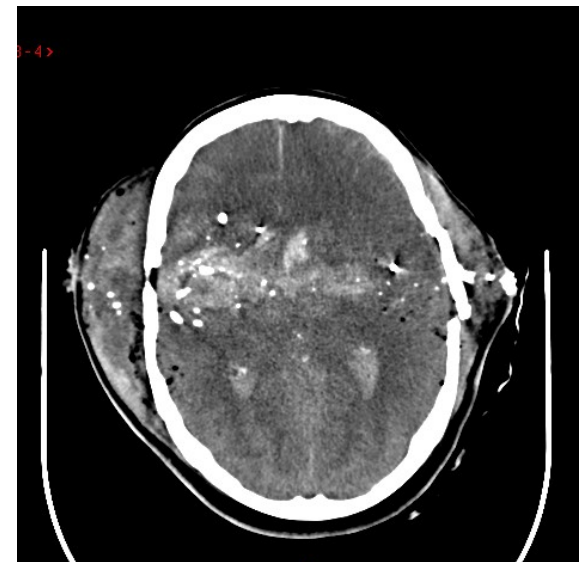
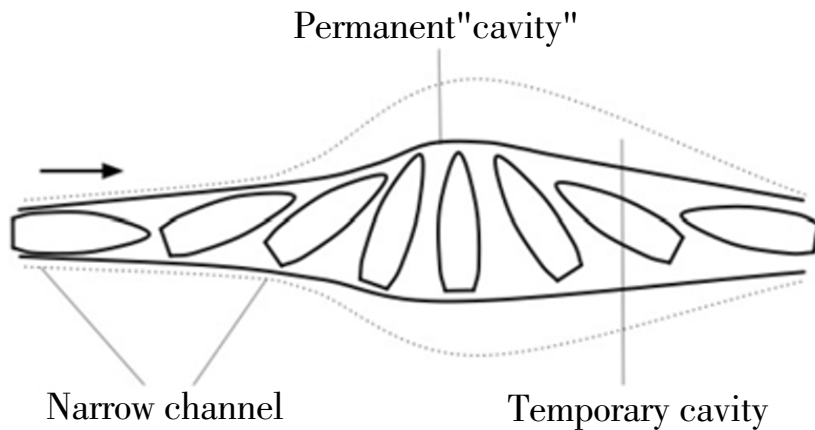
Smith and Meaney,, 2000



Sharp, Scott, Leech, 2014, Nature

# Penetrující poranění

- **Nízkorychlostní** → poranění podél trajektorie penetrace
- **Vysokorychlostní (>600m/s)** → rozsháhlá devastace mozku, kavitace, rázová vlna

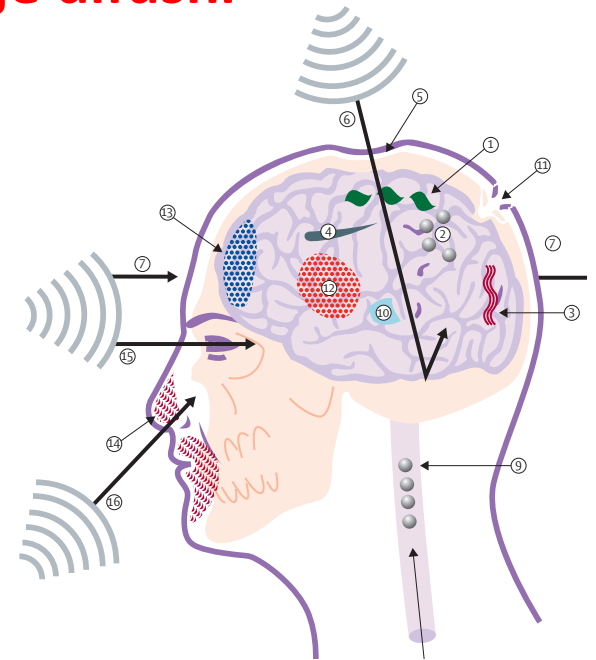


Stefanopoulos et al.,2014

Weerakkody&Stanislavsky, Radiopaedia

# Výbuchy

- rázová (tlaková) vlna
- akcelrace/decelerace hlavy
- letící předměty
- možné všechny typy poranění, **nejčastěji je difusní**



Rosendfeld, et al., 2013, Lancet



# Distribuce poranění mozku

**Ložisková  
poranění**

**Difusní  
poškození**

**Poranění  
lebky**

# Ložisková poranění mozku

# Ložisková poranění mozku

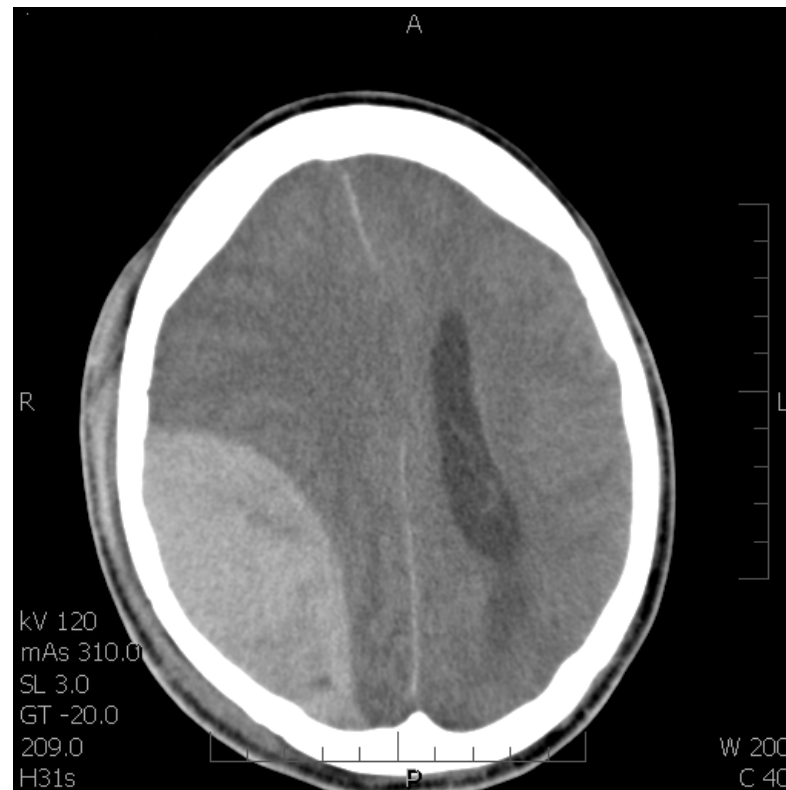
## ➤ PRIMÁRNĚ FOKÁLNÍ PŘÍZNAKY

- paréza
- fatická porucha
- okohybná porucha
- porucha hlavových nervů
- behaviorální příznaky

## ➤ SEKUNDÁRNĚ PORUCHA VĚDOMÍ

- při nitrolební hypertenzi
- kompresi kmene

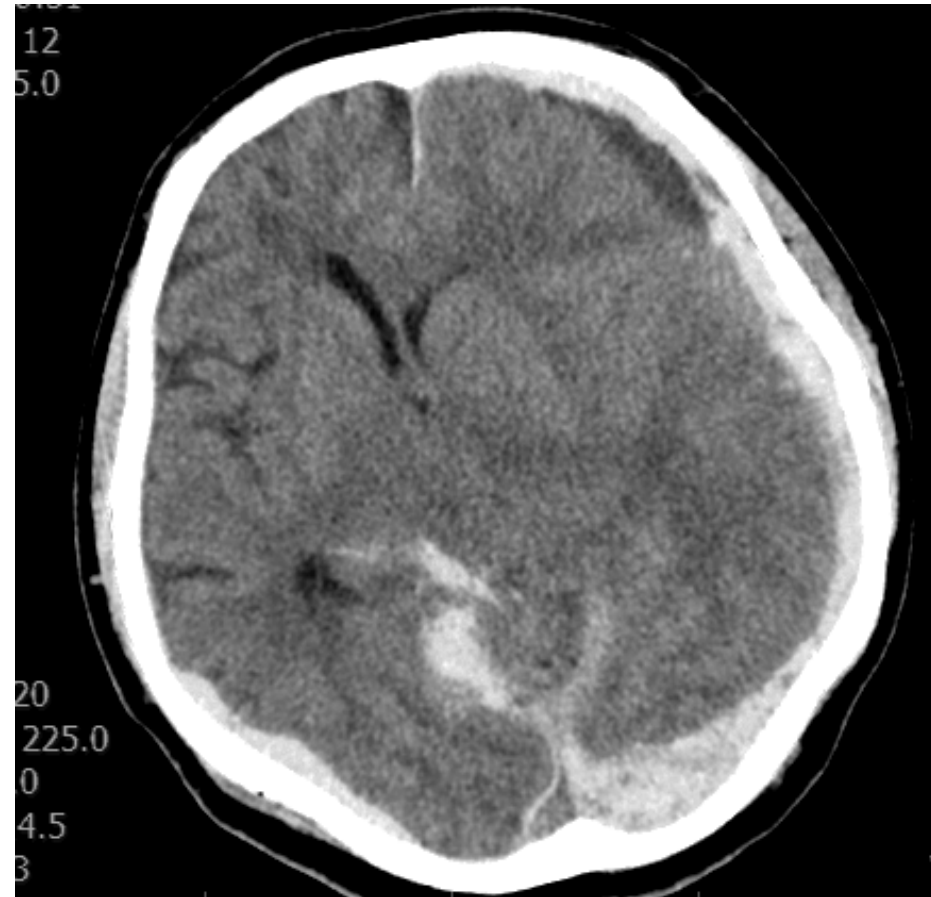
# Epidurální hematom (EDH)



# Epiduralní hematom (EDH)

- **zdroj:** arteria meningea media, v 15 % durální sinus
- postihuje spíše
- **mladší dospělí** (dura neadheruje ke kosti)
- **CT mozku:** hyperdenzní extracerebrální kolekce čočkovitého tvaru
- **klinika:** kontra(ipsi)laterální hemiparéza – porucha vědomí – ipsilaterální mydriáza
- „lucidní interval“ jen <30%
- **mortalita (léčeného pacienta):** 12 %

# Akutní subduralní hematom (SDH)



MUDr. S. Raev, NNH

# Akutní subduralní hematom (SDH)

- **zdroj:** přemostující žíly, kortikální cévy
- často spojen s **dalším postižením mozku** jako kontuze, lacerace, difusní axonální poranění
- **CT mozku:** hyperdenzní lem extracerebrálně srpkovitého tvaru
- **klinika:** kontra(ipsi)laterální hemiparéza – porucha vědomí – ipsilaterální mydriáza
- izolovaný ASDH <10 mm může být i klinicky asymptomatický
- **mortalita** 50-90 %, u starších pacientů na antikoagulaci 90-100 %

# Chronický subdurální hematom

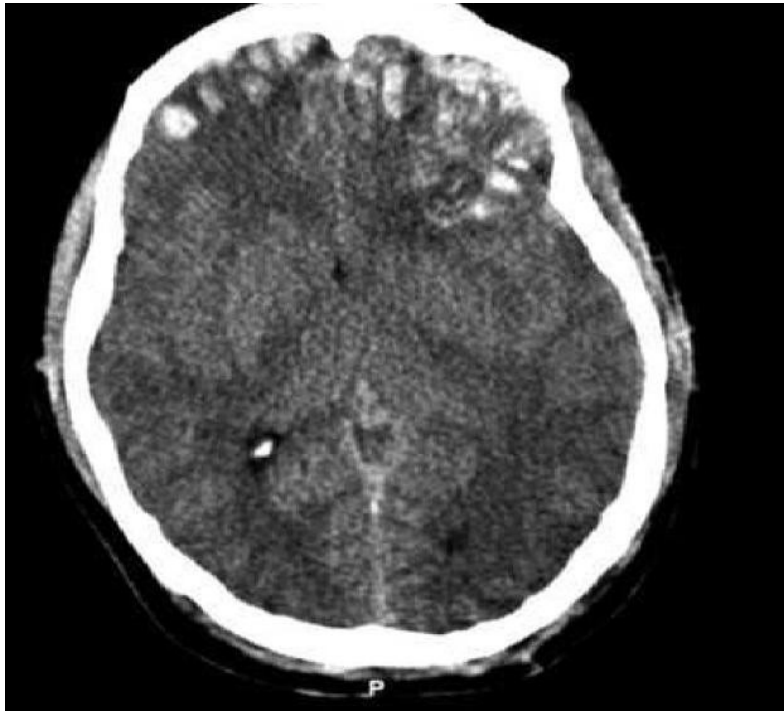


MUDr. S. Raev, NNH



- **rizikové faktory:** mozková atrofie ( věk nad >60 let, abusus alkoholu), pády, koagulopatie
- **zdroj:** drobné zakrvácení z přemostující žíly do subdurálního prostoru - **indukce zánětlivé reakce**
  - 1) vznik granuláční tkáně s novotvorbou kapilár bez souvislé endoteliální výstelky,
  - 2) aktivace a pronikání fibroblastů do koagula a jeho zkapalnění fibrinolytickým působením, vazivové membrány
  - 4) zvětšování hematomu- opakovaným krvácení z novotvořených kapilár
- projeví se **za >3 týdny** od úrazu
- trauma v anamnéze <50 %
- **CT mozku:** hypodenzní lem extracerebrálně většinou srpkovitého tvaru
- **klinika nespecifická:** bolesti hlavy, zmatenost, hemiparéza, epileptický záchvat
- **mortalita 0.5 %**

# Kontuze a krvácení



# Kontuze a intracerebrální krvácení

- přímé zhmoždění mozkového parenchymu
- **fronto- a temporo-polární oblasti**
- přímý (coup injury) a protilehlý náraz (contre-coup)
- zvětšení během 24h, nárůst otoku
- opožděné prokrvácení 25%
- příznaky:
  - fokální příznaky
  - při nitrolební hypertenzi porucha vědomí
- prognóza malé kontuze velice dobrá

# Difusní poranění mozku

# Obecná klinická charakteristika

**Příznaky: komplexní, méně topicky vyhraněná symptomatika:**

➤ **v lehčích případech**

- somatické/motorické/sensorické
- vegetativní
- kognitivní
- emoční
- behaviorální
- poruchy spánku

➤ **v těžších případech**

- protrahovaná porucha vědomí

# Lehká difusní poranění/mTBI/komoce

Somatické/motoriké/ senzorické/vegetativní	Kognitivní/spánkové	Neuropsychiatrické
bolesti hlavy	dezorientace	apatie
nauzea	poruchy pozornosti	únava
fonofobie	anterográdní amnézie	úzkostnost
fotofobie	retrográdní amnézie	poruchy nálady
rozmazané vidění	zpomalení PM tempa	iritabilita
epileptický záchvat	hypersomnie/insomnie	impulzivita
zvracení		agresivita
dysartrie		agitace
ataxie		
poruchy stoje a chůze		

# Obecná klinická charakteristika

**Příznaky: komplexní, méně topicky vyhraněná symptomatika:**

➤ **v lehčích případech**

- somatické/motorické/sensorické
- vegetativní
- kognitivní
- emoční
- behaviorální
- poruchy spánku

➤ **v těžších případech**

- protrahovaná porucha vědomí

# Obecná klinická charakteristika

**Příznaky: komplexní, méně topicky vyhraněná symptomatika:**

➤ **v lehčích případech**

- somatické/motorické/sensorické
- vegetativní
- kognitivní
- emoční
- behaviorální
- poruchy spánku

➤ **v těžších případech**

- protrahovaná porucha vědomí



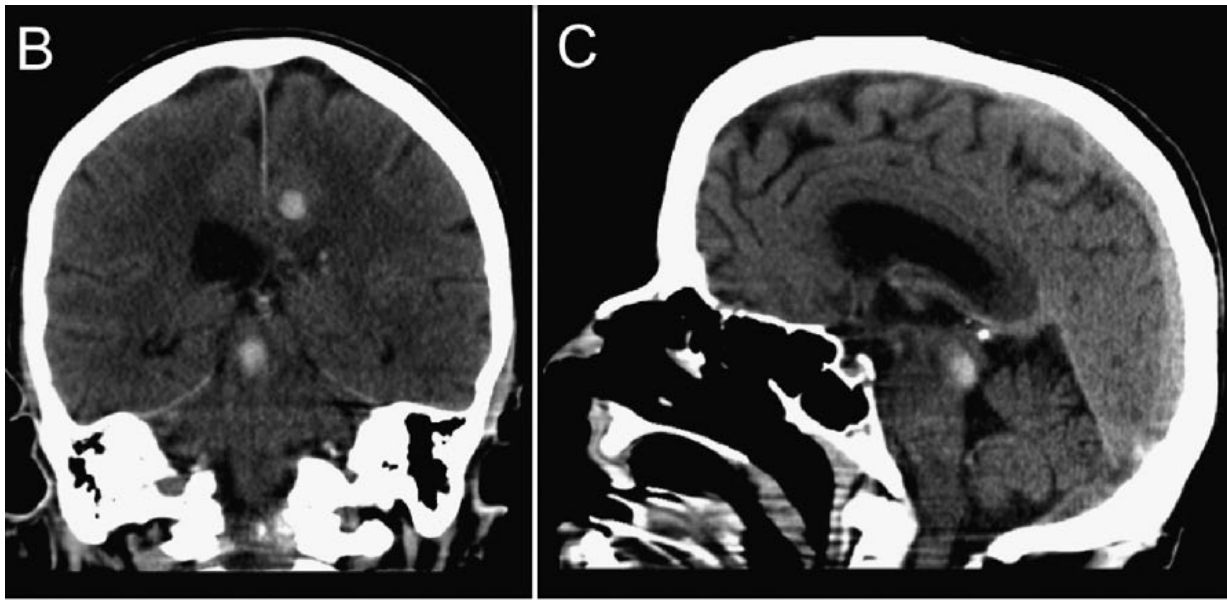
# Difúzní axonální poranění

- součástí **těžkých poranění mozku**
- axonotomie se rozvíjí postupně během dnů (sekundární mechanismy)
- hlavní příčina trvajícího postižení po traumatu
- příznaky: iniciálně různě protrahovaná těžká porucha vědomí
- prognóza:
  - vegetativní stav nebo
  - těžké kognitivní
  - motorické
  - behaviorální a emoční postižení

# Disconnection of the Ascending Arousal System in Traumatic Coma

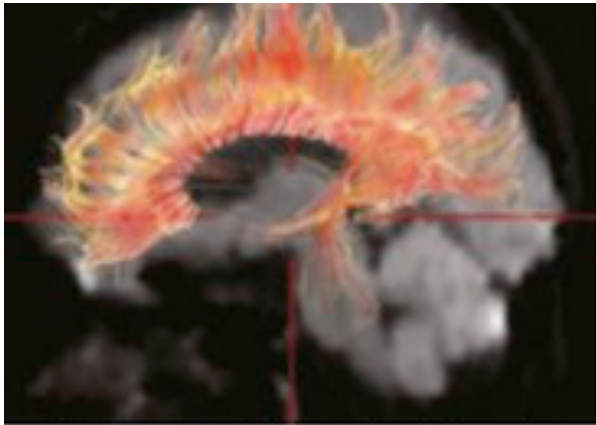
Brian L. Edlow, MD, Robin L. Haynes, PhD, Emi Takahashi, PhD, Joshua P. Klein, MD, PhD, Peter Cummings, MD, Thomas Benner, PhD, David M. Greer, MD, MA, Steven M. Greenberg, MD, PhD, Ona Wu, PhD, Hannah C. Kinney, MD, and Rebecca D. Folkerth, MD

## CT náleží u difusního axonálního poranění

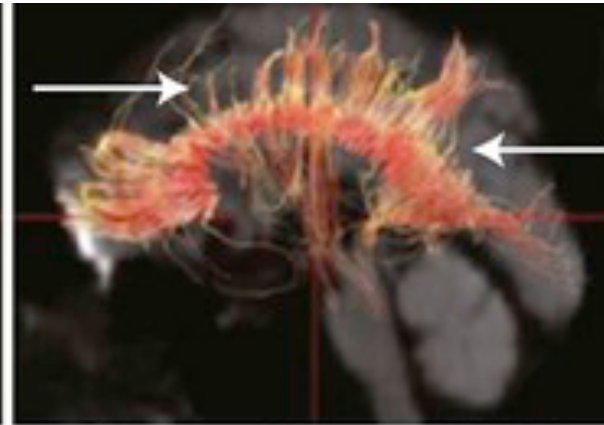


# Diffusion tensor imaging fiber tractography for evaluating diffuse axonal injury

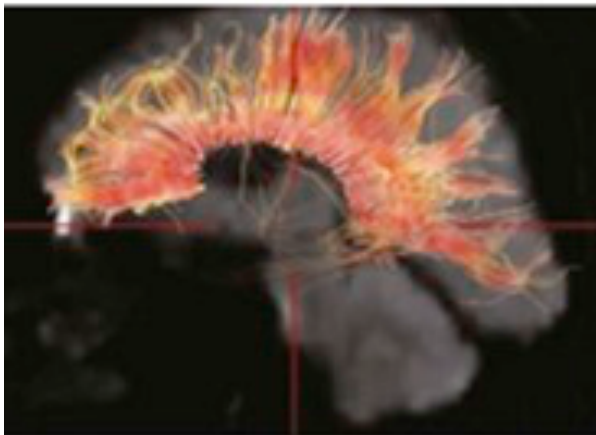
Ken Sugiyama, Takeo Kondo, Shuichi Higano, Minoru Endo, Hiroshi Watanabe, Keiichiro Shindo & Shin-Ichi Izumi



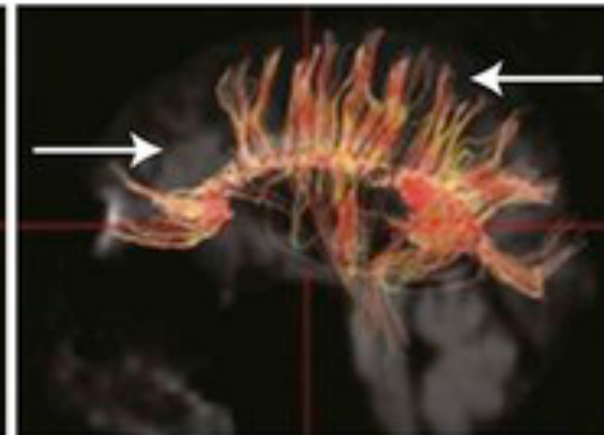
A 27-year old healthy female volunteer



A 26-year old male with DAI



A 36-year old healthy male volunteer



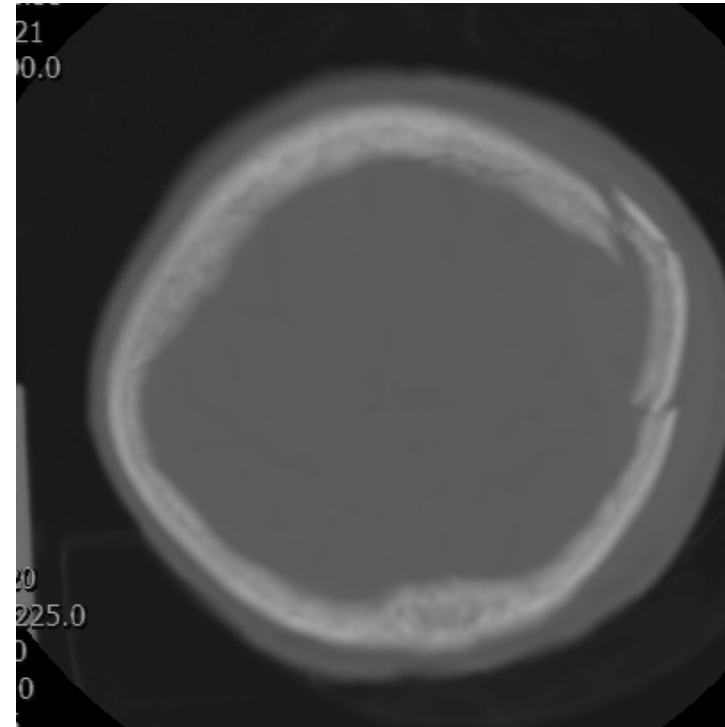
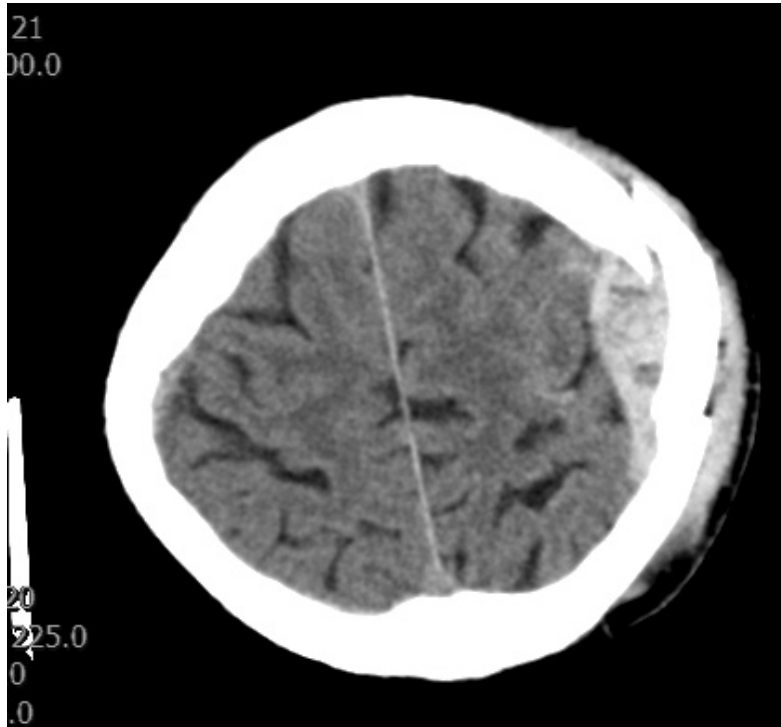
A 34-year old male with DAI

# Poranění lebky

# Fraktury kalvy

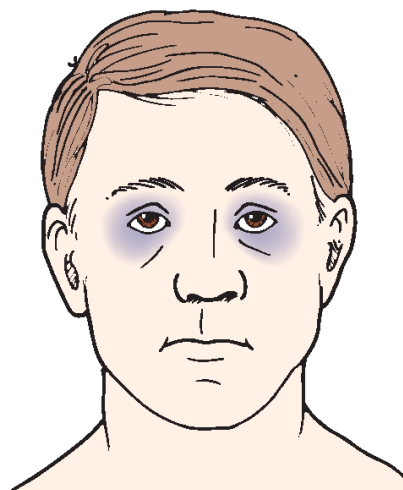
- **Lineární**
  - bez vpáčení úlomků
  - konzervativní terapie
- **Impresivní**
  - s vpáčením úlomků
  - riziko poškození tvrdé pleny
  - 85% jsou otevřené – infekce, likvorea
  - nitrolební poranění
  - operační řešení

# Zlomeniny lebky

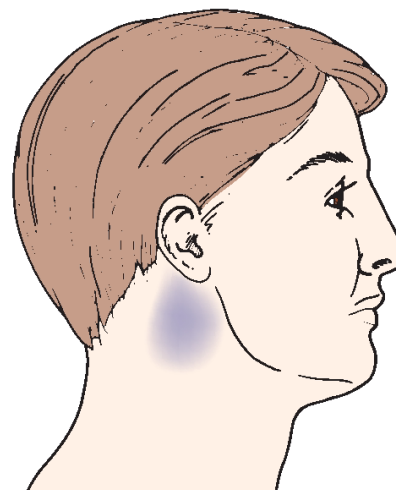


# Fraktury spodiny lebeční

- poranění MN! (I., II., III, IV, VI., VII, VIII)
- brýlový hematom, hemotympanum, rinorea, otorea, pnemocephalus
- frontobazální, temporobazální

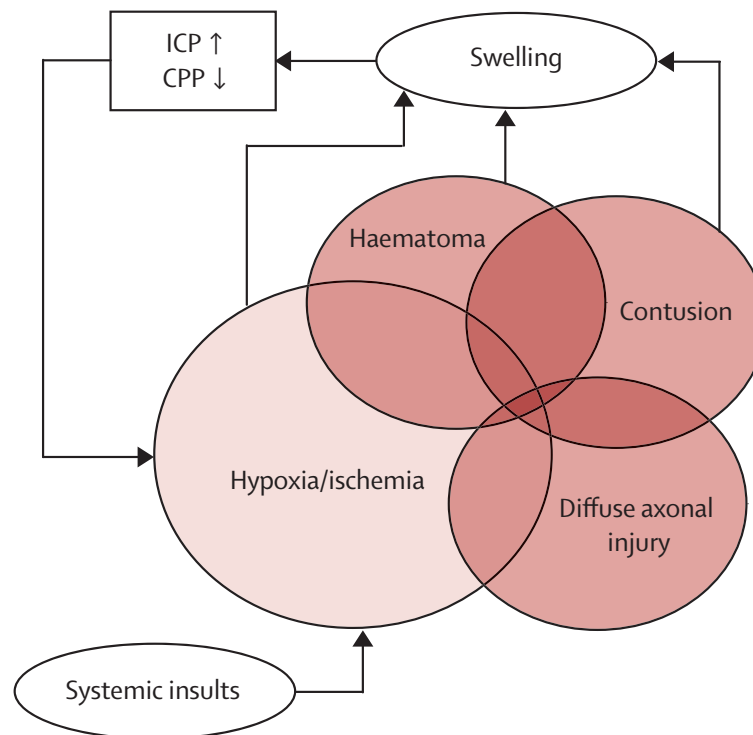


B Raccoon's eyes



C Battle's sign

# Etiopatogeneze- patofyziologie



Maas et al., 2008, Lancet Neurology

PRIMÁRNÍ PORANĚNÍ		vzniká v okamžiku úrazu
SEKUNDÁRNÍ PORANĚNÍ	Intrakraniální	vazogenní a cytotoxický edém, progresse a tlak hematomů, nitrolební hypertenze, herniace a hypoperfuze mozkové tkáně, neuroinfekce, hydrocefalus
	Systémové	hypoxie, hypotenze, hyperkapnie, hypertermie, hyper nebo hypoglykémie, systémové infekce, sepse



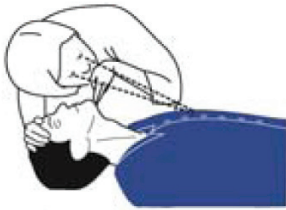
# Diagnostika a management

# Diagnostika a management

- zhodnocení vitálních funkcí (obecně ABCD)
- zhodnocení vědomí a tíže poranění (GSC)
- zhodnocení mnestických a kognitivních funkcí
- ložiskové neurologické příznaky
- zevní poranění hlavy
- výtok krve či serózní tekutiny z nosu a uší
- sdružená poranění (polytraumata)
- CT mozku a vyšetření Cp
- zhodnocení anamnézy a rizikových faktorů

# ABCD (kde je chyba na obr.?)

**B**reathing



Look, listen and feel

**C**irculation



Heart rate

Capillary refill time

**D**isability



Alert  
Voice responsive  
Pain responsive  
Unresponsive

**A**irway

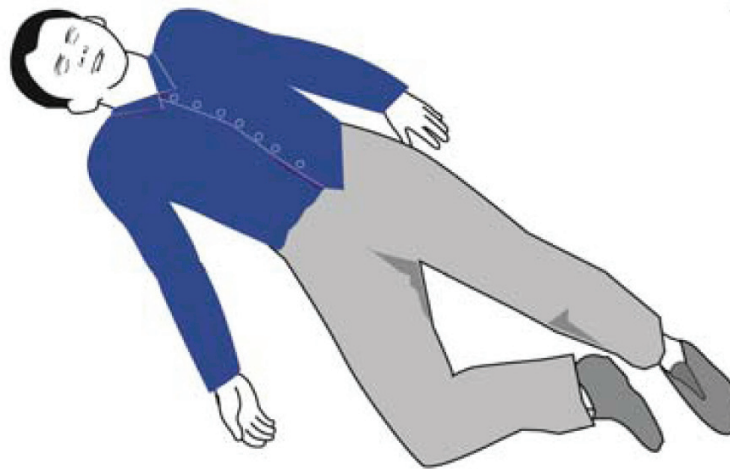


Head tilt and chin lift

**E**xposure



Remove clothing



# Glasgow Coma Scale (GCS) skóre

Otevírání očí	Spontánně	4
	Na slovní výzvu	3
	Na bolestivý podnět	2
	Neotevře	1
Nejlepší slovní odpověď	Orientován a konverzuje	5
	Dezorientován a konverzuje	4
	Neadekvátní výrazy a slova	3
	Nesrozumitelné zvuky	2
	Žádná odpověď	1
Nejlepší motorická odpověď	Provede žádaný pohyb	6
	Cíleně lokalizuje bolest	5
	Cílený úhybný manévr	4
	Dekortikační odpověď	3
	Decerebrační odpověď	2
	Žádná odpověď	1

# Rozdělení kraniocerebrálních traumat

TBI	Těžká	Středně těžká	Lehká ~ komoce
GCS	3-8	9-12	(13)14-15
LOC	>24 h	30 min.-24 h	<30 min.
PTA	>7 dnů	1–7 dnů	<1den
			jakákoli perioda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezorientace</li> <li>• transientních fokálních neurologických příznaků</li> </ul>
Abnormální CT	90 %	60 %	<10 %
Neurochirurg	40 %	20 %	0.5 %

# Diagnostika a management

- zhodnocení vitálních funkcí (obecně ABCD)
- zhodnocení vědomí a tíže poranění (GSC)
- zhodnocení mnestických a kognitivních funkcí
- ložiskové neurologické příznaky
- zevní poranění hlavy
- výtok krve či serózní tekutiny z nosu a uší
- sdružená poranění (polytraumata)
- CT mozku a vyšetření Cp
- zhodnocení anamnézy a rizikových faktorů

## Orientace

Který je měsíc?	0	1
Jaké je dnes datum?	0	1
Který je den v týdnu?	0	1
Jaký se píše rok?	0	1
Kolik je právě teď hodin? (plus mínus jedna hodina)	0	1

**Skór orientace** /5

## Krátkodobá paměť

Seznam	pokus 1		pokus 2		pokus 3		alternativní seznam slov		
loket	0	1	0	1	0	1	svíčka	dítě	prst
jablko	0	1	0	1	0	1	papír	opice	koruna
koberec	0	1	0	1	0	1	cukr	parfém	deka
sedlo	0	1	0	1	0	1	sendvič	soumrak	citrón
bublina	0	1	0	1	0	1	vozík	žehlička	hmyz

Celkem

**Celkový skór krátkodobé paměti** /15

## Pozornost: opakování čísel pozpátku

Seznam	pokus 1		alternativní seznamy číslic					
4-9-3	0	1	6-2-9		5-2-6		4-1-5	
3-8-1-4	0	1	3-2-7-9		1-7-9-5		4-9-6-8	
6-2-9-7-1	0	1	1-5-2-8-6		3-8-5-2-7		6-1-8-4-3	
7-1-8-4-6-2	0	1	5-3-9-1-4-8		8-3-1-9-6-4		7-2-4-8-5-6	

## Pozornost: měsíce pozpátku (1 bod za celou sekvenci správně)

prosinec-listopad-říjen-září-srpen-července-červen-květen-duben- březen-únor-leden	0	1
---	---	---

**Pozornost: celkový skór** /5

## Oddálené vybavení slov

**Skóre oddáleného vybavení** /5

**Celkové skóre vyšetření** /30

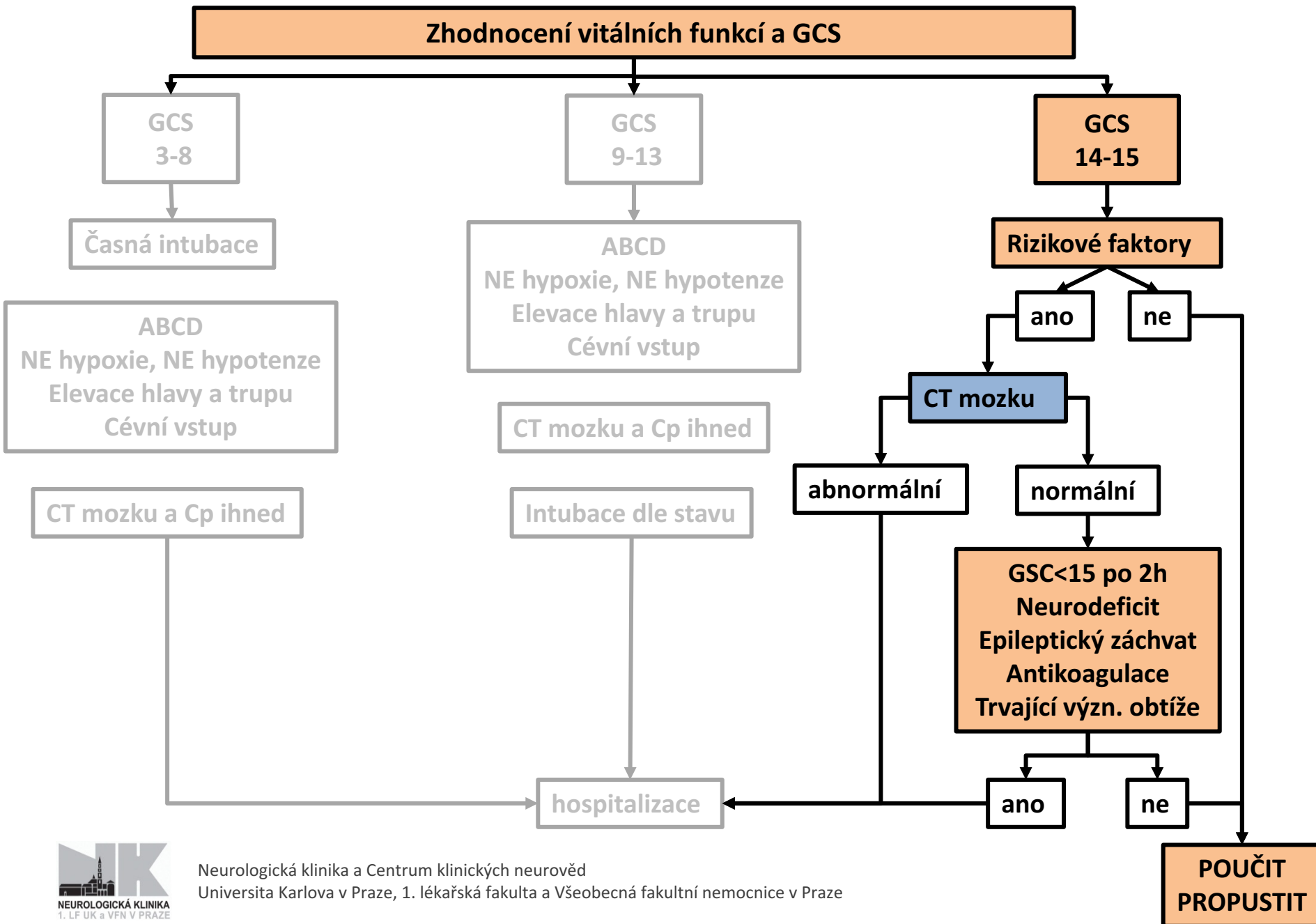
# Rizikové faktory – indikace k CT hlavy !!!

- věk nad 65 let
- GCS < 15 za 2 hodiny nebo deteriorace během observace
- zvracení 2x a více
- bolesti hlavy
- ztráta vědomí více jak 2 minuty
- fokální neurologický deficit, přetrvávající porucha paměti
- epileptický záchvat
- známky fraktury baze lebni,
- nebezpečný mechanismus úrazu
- antikoagulancia
- intoxikace- relativní indikace

**pokud je CT hlavy indikované provádí se bez odkladu**



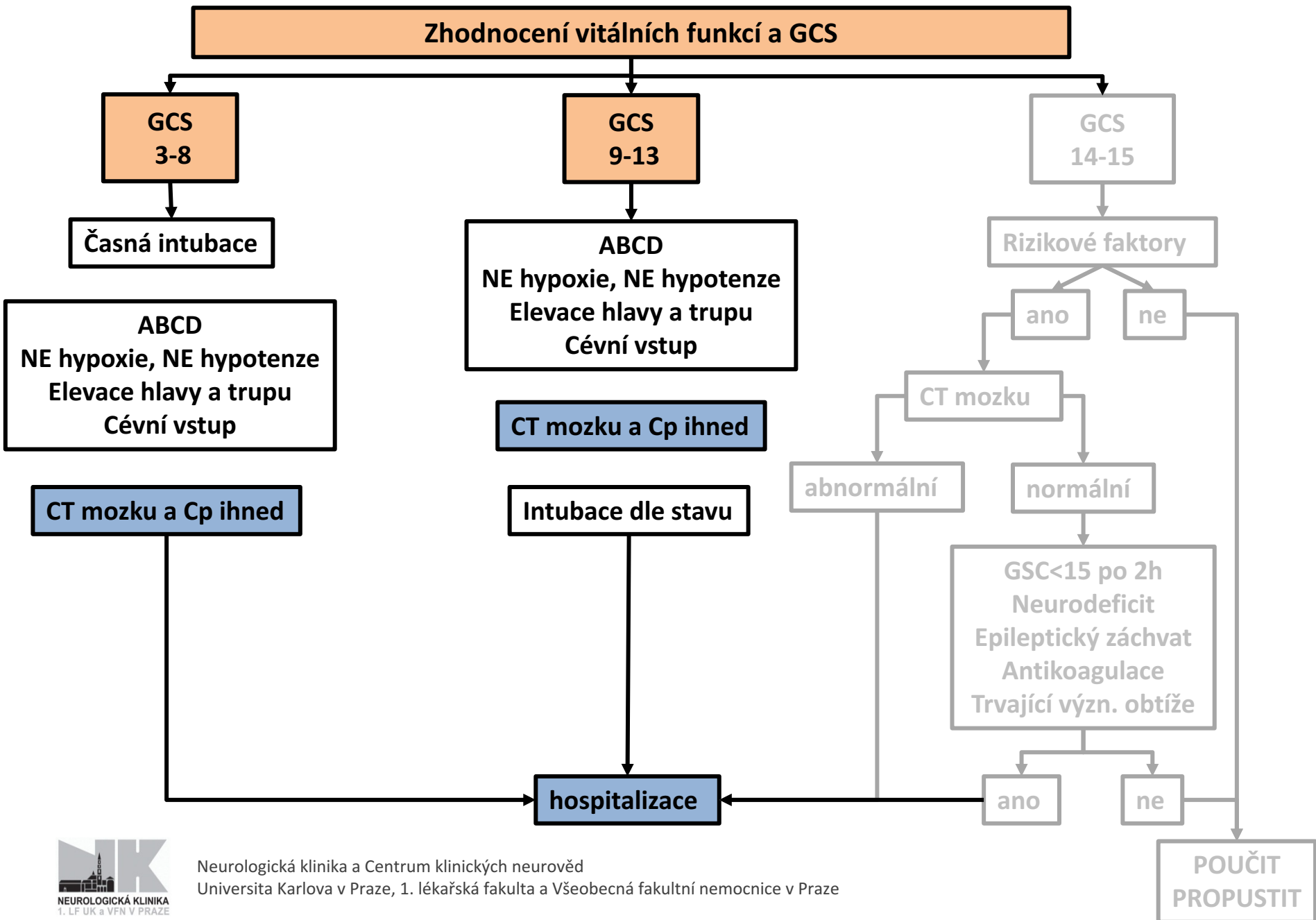
# KRANIOCEREBRÁLNÍ TRAUMATA - TRIÁŽ



# Bezpečně lze propustit

- GCS 15/15
- Není neurologický deficit
- Není porucha chování, paměti, kognice
- Normální CT nebo žádná indikace k CT
- Postkomoční obtíže se zlepšují nebo žádné nejsou
- Pacient je poučen
- Má sociální zázemí
- Schopen se včas vrátit do nemocnice

# KRANIOCEREBRÁLNÍ TRAUMATA - TRIÁŽ



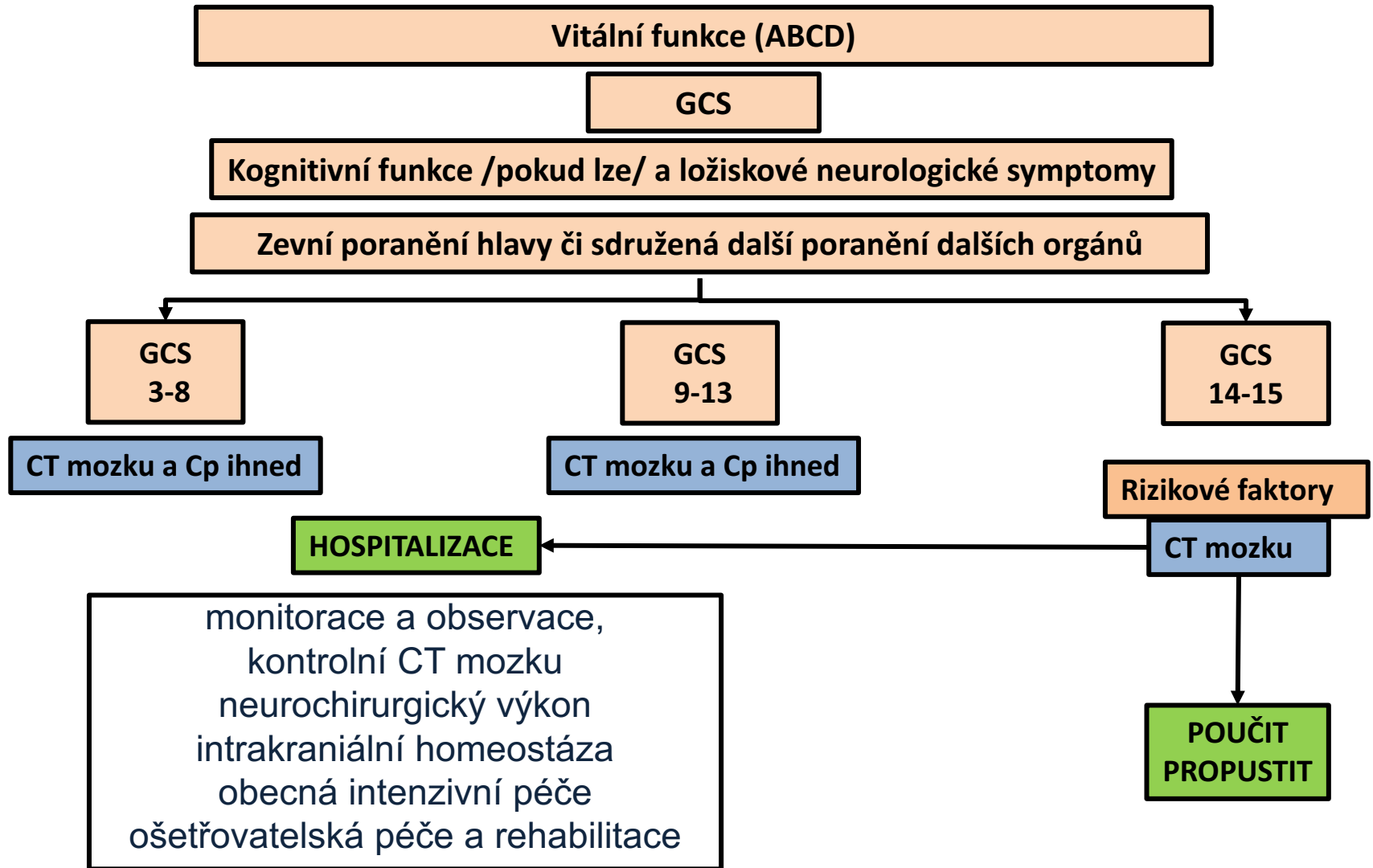
# Management při hospitalizaci

- monitorace a observace, opakovaná klinická vyšetření, event. opak. CT mozku
- **zvážení indikace k neurochirurgickému výkonu**
- **zajištění intrakraniální homeostázy**
  - monitorace a terapie **zvýšeného nitrolebního tlaku**
  - terapie posttraumatických epileptických záchvatů
- **obecná intenzivní péče**
  - oxygenace (ne hypoxie), oběhová stabilita (ne hypotenze), péče o vnitřní prostředí a nutriční, terapie infekčních komplikací, prevence trombembolismu, stresového vředu, terapie bolesti
- **ošetřovatelská péče a rehabilitace**

# Neurochirurgický výkon

- **epidurální hematom**
  - indikace: objem hematomu  $> 30\text{cm}^3$  bez ohledu na GCS
  - evakuace z kraniotomie
- **akutní subdurální hematom**
  - indikace: **ASDH**  $> 10\text{ mm}$  nebo středočarový **posun**  $> 5\text{ mm}$ , bez ohledu GCS, nebo klinicky symptomatický a pokles GCS o dva a více bodů
  - evakuace z krani(ek)tomie
- **chronický subdurální hematom**
  - indikace: symptomatický nebo  $> \text{cca } 1\text{ cm}$  tloušťky
  - evakuace z návrtu
- **kontuze/IC hematom**
  - indikace progresivní neurologická deteriorace, nitrolební hypertenze
  - evakuace z kraniotomie

# Souhrn



# Prognóza a trvalé následky

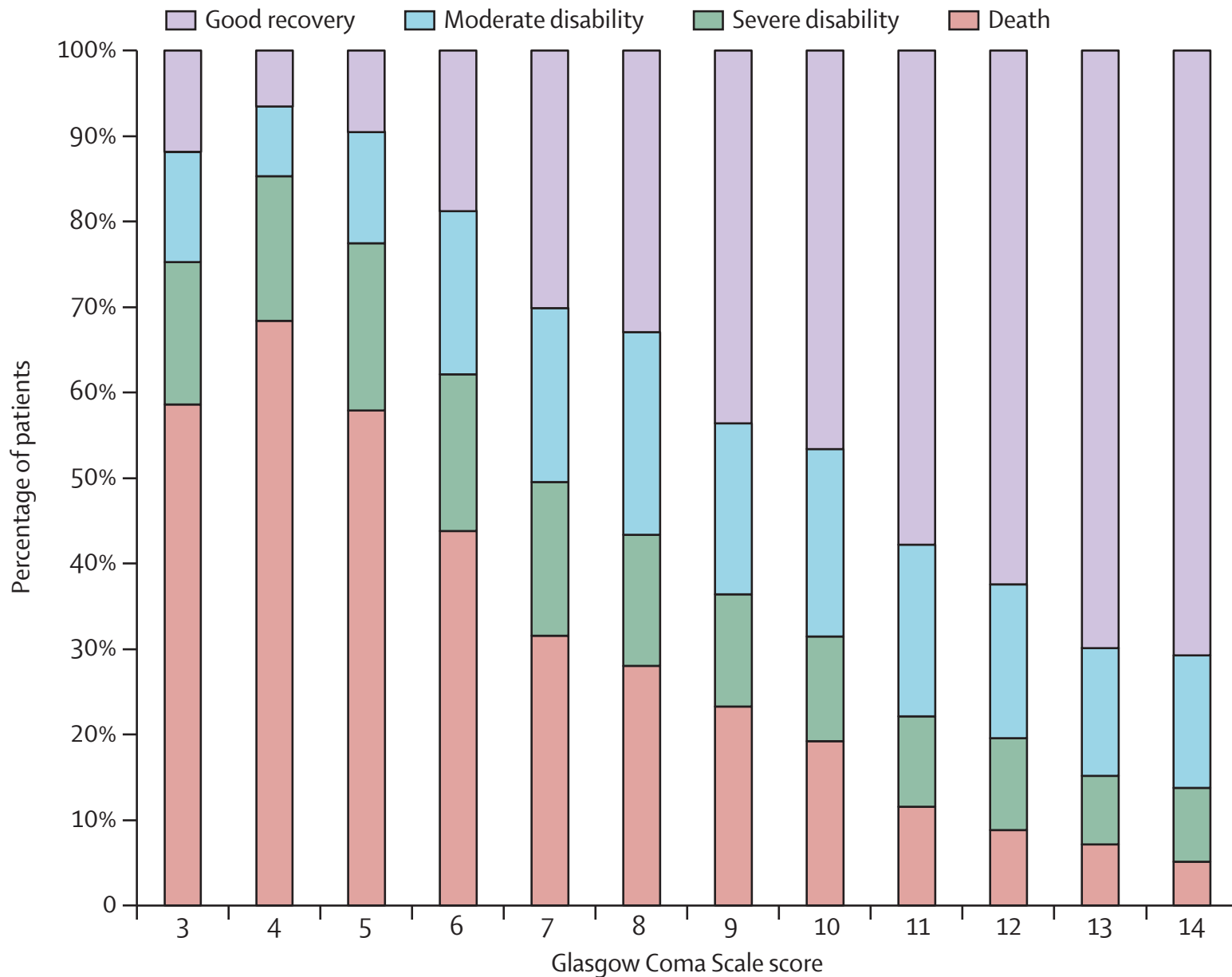
# Prognóza a trvalé následky

- **Prognostické faktory:**
  - věk
  - GCS
  - PTA
  - stav zornic
  - přítomnost hypoxie, hypotenze
  - glykémie
  - koncentrace hemoglobinu
  - koagulační vyšetření
  - nález na CT

(IMPACT: <http://www.tbi-impact.org/>; CRASH: <http://www.crash2.lshtm.ac.uk>).



# 6. měsíc od traumatu



Teasdale et al., 2014

# Prognóza – středně těžká až těžká TBI

TBI	Těžká	Středně těžká	Lehká ~ komoce
GCS	3-8	9-12	(13)14-15
Mortalita	60-40 %	20-10 %	0.1 %
Dobrá úzdrava	10-30 %	40-60 %	80 %

- **Trvalé psychické a kognitivní změny-** zásadní pro kvalitu života (více než motorický deficit)
- **Demence**
- Fokální neurologický deficit
- Epilepsie- 13%
- Riziko neurodegenerace (i po jednorázovém poranění)

# Kóma, vegetativní stav a další vývoj

- **největší zlepšení prvních 6 měsíců, pomalejší zlepšování do 24 měsíců, poté stagnace**
- **Perzistující vegetativní stav**
  - > 4 týdny
- **Permanentní vegetativní stav**
  - traumatický > 12 měsíců
- **Stav minimálního vědomí**
- **Demence**
- **Kognitivní- exekutivní, paměť, pozornost, PM tempo**
- **Emoční a behaviorální poruchy**

# Prognóza – lehká poranění (komoce)

## Postkomoční syndrom

anamnéza úrazu hlavy

+ minimálně tři s následujícími symptomů

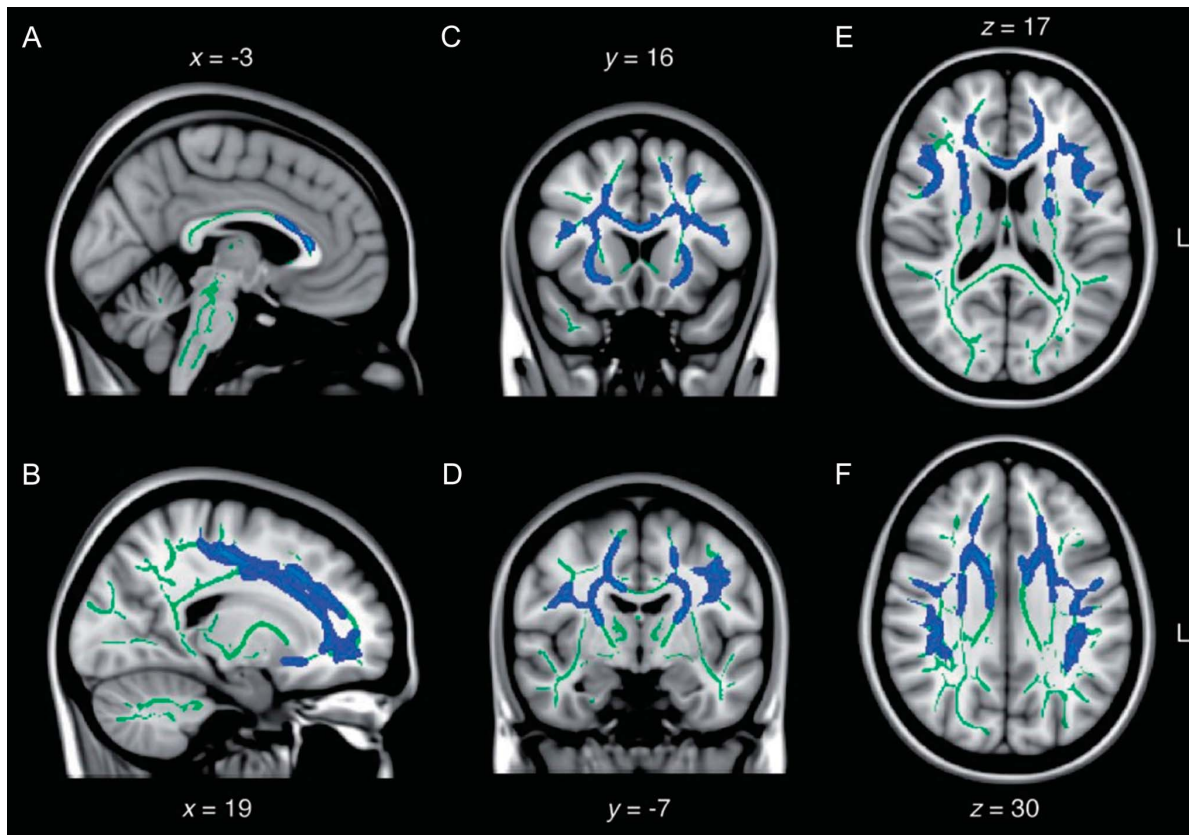
- bolest hlavy
- závrať
- únava
- podrážděnost,
- nespavost,
- poruchy koncentrace,
- paměťové obtíže,
- snížená tolerance stresu, emočního vzrušení nebo alkoholu

- Plná úprava stavu- odhad > 80%
- Postkomoční syndrom (PCS)- 10-40% déle než rok
- Riziko neurodegenerativního onemocnění u opakovaných mTBI- CTE, PN ?

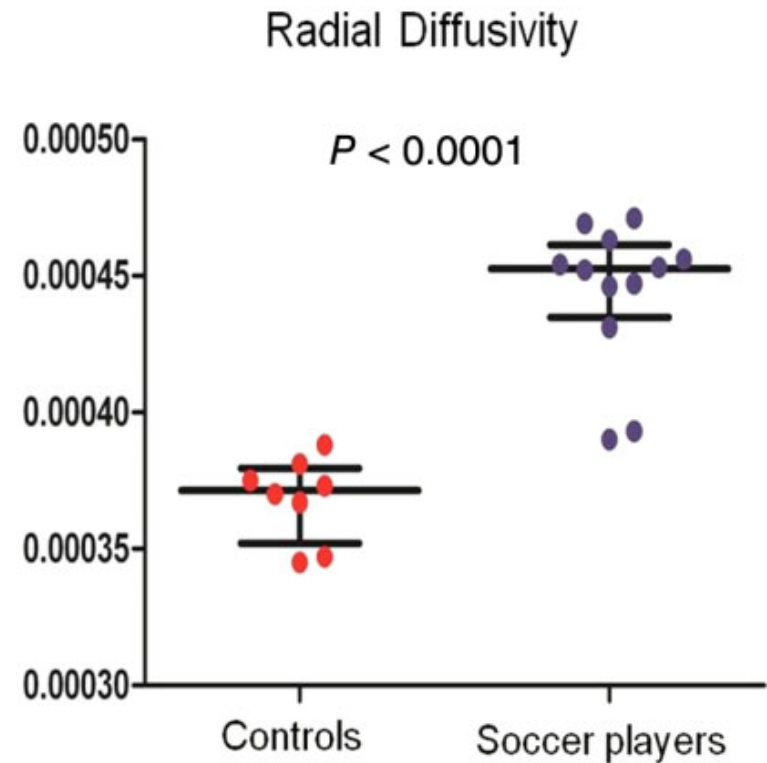
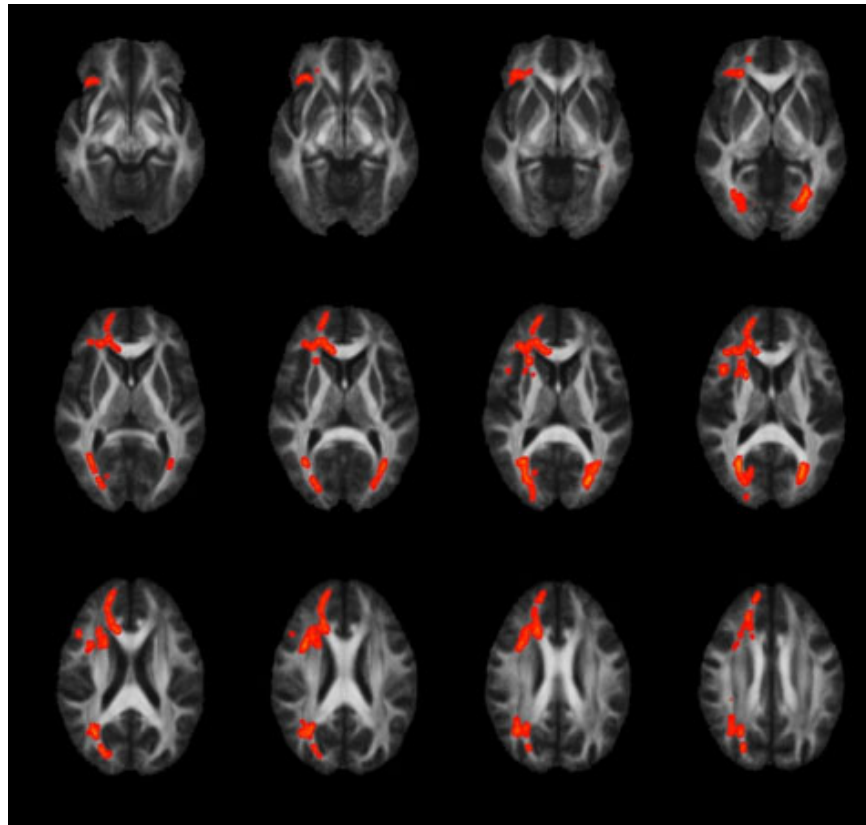
# Pozdní následky u opakovaných mTBI

## Diffuse white matter tract abnormalities in clinically normal ageing retired athletes with a history of sports-related concussions

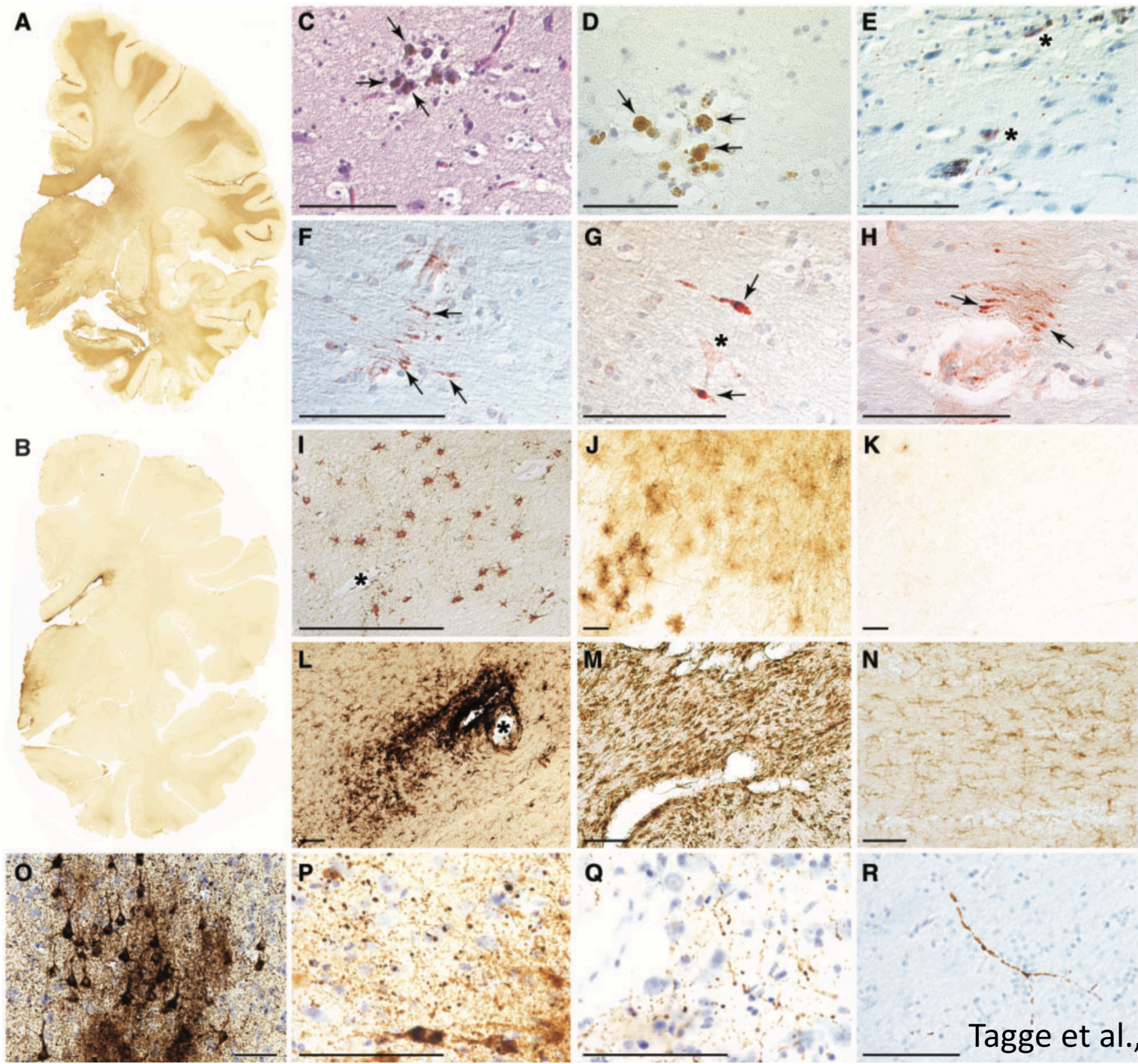
Sebastien Tremblay,<sup>1</sup> Luke C. Henry,<sup>2</sup> Christophe Bedetti,<sup>3</sup> Camille Larson-Dupuis,<sup>3,4</sup> Jean-François Gagnon,<sup>3,5</sup> Alan C. Evans,<sup>6,7</sup> Hugo Théoret,<sup>4,8</sup> Maryse Lassonde<sup>4,8</sup> and Louis De Beaumont<sup>3,9</sup>



# White Matter Integrity in the Brains of Professional Soccer Players Without a Symptomatic Concussion



Koerte et al. 2012

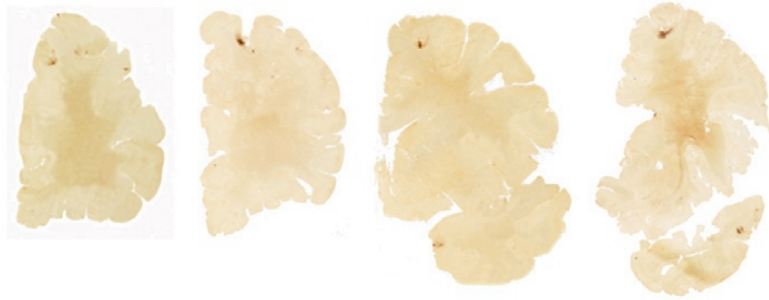


# CHRONICKÁ TRAUMATICKÁ ENCEPHALOPATIE- příznaky

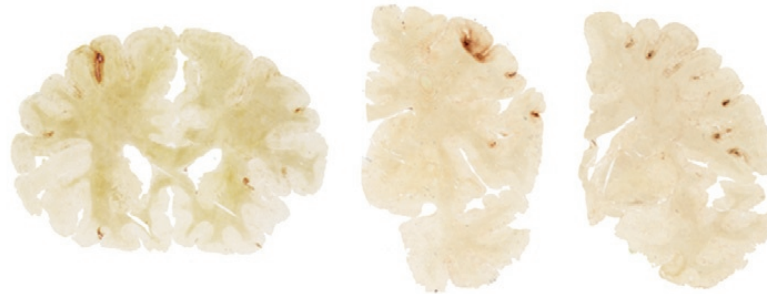
- **emoční/behaviorální**
  - agresivita, iritabilita, impulsivnost
  - apatie, anxieta, deprese
- **kognitivní**
  - poruchy koncentrace, paměti, exekutivních funkcí
  - poruchy visuospeciální orientace
  - syndrom demence
- **neurologické**
  - dysatrie
  - spasticita
  - ataxie
  - parkinsonský syndrom
  - poruchy stoje a chůze



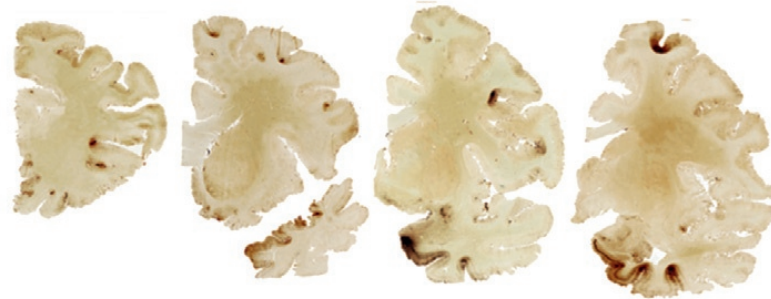
Stage I



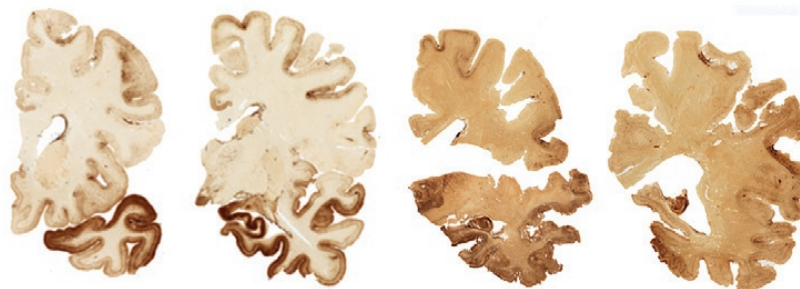
Stage II



Stage III



Stage IV



**McKee 2013, Brain**

# **Spinální traumata (ST)**

# ÚVOD

- 4/100 000 obyvatel
- převažují muži 3:1 (16-30let)
- dopravní (42%), pády (27%- vyšší věk), pracovní úrazy (10%), sport (7%), střelná zranění
- nejčastěji je postižena C4-6, Th11-Th12
- predispozice k poranění- vrozeně zúžený kanál
- 2/3 pacientů mají inkompletní léze

# Mechanisms

- **primární**
  - komprese obratlem
  - flexe
  - extenze
  - rotace
- **sekundární**
  - vaskulární změny (autoregulace, hemoragie, mikrocirkulace, hypotenze, vazospasmy, trombóza)
  - elektrolytová dysbalance, biochemické měny
  - edém

# Mišní šok

- **příznaky**

- svalová atonie, areflexie,
- ztráta volní hybnosti a anestézie
- atonie detruzoru,
- paradoxní ischurie,
- systémová hypotenze, reflexní vagová bradykardie, kožní hyperémie

- **trvání dny a měsíce**

- následně hyperreflexie, spasticita, spastický močový měchýř, sfinkter-detruzorová dyssynergie

# Neurologické vyšetření a klasifikace

- **senzivní úroveň pro pravou a levou stranu**
- **motorickou úroveň pro pravou a levou stranu**
- **= neurologickou úroveň léze**
- **zjistit, zda je jde o kompletní či nekompletní lézi**
- **stupeň rozsahu míšňí léze**
  - A= kompletní
  - B= senzitivně nekompletní
  - C= motoricky nekompletní, svalová síla pod 3 u ½ svalů
  - D= motoricky nekompletní, svalová síla nad 3 u ½ svalů
  - E= normální

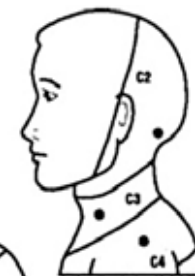
Jméno pacienta \_\_\_\_\_

Iméno vyšetřujícího \_\_\_\_\_

Datum/čas vyš. \_\_\_\_\_



# MEZINÁRODNÍ STANDARDY PRO NEUROLOGICKOU KLASIFIKACI MÍŠNÍHO PORANĚNÍ



## MOTORIKA

KLÍČOVÉ SVALY  
(skórování je na zadní straně)

	P	L	
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexory lokte
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extenzory zápěstí
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extenzory lokte
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexory prstů (distanční falanga prostředníku)
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abduktory prstů (malík)

ROVNÍ KONČETINA CELKEM (MAXIMUM)  +  =  (25) (25) (50)

Komentář:

	P	L	
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexory kyčle
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extenzory kolena
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dorzální flexory hlezna
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dlouhý extenzor palce
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plantární flexory hlezna

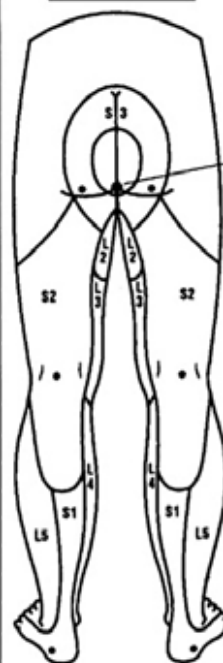
Volní anální kontrakce (ano/ne)

ROVNÍ KONČETINA CELKEM (MAXIMUM)  +  =  (25) (25) (50)

LEHKÝ PÍCHNUTÍ DOTYK ŠPENDLÍKEM  
P L P L

C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

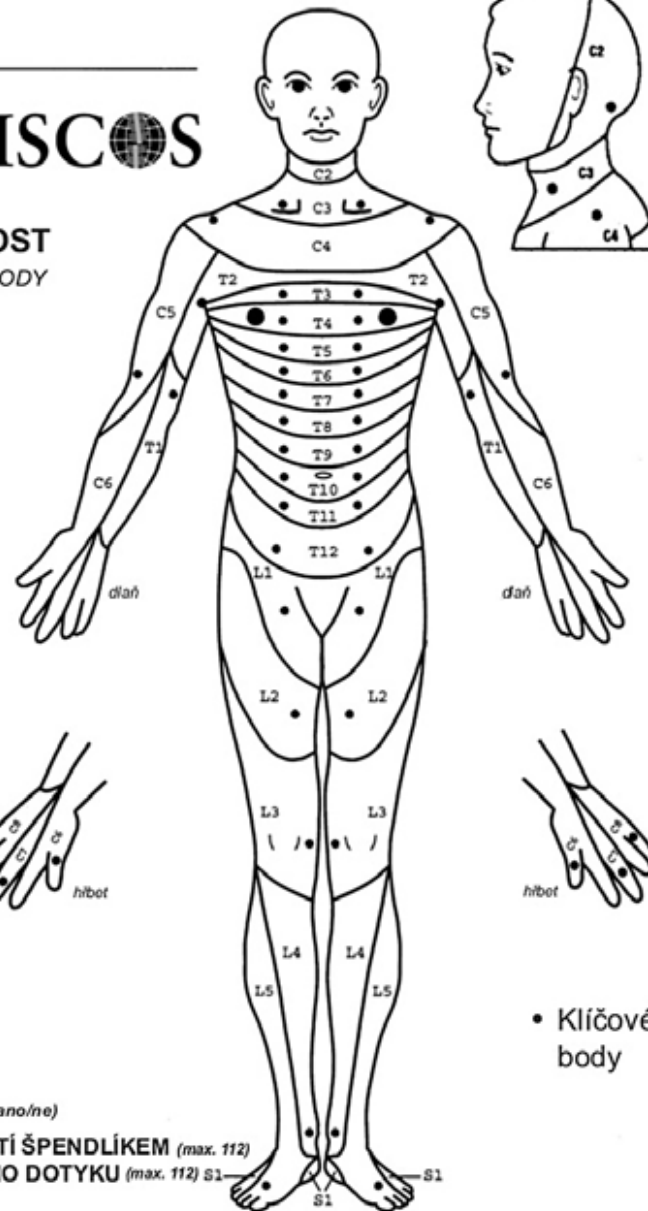
0 = chybí  
1 = změněný  
2 = normální  
NT = notostavatelný



CELKEM {  +  =  (56) (56) (56) (56) }  
Hluboký anální tlak (ano/ne)

SKÓRE PÍCHNUTÍ ŠPENDLÍKEM (max. 112)  
SKÓRE LEHKÉHO DOTYKU (max. 112) S1

CITLIVOST  
KLÍČOVÉ BODY



• Klíčové body

NEUROLOGICKÁ ÚROVEŇ  
nejkauzálnější segment s normální funkcí

CITLIVOST MOTORIKA 

P	<input type="checkbox"/>	L	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

NEUROLOGICKÁ ÚROVEŇ LÉZE

KOMPLETNÍ NEBO NEKOMPLETNÍ?   
nekompletní = jakákoliv senzitivní nebo motorická funkce v S4-S5  
ROZSAH MÍŠNÍ LÉZE (AIS)

pouze u kompletních poranění  
ZÓNA ČÁSTEČNÉHO ZACHOVÁNÍ FUNKCE  
nejkauzálnější úroveň s jakoukoliv inervací

CITLIVOST MOTORIKA 

P	<input type="checkbox"/>	L	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

# Kompletní míšňí léze

- **nad C5:** spastická kvadruplegie, trvalá UPV
- **C5-Th1:** postižení HKK periferního typu v distribuci postižených myotomů a spastická kvadruplegie
- **hrudní mícha:** spastická paraplegie bez postižení horních končetin
- **thorakolumbální oblast:** paraplegie DKK převážně periferního typu



# Ventilační změny u ST v závislosti na výši léze

<i>etáž postižení</i>	<i>*TLVC %</i>	<i>kašel</i>
<b>C1a C2</b>	5-10%	není
<b>C3 až C7</b>	20%	neefektivní, slabý
<b>Th 1-Th 4</b>	30-50%	slabý
<b>od Th 5</b>	minimální změny	normální

\*Total Lung Vital Capacity TLVC

# Inkompletní léze- akutní centrální míšní syndrom

- **segmentální** chabá paréza, atrofie a fascikulace,
- porucha algické a termické citlivosti v postižených segmentech
- větší slabost horních než dolních končetin
- taktilní cití je zachováno

# Inkompletní léze- přední míšní syndrom

- chabá obrna v postižených **segmentech**
- spastická paréza či plegie a ztráta termické a algické citlivosti kaudálně **od místa léze**
- taktilní citlivost a propriocepce relativně ušetřeny

# Inkompletní léze- syndrom hemisekce míšní

- Brownův-Sequardův syndrom
- **ve výši léze** anestézie pro všechny kvality a chabá obrna ipsilaterálně
- **pod místem léze** stejnostranná centrální paréza a ztráta propriocepce
- kontralaterální ztráta citlivost pro bolest a teplo

# Inkompletní léze- syndrom zadní míchy

- vzácný
- centrální paréza či plegie **pod místem léze**
- a ztráta propiocepčního a vibračního cití
- vnímání bolesti a tepla zachováno
- při postižení C míchy bolesti a parestézie za krkem, horních končetinách a trupu

# Diagnostika

- **RTG Cp**- 3 projekce (předožadní, boční, transorální projekce na dens)
- **CT vyšetření**
  - u pacientů s **GCS<14**, zároveň CT mozku
  - při nejasném nálezu na RTG
- **MRI** při podezření na poranění měkkých tkání, včetně míchy ( např. neurologický deficit při normální CT C páteře)

# Indikace k RTG vyšetření

## Rizikový pacient- indikace k RTG vyšetření:

- GCS<15
- neurologický deficit
- jiné závažné a bolestivé poranění odvádějící pozornost od C-páteře
- bolestivost v oblasti C-páteře (spontánní nebo při vyšetření)
- snížení rozsah pohybů v oblasti C-páteře

## Málo rizikový pacient (NEXUS kritéria)- není indikace

- není zvýšená citlivost nebo bolestivost při vyšetření C-páteře
- není neurologický deficit
- normální vědomí
- není intoxikace
- žádné další bolestivé poranění odvádějící pozornost od bolesti v oblasti C-páteře

# Akutní management

- platí zásady ABCD
- fixace páteře (tvrdý límec) na transport
- zajištění dýchacích cest (intubace)
- zajištění oběhové stability (při neurogenním šoku)
- močová cévka
- neurologické vyšetření
- RTG vyšetření
- dekomprese míchy a stabilizace páteře
- následná intenzivní péče (zajištění respirace, oběhu, vnitřního prostředí, nutrice, prevence tromboembolismu, stresového vředu)
- rehabilitace



# Problémy „chronické“ fáze

## ➤ **Respirační systém**

- stagnace hlenu, porucha expektorace
- infekce

## ➤ **Kardiovaskulární systém**

- autonomní dysreflexie: piloerekce, hypertenze, bradykardie, mydriáza, bolesti hlavy, zblednutí- při distenzi močového měchýře či střev
- ortostatická hypotenze
- ICHS
- hluboká žilní trombóza

## ➤ **Urogenitální systém**

- sfinkterová dysfunkce- čistá intermitentní katetrizace
- uroinfekce, urosepse, renální insuficience

# Problémy „chronické“ fáze

## ➤ **Gastrointestinální systém**

- stresový vřed
- neurogenní střevo, zácpa až paralytický ileus
- inkontinence
- rektální stimulancia, miniklyzmata, digitální vybavení

## ➤ **Muskuloskeletární systém**

- osteoporóza
- zlomeniny- ne sádrová fixace, nejlépe vnitřní osteosyntézu
- přetěžování ramenních a loketních kloubů, záněty úponů

# Problémy „chronické“ fáze

## ➤ **Kožní systém**

- dekubity, osteomyelitida
- popáleniny, omrzliny

## ➤ **Nervový systém**

- míšní spasticita
- posttraumatická syringomyelie
  - možná příčina dalšího zhoršení neurologického deficitu
- neuropatická bolest
- porucha termoregulace

## syringomyelie



**Kříž, Hyšperská, 2009**