

M U N I

# Traumata mozku

Jan Kolčava

Neurologická klinika FN Brno



NEUROLOGICKÁ  
KLINIKA  
LF MU a FN BRNO

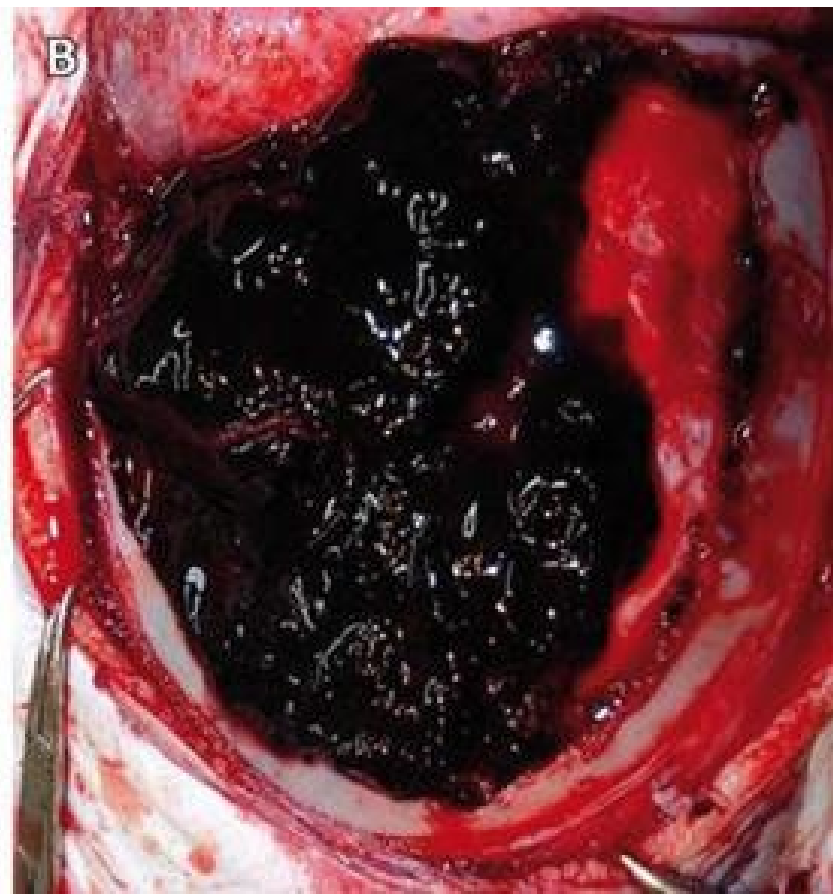
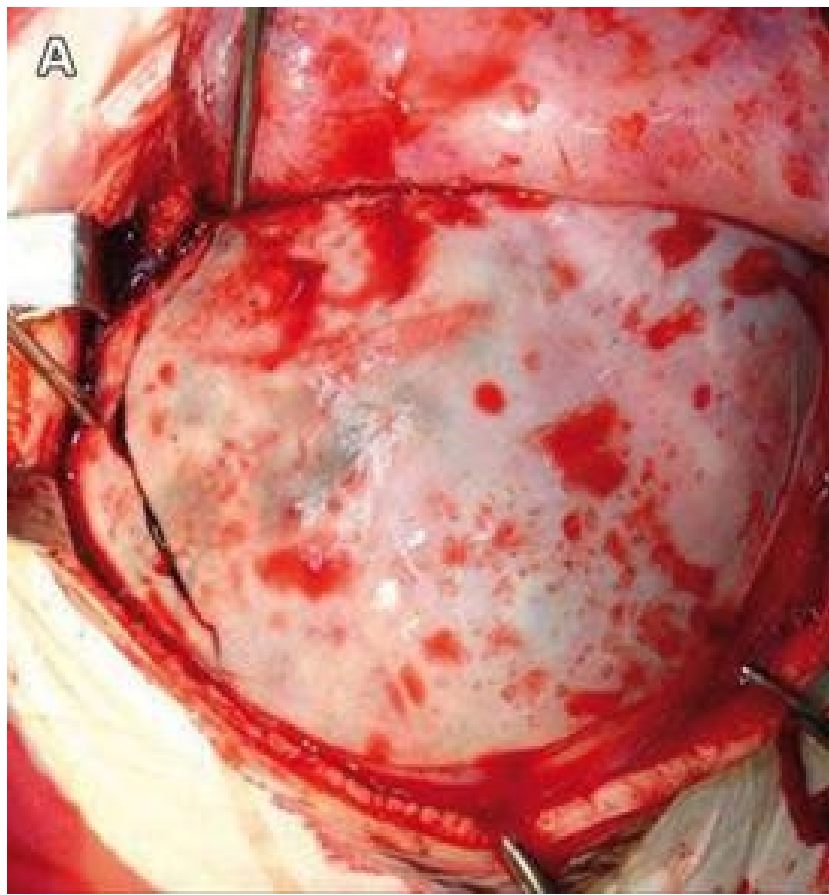
# Kazuistika

- 42 letý muž, pád v ebrietě (3.1 promile) na hlavu.
- Krátce nato v bezvědomí, poté se probouzí, asi po 20 minutách opět upadá do bezvědomí.
- Přivezen do nemocnice: koma (GCS 3), anizokorie, mydriáza OD.

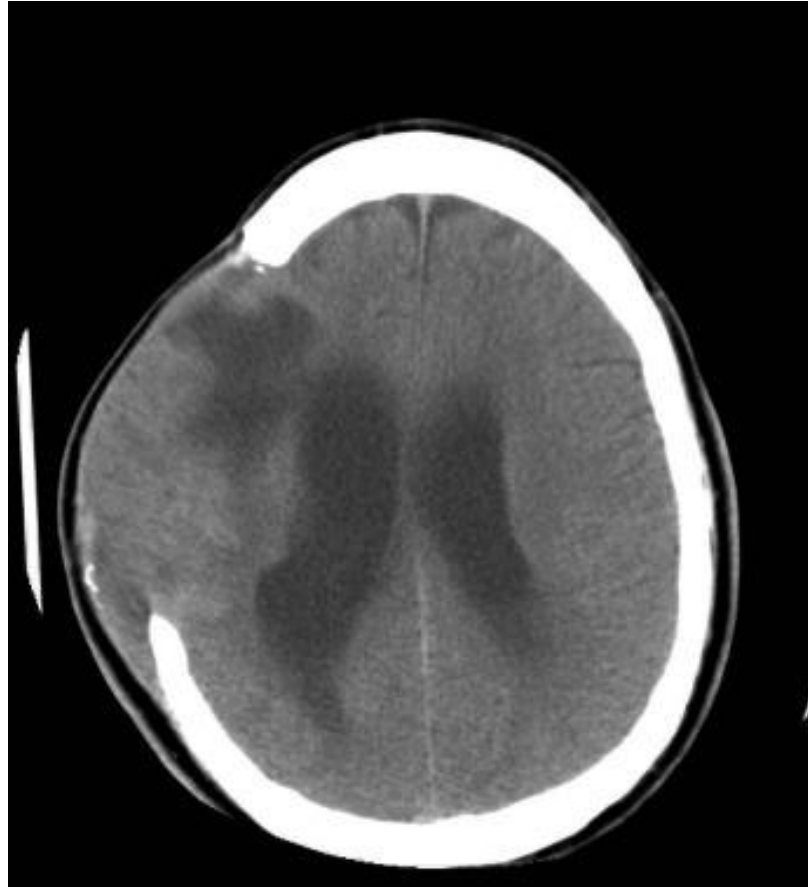
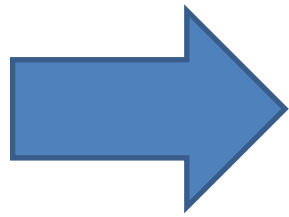
# Epidurální hematom vpravo (CT)



Indikováno operační řešení (dekompresní kraniotomie)



<https://www.youtube.com/watch?v=aavyHpu6pj0>



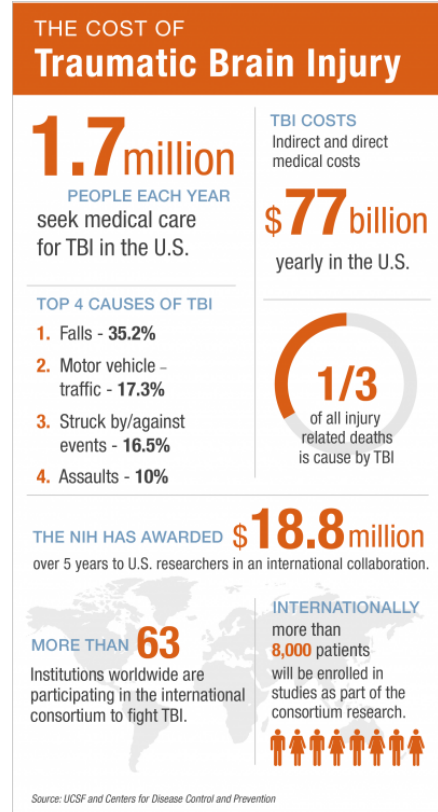
# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

# Epidemiologie

- Úrazy obecně: ve vyspělých zemích **nejčastější příčinou smrti u osob do 45 let.**
- **Úrazy hlavy a mozku** = 40 % smrtelných úrazů.
- Výskyt mozkových poranění je přibližně 150/100 tis./rok
- Nejrizikovější skupiny:
  - Mladí lidé mezi 15-25 lety
  - Muži
  - Osoby závislé na alkoholu a jiných návykových látkách
- Z hlediska mechanismu:
  - nejčastější dopravní úrazy
  - ve vyšších věkových skupinách pády



# Glasgow coma scale (GCS)

- **Pro posouzení stavu vědomí** a stupně hloubky postižení vědomí.
- Hodnotí stav vědomí pacienta a změny, ke kterým dochází v průběhu hospitalizace.
- Výsledné skóre vzniká součtem tří hodnot, kde každá číselná hodnota odpovídá nejvyššímu dosaženému stupni odpovědi pacienta na daný podnět.
- *U pacienta s ložiskovým neurologickým nálezem (afázie) nemusí odrážet hloubku poruchy vědomí.*
- Stupně vědomí:
  - 15 - plné vědomí
  - 14 - 13 bodů - lehká porucha vědomí
  - 12 - 9 bodů - střední porucha vědomí
  - 8 - 3 body - závažná porucha vědomí

Otevření očí	Počet bodů
spontánní	4
na výzvu	3
na bolestivý podnět	2
žádné	1
<b>Vědomí – komunikace, kontakt, bdělost</b>	
orientován	5
dezorientován	4
zmatená a neodpovídající slovní reakce	3
nesrozumitelné zvuky	2
bez reakce	1
<b>Motorická reakce na slovní výzvu, případně na bolestivý podnět</b>	
vyhoví správně výzvě	6
cílená reakce na bolest	5
necílená reakce na bolest	4
flekční reakce na bolest	3
extenční reakce na bolest	2
bez reakce	1



# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)
  - Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)
- **Sekundární poranění**

# Mechanismus poranění

- K poranění mozku může dojít:
  - **kontaktním mechanismem** (s pohybujícím se nebo pevnou překážkou) - i poranění lebky
  - **pulzním mechanismem** na základě zrychlení a zpomalení (při prudkém pohybu v krční páteři) bez poranění lebky

# Mechanismus poranění

- **Ložiskové (fokální)**
  - **zhmoždění (kontuze) mozku**
  - **krvácení do mozku** (intracerebrální hematomy)
  - **krvácení mimo mozek (extracerebrálně)**
    - **epidurální krvácení** (mezi lebku a tvrdou plenu mozkovou)
    - **subdurální krvácení** (mezi tvrdou a měkkou plenu mozkovou)
  - Ložiskovým poraněním je i **zlomenina (fraktura) lebky**.
- **Difúzní**
  - Rozsáhlejší postižení axonů mozkových neuronů – tzv. difúzní axonální poranění - **otřes (komocí) mozku**, jehož klinické projevy jsou obvykle **přechodné (reverzibilní)**.

# Traumata mozku

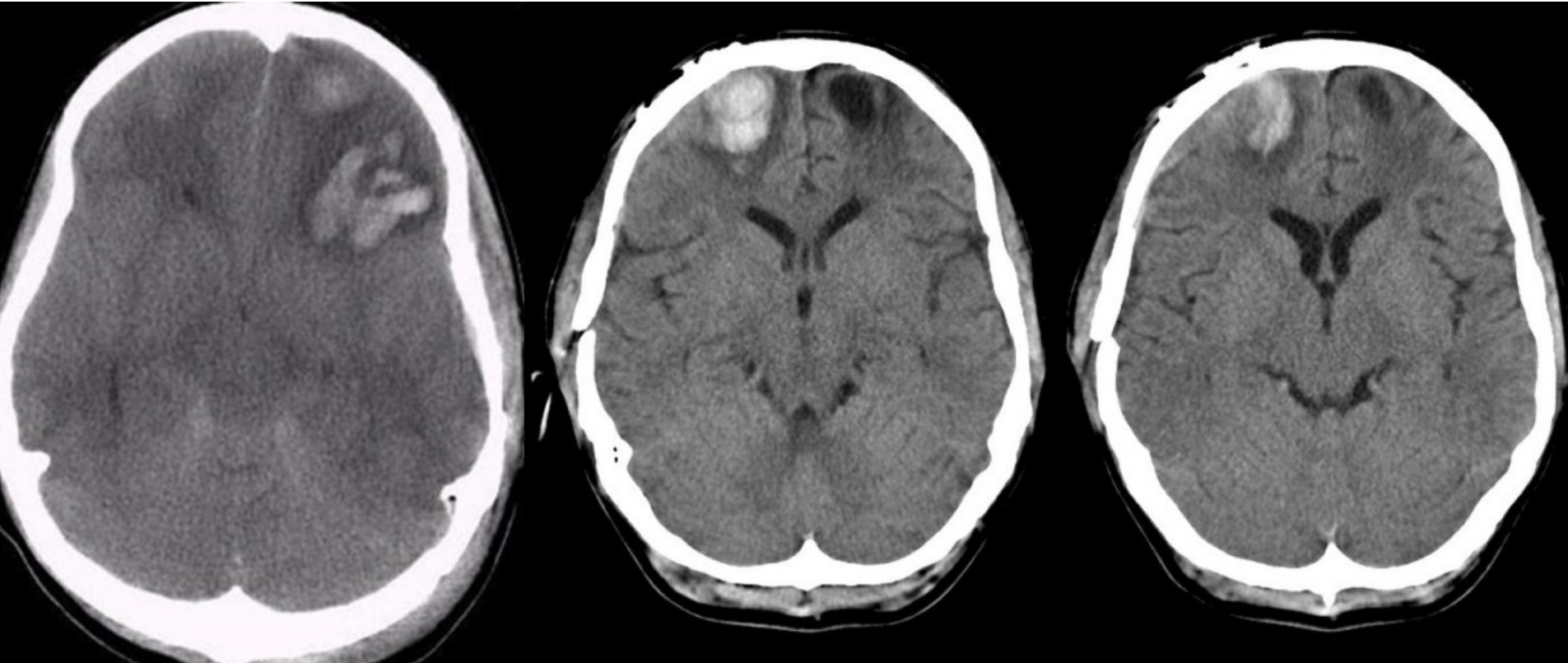
## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

# Zhmoždění mozku (kontuze mozková)

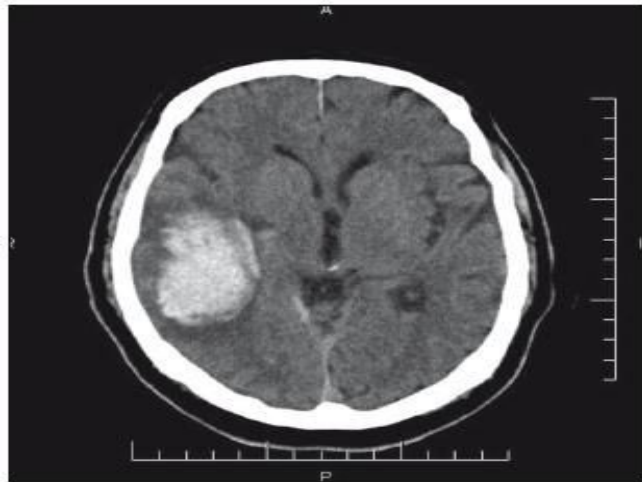
- Ložiskové zhmoždění mozkové tkáně, obvykle s prokrvácením a vznikem edému okolní tkáně.
- Závažná, potenciálně letální komplikace hlavně v důsledku edému.
- Různá lokalizace a rozsah - dle toho **ložiskové neurologické symptomy**
  - **parézy**
  - **poruchy citlivosti**
  - **poruchy řeči**
  - **možná i porucha vědomí** při zhmoždění mozkového kmene a mezimozku či rozsáhlejších zhmoždění hemisfér
- **Příčiny vzniku:**
  - při **otevřených poraněních spojených s frakturou lebky**
  - při **uzavřených poraněních** (při prudkém pohybu mozku uvnitř lebky dojde ke zhmoždění pólů čelních, týlních a spánkových laloků)

# Zhmoždění mozku (kontuze mozková)



# Traumatické nitrolební krvácení

- **krvácení do mozku** (intracerebrální hematomy) – vzácné, hlavně antikoagulovaní, spíše spontánní
- **krvácení mimo mozek (extracerebrálně)**
  - **epidurální krvácení** (mezi lebku a tvrdou plenu mozkovou)
  - **subdurální krvácení** (mezi tvrdou a měkkou plenu mozkovou)
  - **Subarachnoidální krvácení** (mezi měkké pleny): vzácné, častěji spontánní

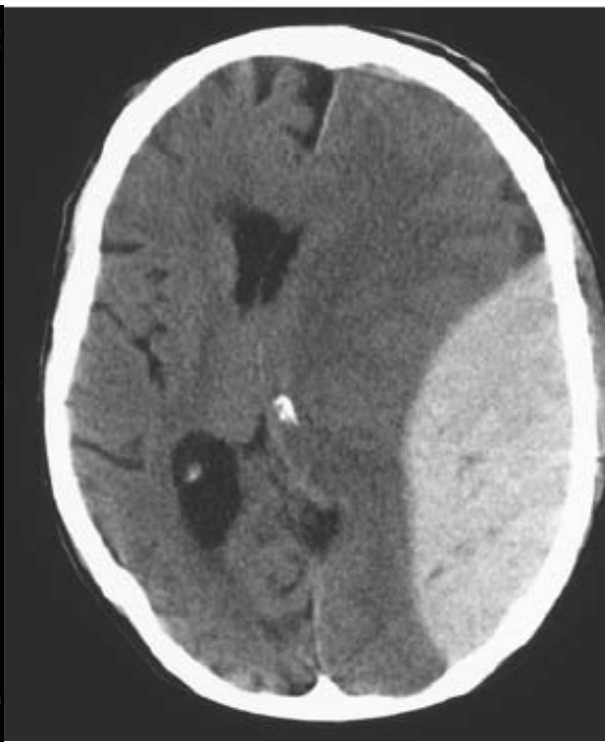
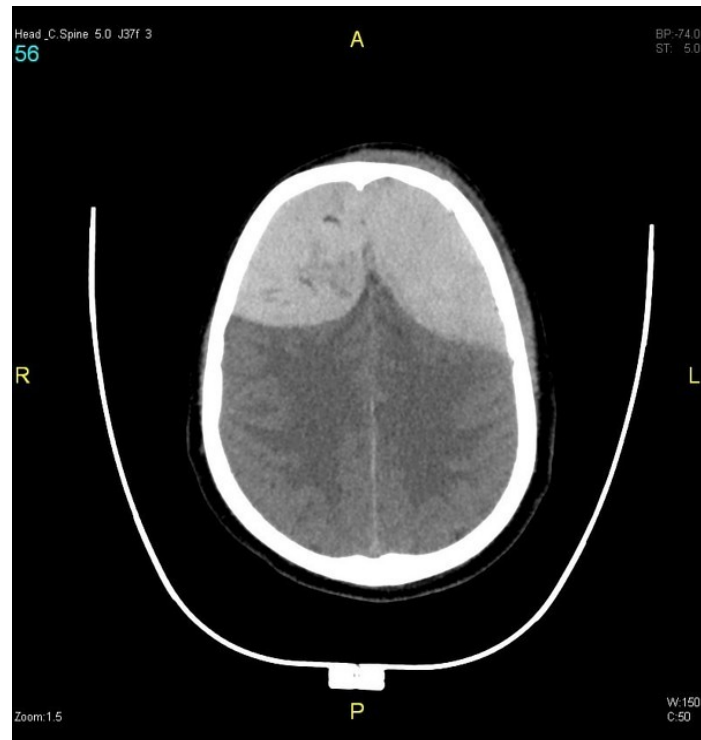


# Epidurální krvácení

- Krvácení mezi lebku a tvrdou plenu v důsledku **natržení meningeálních arterií** při současné **fraktuře lebky**, nejčastěji ve **spánkové oblasti (arteria meningea media)**.
- První příznaky obvykle do 6 hodin, max. do 24 hodin od úrazu - akutní rozvoj!
- Mydriáza na straně hematomu v důsledku útlaku n. oculomotorius.
- Hemiparéza kontralaterálně.
- Narůstající porucha vědomí (možný tzv. **lucidní interval**).
- Diagnostika:
  - **CT vyšetření** - hematom tvaru **čočky**.
- Terapie:
  - Okamžitá **neurochirurgická intervence** (odsátí hematomu).
- Prognóza
  - U nekomplikovaného epidurálního krvácení je při včasném chirurgickém zákroku **dobrá**.

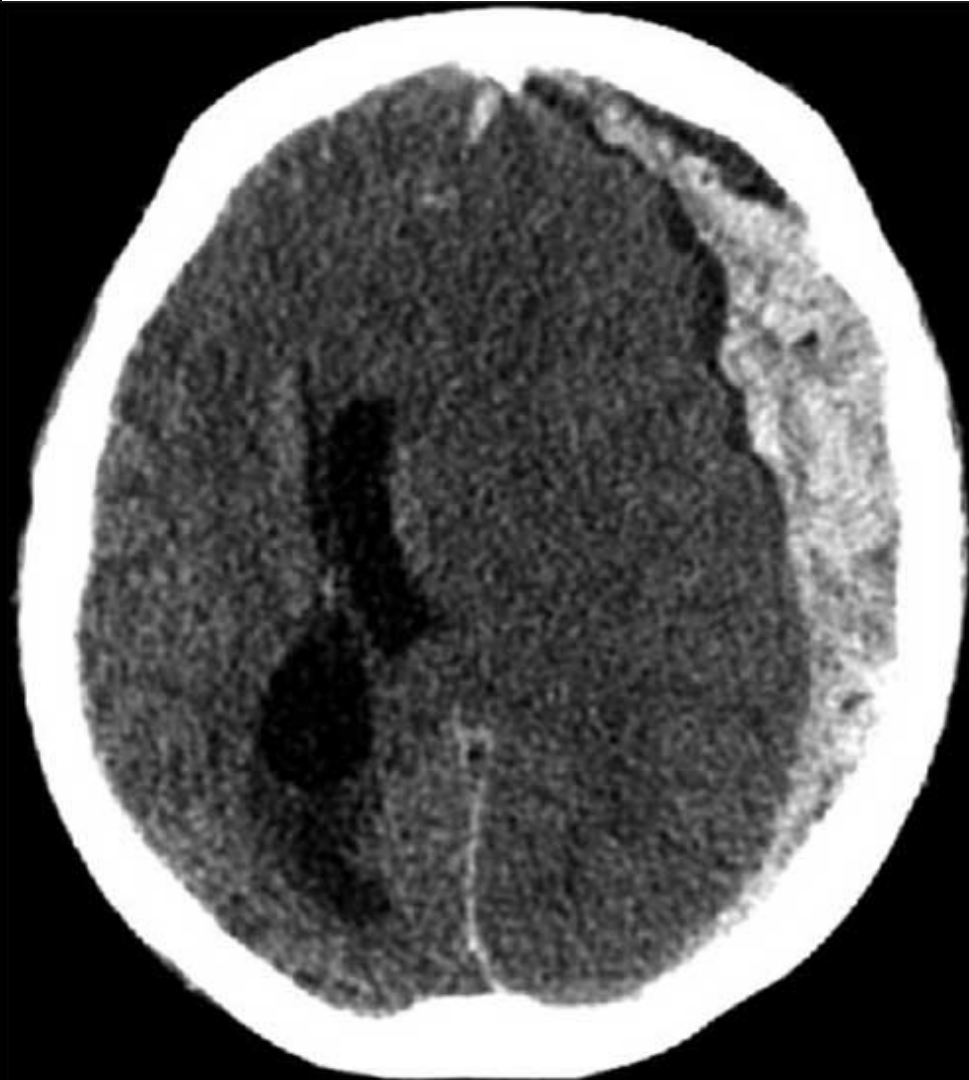


# Epidurální hematom (CT)



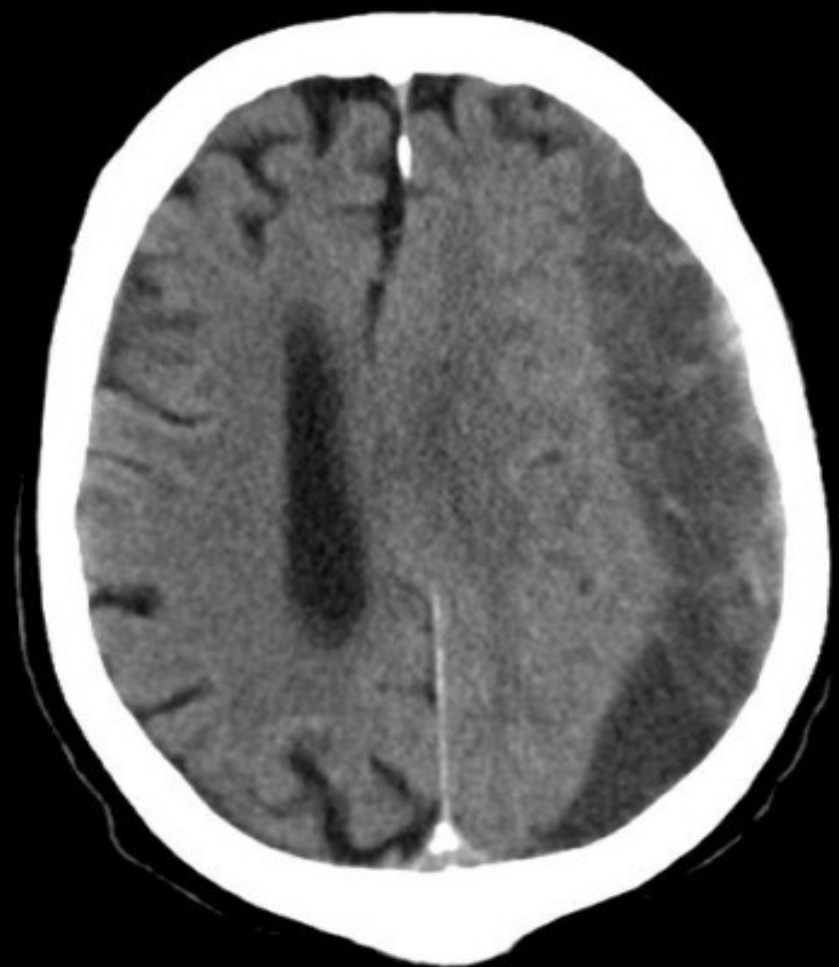
# Subdurální krvácení

- Krvácení mezi tvrdou a měkkou mozkovou plenu.
- Zdrojem krvácení je natržení přemost'ujících vén.
- akutní x chronická forma
- Lokalizováno nad mozkovými hemisférami, méně často mezi hemisférami nebo v zadní jámě lební
- **Akutní subdurální krvácení:**
  - rozvoj do 3 dnů od úrazu
  - většinou doprovází **těžší úrazy mozku s kontuzí**
  - klinika podobná jako u epidurálního hematomu, jenom s **pozvolnějším rozvojem**
  - **CT prokáže srpkovitou až pláš'ovou kolekci čerstvé krve (hyperdenzní na CT)**
  - rozsáhlejší hematomy vyžadují **neurochirurgickou evakuaci**



# Chronické subdurální krvácení

- manifestuje po **více než 3 týdnech** od úrazu
- **úraz obvykle lehčí povahy** (souvislost s úrazem nemusí být zřejmá a je třeba o ní pátrat)
- zejména starší jedinci **nad 50 let věku**
- riziko při poruchách hemokoagulace či alkoholismu
- klinicky jsou přítomny narůstající **bolesti hlavy** a další příznaky **nitrolební hypertenze, ložiskové příznaky** a epileptické záchvaty – připomíná spíše tumor
- **CT**: lem různé tloušťky, denzita odpovídá stáří hematomu (hyperedenyní ->hypodenzní)
  
- větší hematomy je třeba **neurochirurgicky** evakuovat



# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

# Otřes mozku (komoce mozková)

- až 90 % všech mozkových úrazů
- diagnóza dle klinických příznaků
- **přechodné bezvědomí (obvykle do 5 minut, maximálně 30)**
- **přechodná ztráta paměti (amnézie)**
  - na časový úsek před úrazem (retrográdní)
  - a/nebo zejména na úsek po úraze (anterográdní, posttraumatická amnézie).
  - trvá obvykle do 1 hodiny, výjimečně 24 hodin
- vznik v přímé návaznosti na úrazový děj
  
- **Neurologický nález je bez ložiskové symptomatiky!**

# Otřes mozku (komoce mozková)

- asi v 10 % případů může být komoce **komplikovaná** dalším typem poranění (zejm. **epidurálního** nebo **subdurálního krvácení**)
- dle klinických známek indikace k CT vzšetření a/nebo sledování 24 hodin za hospitalizace
- **Prognóza je ve většině případů dobrá**



# Otřes mozku – postkomoční syndrom

- Většina postižených by měla být během několika týdnů až 3 měsíců bez obtíží.
- „**postkomoční syndrom**“ - Mluví se o něm tehdy, když příznaky přetrvávají delší než „očekávanou“ dobu, která není ale přesně definována.
- **Mezi symptomy patří: bolest hlavy; závrať; únava; podrážděnost; nespavost; poruchy koncentrace; poruchy paměti; snížená tolerance stresu, emočního vzrušení, alkoholu.**
- Post-komoční příznaky nejsou zcela specifické pro mozkové poranění a mohou být také ovlivněny i řadou pre- a perimorbidních faktorů, jako jsou osobnost, očekávání, úzkost, deprese a emoční distres .

# Otřes mozku – dlouhodobé následky

- Nejzávažnější komplikací je možná asociace mezi opakovaným komocemi a vznikem neurodegenerativního onemocnění.
- Tzv. chronická traumatická encefalopatie (CTE) byla popsána u boxerů, u hráčů fotbalu, hokeje, amerického fotbalu a v dalších sportech, podobně jako u obětí opakovaného fyzického násilí a u vojáků po zranění výbuchem.
- Epidemiologie CTE dosud není přesně známa.
- Jsou popsány dvě klinické varianty CTE, které se vzájemně překrývají.
- U **behaviorální formy**, častější u mladších postižených, dominují zpočátku příznaky jako zvýšená impulsivita, agresivita, iritabilita a poruchy chování.
- U **kognitivní formy** jsou více zvýrazněny poruchy paměti, pozornosti a exekutivních funkcí a rychleji se rozvíjí syndrom demence. Předpokládá se, že mTBI může také být podkladem i ně-kte-rých případů Parkinsonovy nemoci .

# Otřes mozku – prevence a terapie

- Jako prevence rozvoje postkomočního syndromu je v návaznosti na komoci vhodný krátkodobý klidový režim (úplný klid nejméně 3 dny) a vyřazení jedince ze sportovních, pracovních nebo školních aktivit.
- Po odeznění akutních příznaků komoce se doporučuje postupný a stupňovitý návrat k předchozím aktivitám a aerobnímu cvičení tak, aby nedošlo ke znovuobjevení post-komočních symp-tomů.
- Důležitá je spánková hygiena. Pokud se objeví bolesti hlavy migrenózního nebo tenzního typu, které patří mezi nejčastější postkomoční obtíže, v jejich akutní terapii se používají odpovídající léčiva.
- Při výskytu úzkostných a depresivních symp-tomů se uplatňuje jak adekvátní farmakoterapie, tak kognitivně-behaviorální terapie.

# Otřes mozku – vyšetření u opakovaných komocí

- U anamnézy opakovaných komocí a/nebo protrahovaného trvání obtíží je vhodné doplnění standardní MR mozku, které slouží k prokázání nepřímých známek traumatického axonálního poranění a k detekci mikrohemoragií.
- Jiná zobrazovací vyšetření se v současnosti nedoporučují.
- Podrobné neuropsychologické vyšetření může vést k časně detekci vznikajícího kognitivního deficitu.
- V těchto případech je vhodné zvážit ukončení rizikové (např. sportovní) činnosti.



# Se sportem spojené kómoce

Downloaded from <http://bjsm.bmj.com/> on November 3, 2017. Published by group.bmj.com  
**BJSM Online First, published on April 26, 2017 as 10.1136/bjsports-2017-097506SCATS**  
 To download a clean version of the SCAT5 tools please visit the journal online (<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-097506SCATS>)

**SCAT5** SPORT CONCUSSION ASSESSMENT TOOL – 5TH EDITION  
 DEVELOPED BY THE CONCUSSION IN SPORT GROUP  
 FOR USE BY MEDICAL PROFESSIONALS ONLY

supported by

**Patient details**

Name: \_\_\_\_\_  
 DOB: \_\_\_\_\_  
 Address: \_\_\_\_\_  
 ID number: \_\_\_\_\_  
 Examiner: \_\_\_\_\_  
 Date of injury: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_

## WHAT IS THE SCATS5?

The SCATS5 is a standardized tool for evaluating concussions designed for use by physicians and licensed healthcare professionals<sup>1</sup>. The SCATS5 cannot be performed correctly in less than 10 minutes.

If you are not a physician or licensed healthcare professional, please use the Concussion Recognition Tool 5 (CRT5). The SCATS5 is to be used for evaluating athletes aged 13 years and older. For children aged 12 years or younger, please use the Child SCATS5.

Preseason SCATS5 baseline testing can be useful for interpreting post-injury test scores, but is not required for that purpose. Detailed instructions for use of the SCATS5 are provided on page 7. Please read through these instructions carefully before testing the athlete. Brief verbal instructions for each test are given in italics. The only equipment required for the tester is a watch or timer.

This tool may be freely copied in its current form for distribution to individuals, teams, groups and organizations. It should not be altered in any way, re-branded or sold for commercial gain. Any revision, translation or reproduction in a digital form requires specific approval by the Concussion in Sport Group.

## Recognise and Remove

A head impact by either a direct blow or indirect transmission of force can be associated with a serious and potentially fatal brain injury. If there are significant concerns, including any of the red flags listed in Box 1, then activation of emergency procedures and urgent transport to the nearest hospital should be arranged.

## Key points

- Any athlete with suspected concussion should be REMOVED FROM PLAY, medically assessed and monitored for deterioration. No athlete diagnosed with concussion should be returned to play on the day of injury.
- If an athlete is suspected of having a concussion and medical personnel are not immediately available, the athlete should be referred to a medical facility for urgent assessment.
- Athletes with suspected concussion should not drink alcohol, use recreational drugs and should not drive a motor vehicle until cleared to do so by a medical professional.
- Concussion signs and symptoms evolve over time and it is important to consider repeat evaluation in the assessment of concussion.
- The diagnosis of a concussion is a clinical judgment, made by a medical professional. The SCATS5 should NOT be used by itself to make, or exclude, the diagnosis of concussion. An athlete may have a concussion even if their SCATS5 is "normal".

## Remember:

- The basic principles of first aid (danger, response, airway, breathing, circulation) should be followed.
- Do not attempt to move the athlete (other than that required for airway management) unless trained to do so.
- Assessment for a spinal cord injury is a critical part of the initial on-field assessment.
- Do not remove a helmet or any other equipment unless trained to do so safely.

• <https://www.youtube.com/watch?v=jFIHFzyY42k>

• SCATS5

• Vhodný krátkodobý klidový režim (úplný klid nejméně 3 dny) a vyřazení jedince ze sportovních, pracovních nebo školních aktivit.

– V praxi často opomíjeno.

Downloaded from <http://bjsm.bmj.com/> on November 3, 2017. Published by group.bmj.com

**1**

**IMMEDIATE OR ON-FIELD ASSESSMENT**

The following elements should be assessed for all athletes who are suspected of having a concussion prior to proceeding to the neurocognitive assessment and ideally should be done on field a few minutes after / emergency care priorities are completed.

If any of the "Red Flags" or observable signs are noted after a direct or indirect blow to the head, the athlete should be immediately and safely removed from participation and evaluated by a physician or licensed healthcare professional.

Consideration of transportation to a medical facility should be at the discretion of the physician or licensed healthcare professional.

The GCS is important as a standard measure for all patients and can be done serially if necessary in the event of deterioration in conscious state. The Maddocks questions and cervical spine exam are critical steps of the immediate assessment; however, these do not need to be done serially.

**STEP 1: RED FLAGS**

**RED FLAGS:**

- Neck pain or tenderness
- Double vision
- Weakness or tingling/ burning in arms or legs
- Severe or increasing headache
- Seizure or convulsion
- Loss of consciousness
- Deteriorating conscious state
- Vomiting
- Increasingly restless, agitated or combative

**STEP 2: OBSERVABLE SIGNS**

Witnessed  Observed on Video

Lying motionless on the playing surface	Y	N
Balance/ gait difficulties (motor coordination, stumbling, slow / incoordinant movements)	Y	N
Disorientation or confusion, or an inability to respond appropriately to questions	Y	N
Blank or vacant look	Y	N
Fatal injury or other head trauma	Y	N

**STEP 3: MEMORY ASSESSMENT MADDOCKS QUESTIONS:**

I can remember one (or more) questions, please listen carefully and answer each after I stop. All are scored "negative".

Mark Y for correct answer / N for incorrect	Y	N
What venue are we at today?	Y	N
Who's all in it now?	Y	N
Who scored last in the match?	Y	N
What team do you play last week's game?	Y	N
Did your team win the last game?	Y	N

Note: Appropriate sport-specific questions may be substituted.

**STEP 4: EXAMINATION GLASGOW COMA SCALE (GCS)<sup>2</sup>**

Time of assessment: \_\_\_\_\_

Date of assessment: \_\_\_\_\_

Best eye response (E)

No eye opening	1	1	1
Eye opening in response to pain	2	2	2
Eye opening to speech	3	3	3
Eye opening spontaneously	4	4	4

Best verbal response (V)

No verbal response	1	1	1
Incomprehensible sounds	2	2	2
Inappropriate words	3	3	3
Confused	4	4	4
Oriented	5	5	5

Best motor response (M)

No motor response	1	1	1
Extension to pain	2	2	2
Abnormal flexion to pain	3	3	3
Flexion / Withdrawal to pain	4	4	4
Localises to pain	5	5	5
Obeys commands	6	6	6

Glasgow Coma Scale (GCS) = E + V + M

**CERVICAL SPINE ASSESSMENT**

Does the athlete report that their neck/ spine has hurt?

Y	N
---	---

If there is NO neck pain at rest, does the athlete have a full range of active neck movement?

Y	N
---	---

Is the limb strength and sensation normal?

Y	N
---	---

**In a patient who is not lucid or fully conscious, a cervical spine injury should be assumed until proven otherwise.**

© Concussion in Sport Group 2017  
 Davis GA, et al. *Br J Sports Med* 2017;0:1-8. doi:10.1136/bjsports-2017-097506SCATS

# Difuzní axonální poranění

- Vysokoenergetické poranění mozku (trakční či střížné poranění axonů)
- Například při autonehodách
- Chudý CT nález x těžká porucha vědomí
- Lehčí formy - komoce
- Prognóza je špatná (často persistentní vegetativní stav)





# Pozdní následky traumát mozku

- Potraumatická epilepsie
  - měsíce až roky po inzultu
- Psychiatrické obtíže
  - poruchy nálady, emoční nestabilita, snížená tolerance zátěže, nekoncentrovanost, zvýšená únava
- Potraumatický hydrocefalus
- Autonomní dysregulace
- Vegetativní stav
  - perzistentní (> 1 m.) x permanentní (> 12 m.)



# Traumata mozku

## – Traumata mozku

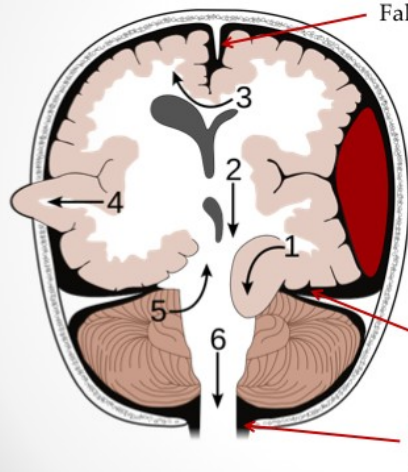
- **Primární poranění**
  - Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)
  - Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)
- **Sekundární poranění**

# Sekundární poranění

- Vzniká postupně v primárně nepoškozené mozkové tkáni, ale jeho přítomnost je u těžkých poranění mozku téměř pravidlem.
- Na základě primárního poškození mozku dochází k poruše cévní reaktivity a poruše hematoencefalické bariéry.
- Tyto mechanismy vedou ke vzniku edému, který vede ke zvýšení nitrolebního tlaku a ke snížení mozkové perfúze.
- Hrozí až herniace mozkové tkáně do míst nejmenšího odporu.
- Transtentoriální herniace vede k útlaku n. oculomotorius a k mydriase obvykle na straně hematomu.
- Později dojde k útlaku samotného mozkového kmene a ke smrti na základě selhání vitálních funkcí.

# Transtentoriální herniace

## Herniation



- 1) Uncal (descending transtentorial)
- 2) Central
- 3) Cingulate (subfalcine)
- 4) Transcalvarial
- 5) Upward (ascending transtentorial)
- 6) Tonsillar

Tentorium cerebelli

Foramen magnum



# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoce, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

**M U N I**

**Děkuji za pozornost!**