

Polytrauma z pohledu IM



MUDr. Martin Slezák, KARIM FNB

polytrauma

Úraz postihující více tělesných systémů, z nichž poranění jednoho z nich nebo jejich kombinace ohrožuje život.



Injury Severity Score ISS nad 15

Injury Severity Score

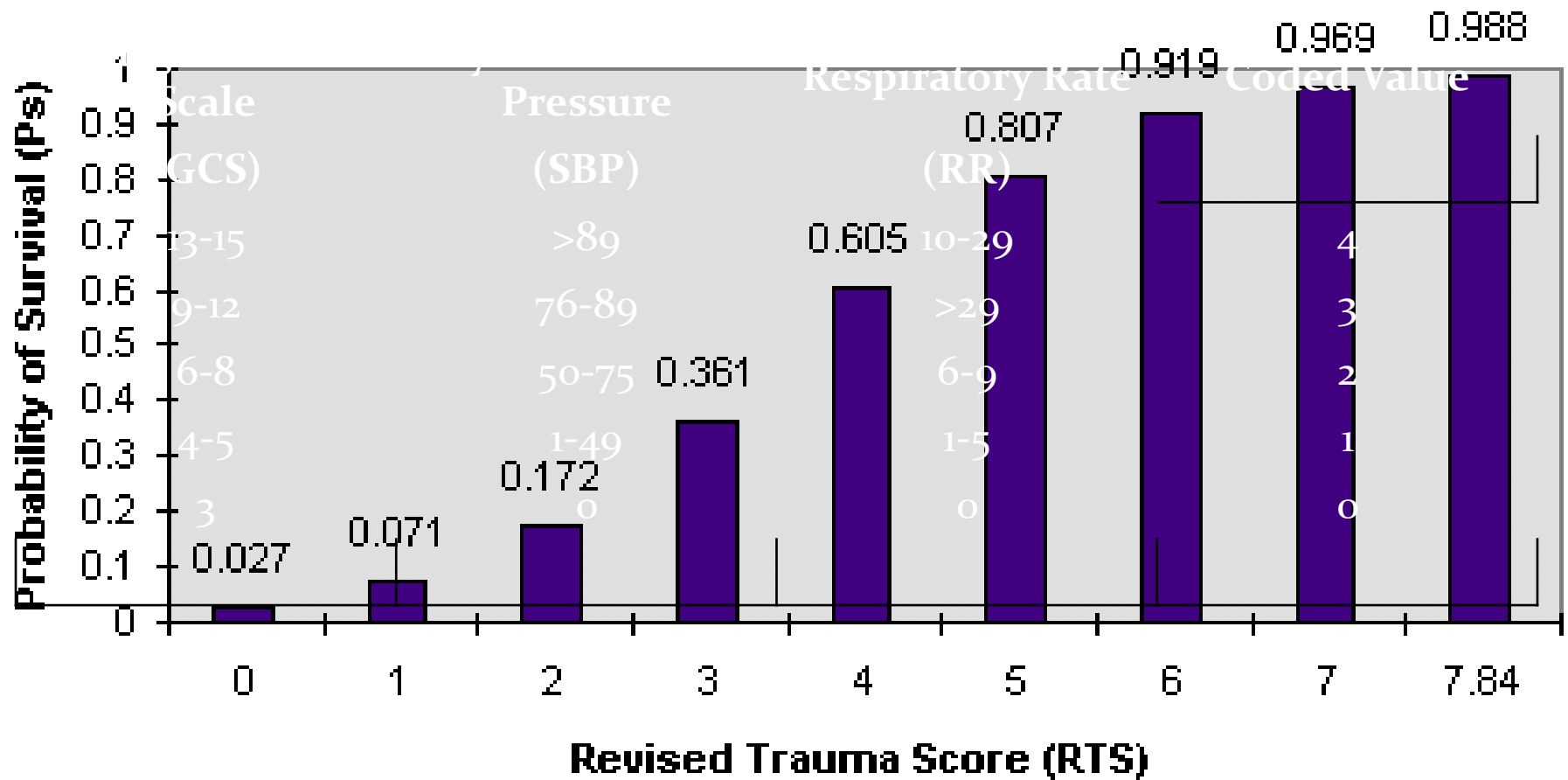
The ISS takes values from 0 to 75. If an injury is assigned an AIS of 6 (maximal), the ISS score is automatically assigned to 75.

The ISS correlates linearly with mortality, morbidity, hospital stay and other measures of severity.

Region	Injury Description	AIS	Square Top Three
Head & Neck	Cerebral Contusion	3	9
Face	No Injury	0	
Chest	Flail Chest	4	16
Abdomen	Minor Contusion of Liver	2	
	Complex Rupture Spleen	5	25
Extremity	Fractured femur	3	
External	No Injury	0	
Injury Severity Score:			50

Revised Trauma Score

Survival Probability by Revised Trauma Score



Průběh léčby závažného traumatu

I. Traumatický šok

resuscitace, diagnostika, damage control surgery

II. Období stabilizační a chirurgické

dlouhodobá intenzivní péče s orgánovou

podporou, definitivní ošetření

III. Období rehabilitační a

rekonstrukční rehabilitace,
sekundární operace

statistika . . .

- 250 / 1 milion obyvatel / rok
- cca 10 % úmrtí v Evropě
- cca každé 2 minuty
- centralizovaná péče - traumacentra / v ČR
10 center / cca na 1 mil obyvatel

Triage

F) Fyziologické ukazatele	<ol style="list-style-type: none">1. GCS < 132. Systolický tlak krve < 90 mmHg3. Dechová frekvence < 10 nebo > 29
A) Anatomické poranění	<ol style="list-style-type: none">1. Pronikající kranio-cerebrální poranění2. Nestabilní hrudní stěna3. Pronikající hrudní poranění4. Pronikající břišní poranění5. Nestabilní pánevní kruh6. Zlomeniny ≥ 2 dlouhých kostí
M) Mechanismus úrazu	<ol style="list-style-type: none">1. Pád z výše > 6 m2. Přejetí vozidlem3. Sražení vozidlem rychlostí > 35 km/h4. Katapultáž z vozidla5. Zaklínění ve vozidle6. Smrt spolujezdce
P) Pomocná kritéria	<ol style="list-style-type: none">1. Věk > 60 let2. Věk < 6 let3. Kardiopulmonální komorbidita

- Adekvátní zajištění na místě – ZZS
- Transfer do zařízení, které je schopno předpokládaná poranění ošetřit
- Do 1 hodiny po úrazu by měl být postižený již zajištěn a stabilizován – „ zlatá hodina “





A. Specifické příčiny

▪ Tenzní pneumotorax

5 % pacientů se závažným úrazem v PNP (13 % traumatických NZO)

Při NZO torakostomie preferována před punkční dekompresí hrudníku

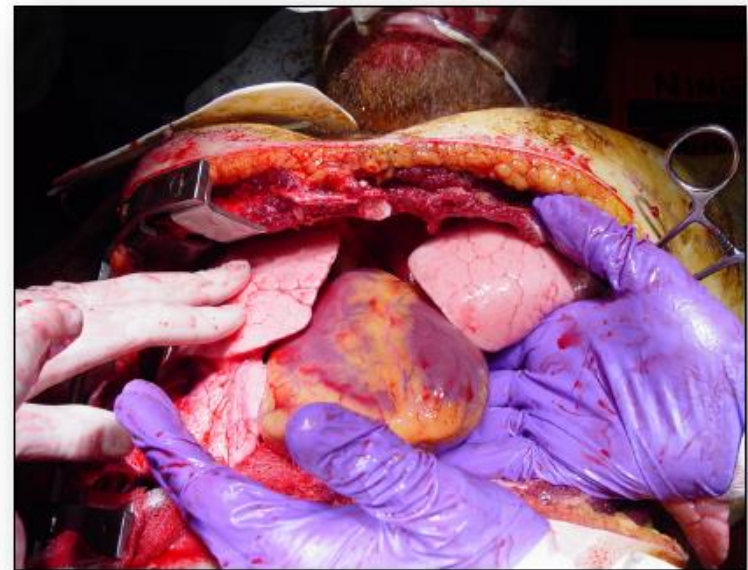
▪ (Srdeční) tamponáda

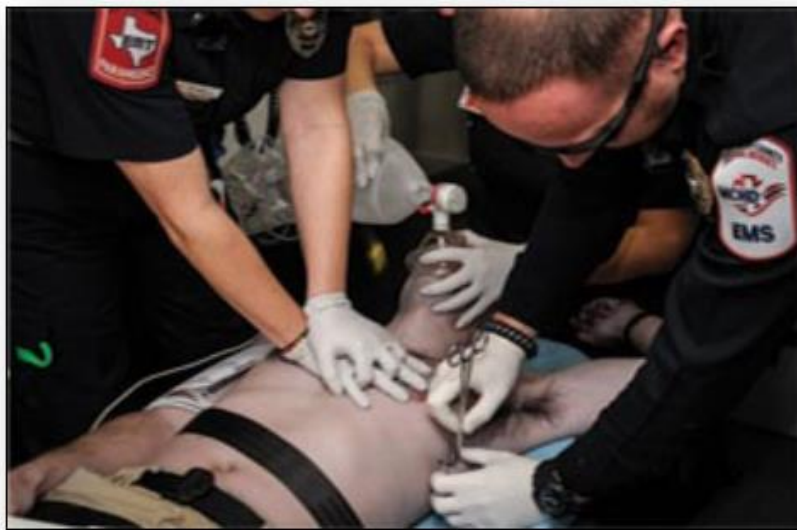
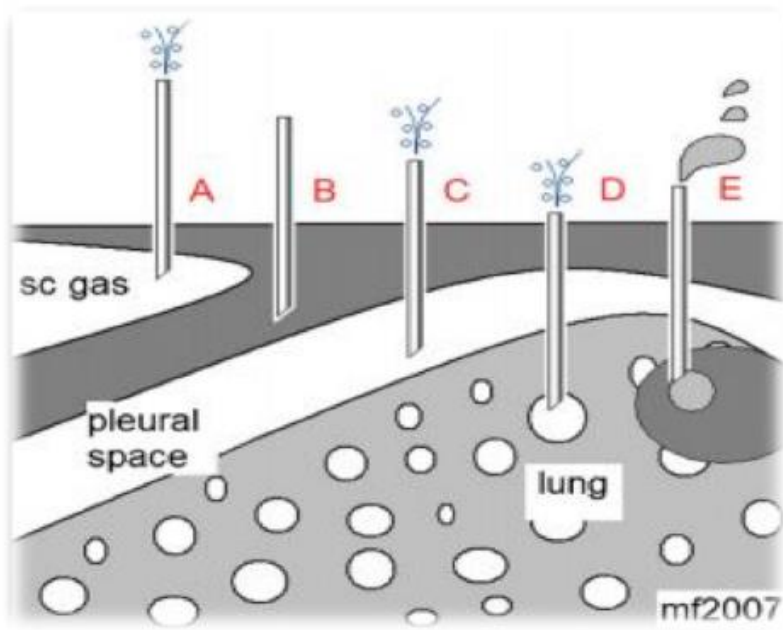
Resuscitační torakotomie

preferována před perikardiocentézou
(trauma, kardiokirurgická JIP)

Podmínky provedení torakotomie:

- Prodleva < 10 min od NZO
- Praxe
- Pomůcky
- Prostředí











Primární zhodnocení: Airway+BreathingCDE

- Průchodnost DC ?
- Dýchání – frekvence, symetrie, stridor, cyanóza ?
- Hrudník – krepitace, emfyzém, paradoxní pohyb ?
- Dechová tíseň ?

Primární zhodnocení:

ABCirculationDE

- Zevní krvácení?
- Hmatný puls na velkých tepnách?
- Tachykardie? Bradykardie? Nepravidelný?
- Náplň žilního řečiště?
- Cave: Zástava oběhu? PNO? Hemothorax?
Srdeční tamponáda?
- Hypovolemie ...hypovolemický šok?
- Odhad krevní ztráty

Primární zhodnocení ABC Disability - neurologie

- Stav vědomí a reakce (GCS)
- velikost a reakce zornic
- Hybnost končetin, poruchy cití

Glasgow Coma Scale GCS

Otevření očí

- 4 spontánní
- 3 na oslovení
- 2 na bolest
- 1 žádné

Motorická odpověď

- 6 vyhoví výzvě
- 5 lokalizuje bolest
- 4 necílený pohyb
- 3 abnormální flexe
- 2 abnormální extenze
- 1 žádná

Slovní odpověď

- 5 orientovaná
- 4 zmatená
- 3 pouze slova
- 2 pouze zvuky
- 1 žádná

Porucha vědomí : lehká 13-15

středně těžká 9-12

těžká < 9

při hodnotách GCS pod 8 zvážit intubaci

Primární zajištění

- Stavění zevního krvácení, pánevní pás
- Kontrola a zajištění průchodnosti DC
- Kontrola a zajištění adekvátnosti ventilace
 - *nejlépe OTI a UPV*
- Kontrola a podpora krevního oběhu
 - *krystaloidy, koloidy*
- kvalitní žilní vstupy, IO přístup



Primární zajištění

- Analgezie
- Diagnostika
- Imobilizace
- Zábřana podchlazení

Sekundární zhodnocení – ABCD + Exposure – na UP

- Vysvléct i za cenu rozstříhání šatů
- Omýt
- Očistit
- Oholit
- Prohlédnout





život ohrožující trauma

- Obstrukce DC
- Hypovolemický šok
- Krvácení z velkých cév
- PNO, hemothorax, srdeční tamponáda
- Krvácení do dutiny břišní: slezina, játra, retroperitoneum, zlomeniny pánve
- kraniocerebrální , spinální trauma
- Mnohočetné zlomeniny, zlomeniny páteře...

Smrtící trias

hypotermie

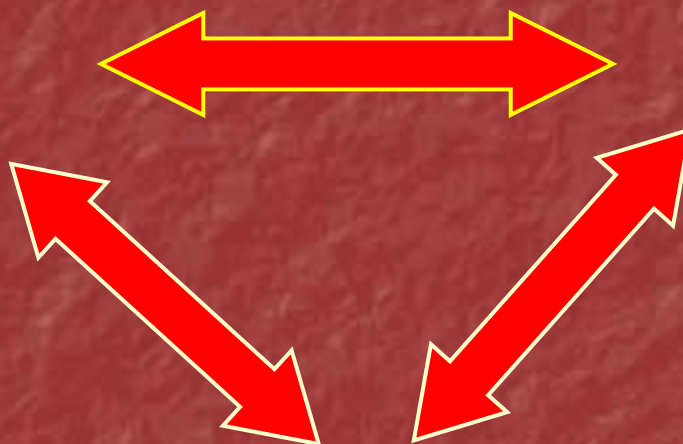
- Arytmie, ↓ CO
- Posun dis. Hb
- Koagulopatie

acidóza

- Arytmie, ↓ CO
- Koagulopatie

koagulopatie

- Krevní ztráty
- Šok, acidóza
- Hypotermie



koagulopatie

- CZP
- EBR – cílový hemoglobin 100 / pak 70-80
- Fibrinogen
- antifibrinolytika
- Trombocyty
- Koagulační faktory
- Novoseven

Trombelastometrie – ROTEM

Dynamická metoda analýzy krevní srážlivosti, umožňující na rozdíl od klasických metod získat údaje o stavu koagulace během několika minut.

- Záznam změn viskoelastických vlastností plné krve.
- Fyziologická kvantitativní analýza koagulačních procesů, zachycuje změny v tvorbě a rozpouštění krevní sraženiny.
- Použití reagensů na detekci jednotlivých poruch složek hemostázy.

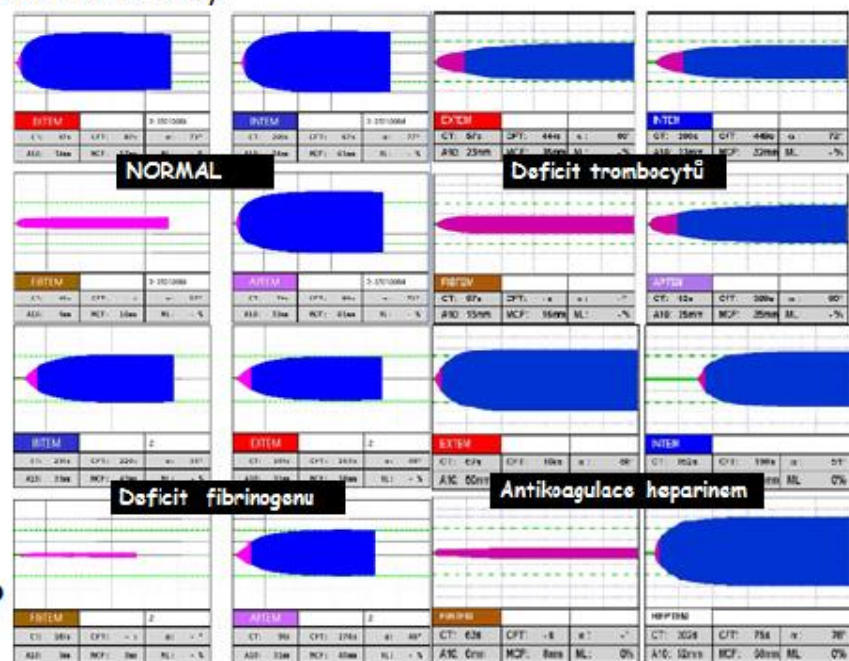
Rychlé odpovědi na otázky:

Jaká je hladina fibrinogenu?

Je přítomna hyperfibrinolýza?

Je dostatečná hladina trombocytů?

Dostačuje hladina dalších koagulačních faktorů?



Terapie koagulopatie

- NORMOTERMIE, VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ:

- Normotermie** – hypotermie pod 35°C negativně ovlivňuje koagulační systém a trombocyty. Zahřívání pacienta, termofory, warm touch, úprava teploty prostředí, ohřáté infuze...

- Korekce Na, K, Cl, Mg, P, HCO₃, a zejména Ca a pH

- 5) OVLIVNĚNÍ KOAGULOPATIE A KRVÁCENÍ:

- čerstvě mražená plazma** – indikací prodloužení aPTT nebo PT nad 1,5 násobek normy, úvodem 15 ml/kg.

- trombocyty** – cílovou hodnotou 50 , ale u traumat a při jejich rychlé konzumpci je doporučováno začít se substitucí již při poklesu pod 100. Terapeutická dávka přibližně 1 TU z aferezy, nebo 6-8 TU poolovaných Tr.

- fibrinogen** – indikován při poklesu pod 2 g/l, úvodní dávka 2-4 g/l.

- koncentráty koagulačních faktorů**

- rekombinantní aktivovaný faktor VII (rFVIIa)** – pro podání rFVIIa platí dvě doporučení:

- a) jeho podání co nejdříve při selhání standartních postupů

- b) před jeho podáním upravit hodnoty FBG (nad 0,5 g/l), Hb (nad 60 g/l), Tr (nad 50) , pH (nad 7,2) a korigovat hypotermii...





HALA

NIHO PRIJMU

1

Medical chart and forms on a red tray.



Diagnostika



- Klinický nález
- **Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST)**
- Laboratoř: **Cave primární KO neodráží míru závažnosti krevní ztráty!**
- CT mozku, krční páteře, celotělový CT sken
- RTG S+P, nejlépe až po kanylaci CVK
- RTG páteře, pánve, kostí výběrově

PHILIPS

PŘÍPRAVNA CT

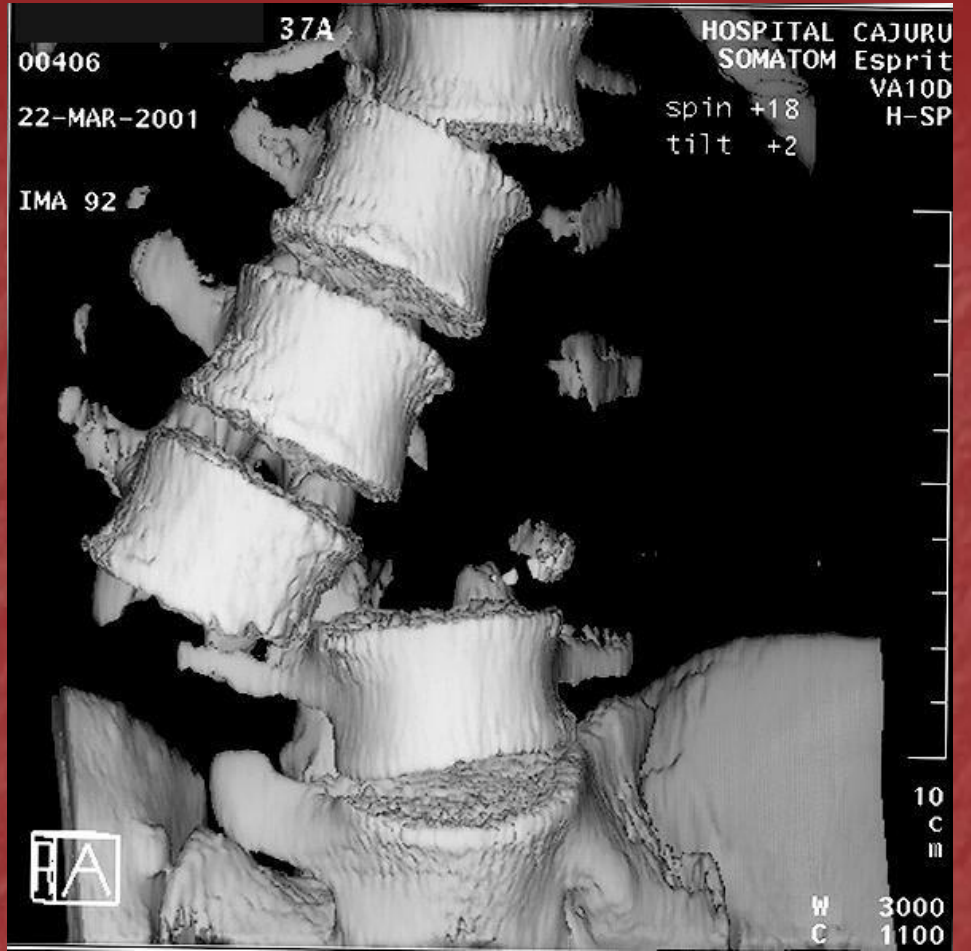


0.0
18.1
84.5

0.0
18.1
84.5

128
177
13
196
78



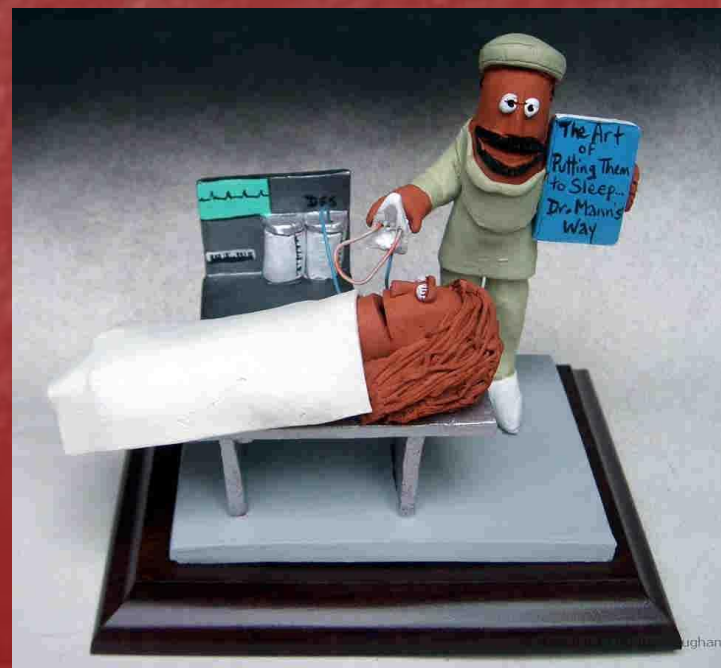


Po stanovení dg:

■ **Damage control surgery**

operační výkony jen v tom rozsahu, který je nezbytně nutný ke stabilizaci stavu nemocného –

- splenektomie
- Packing – roušky do břicha
- Evakuace EDH, SDH
- Stabilizace páteře
- Pánevní svorka



Optimálně zajištěný pacient

- Dýchání
- Oběh a srdeční funkce
- Adekvátní monitorace
- Sedace a analgezie
- Nachystaný operační sál a team, stabilizovaný pacient s nakříženými transfúzními přípravky
- Zajištěné příjmové oddělení a zajištěný transport





Pořadí operačních výkonů

- Obecně: nejvyšší prioritu mají traumata hrudníku s krvácením
- Krvácení z parenchymatosních orgánů (slezina, játra)
- Neurochirurgické intervence
- dekomprese při traumatech míchy
- Je možné současně provádět více výkonů

Operační výkony

- Některé jsou definitivní – splenectomie, odsátí EDH...
- Jiné jen zabrání zhoršování celkového stavu pacienta u budou následovat další operace po stabilizaci – fraktura pánve: fixace pánevní svorkou a definitivní ošetření za několik dnů: zevní fixatér na pánev

I. období

Končí chirurgickou kontrolou krvácení a postupnou alespoň částečnou stabilizací celkového stavu nemocného na JIP či ARO

II. Období stabilizační a chirurgické

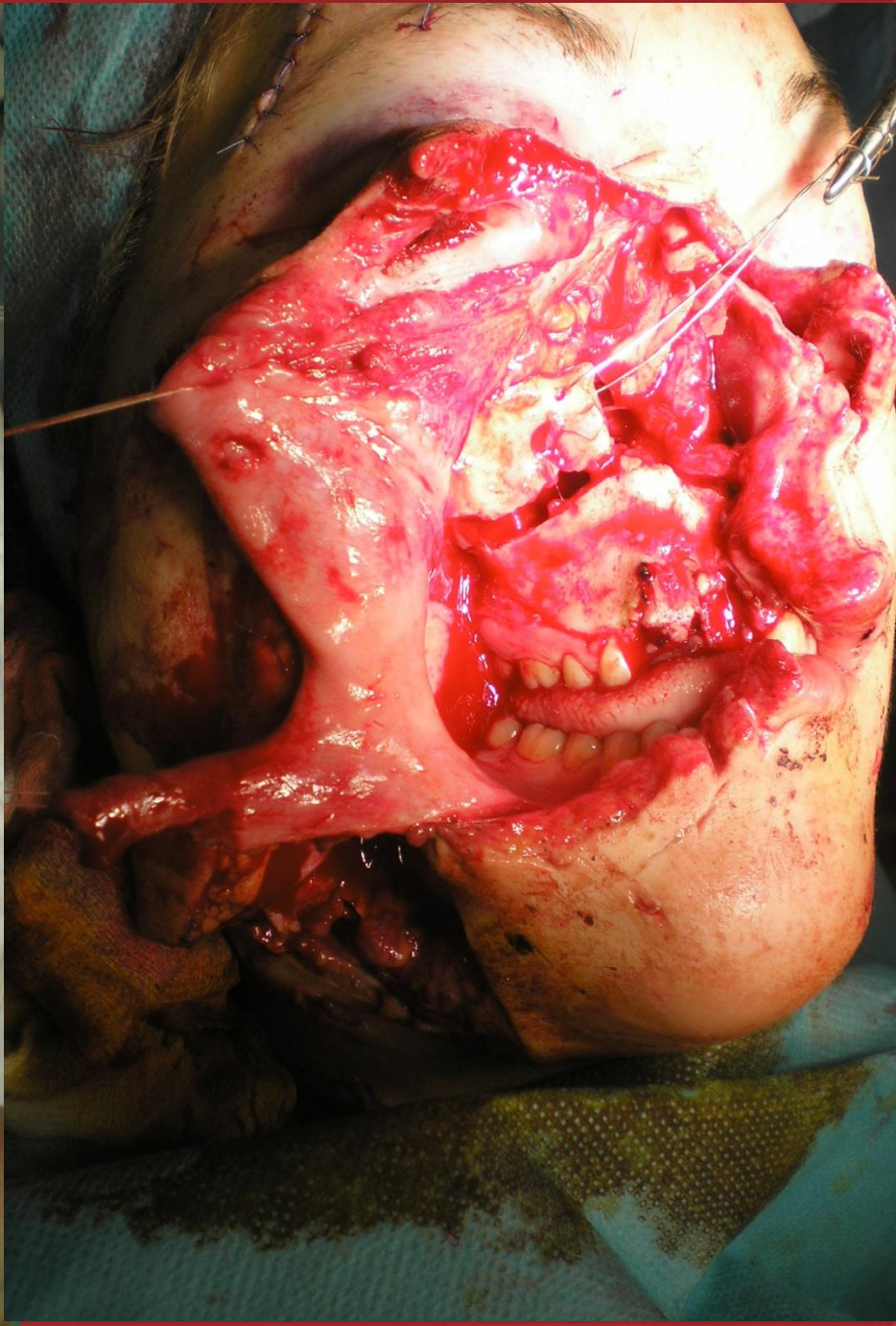
- Trvající i několik týdnů
- Orgánová podpora: ventilace při ARDS, podpora oběhu, eliminační metody, ATB terapie, neuroprotektivní péče
- Chirurgická péče: repozice a fixace zlomenin, second look v případě odložených výkonů, nekrektomie.....

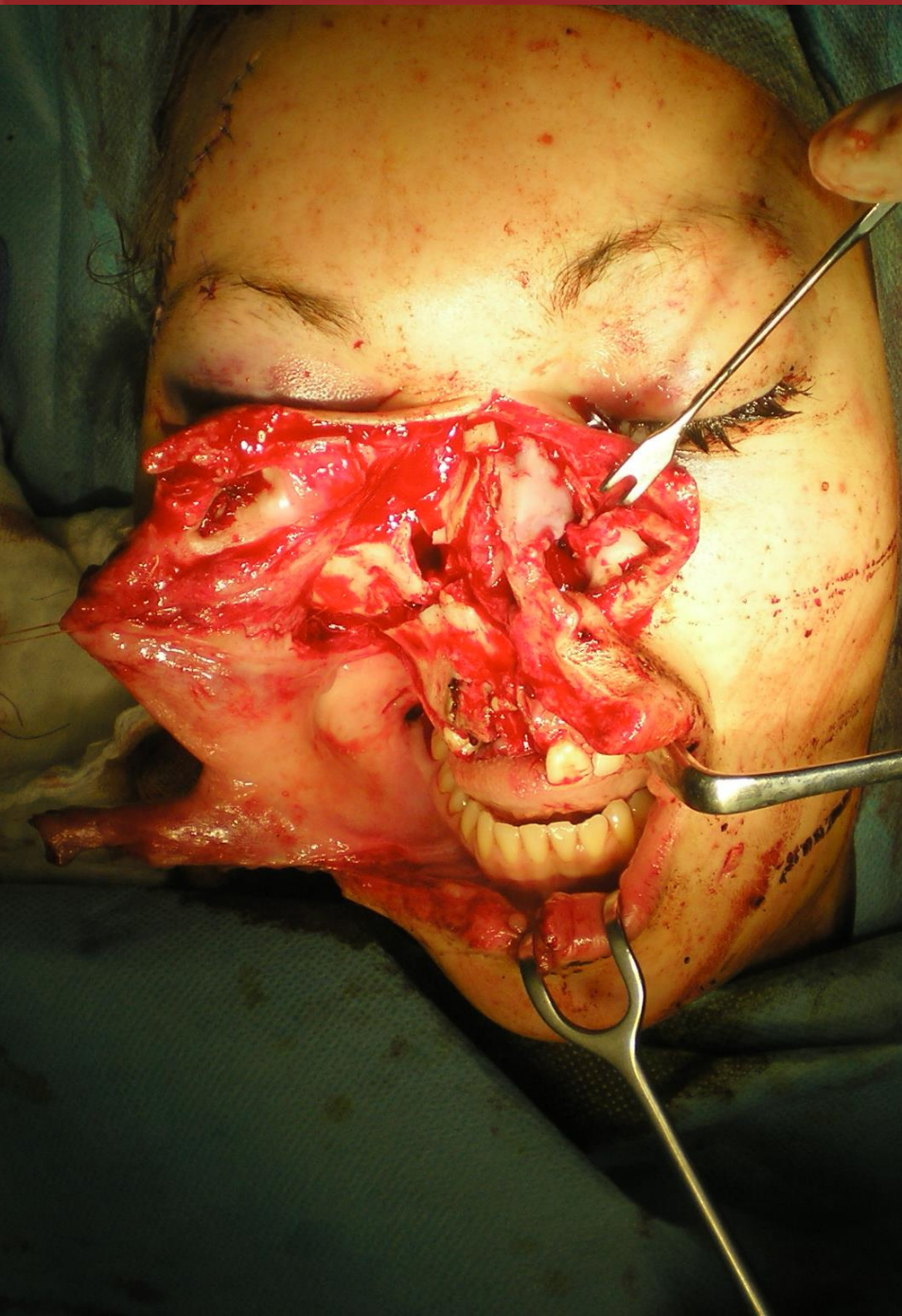


Specifika intenzivní péče

hlava

- často s poraněním CNS
- multioborový přístup
- zajištění DC
- často obtížně řešitelné krvácení

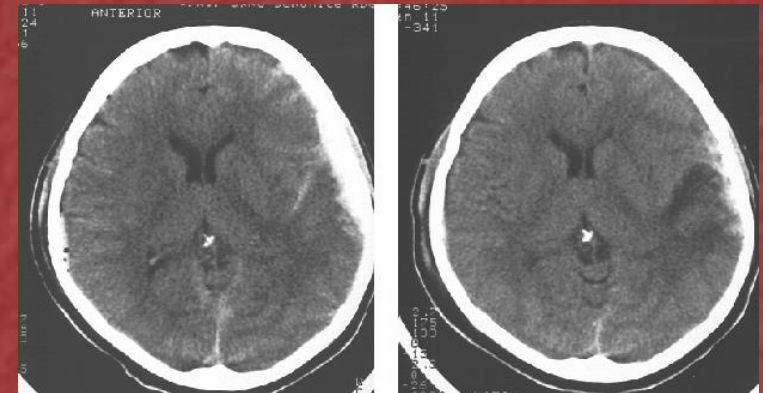




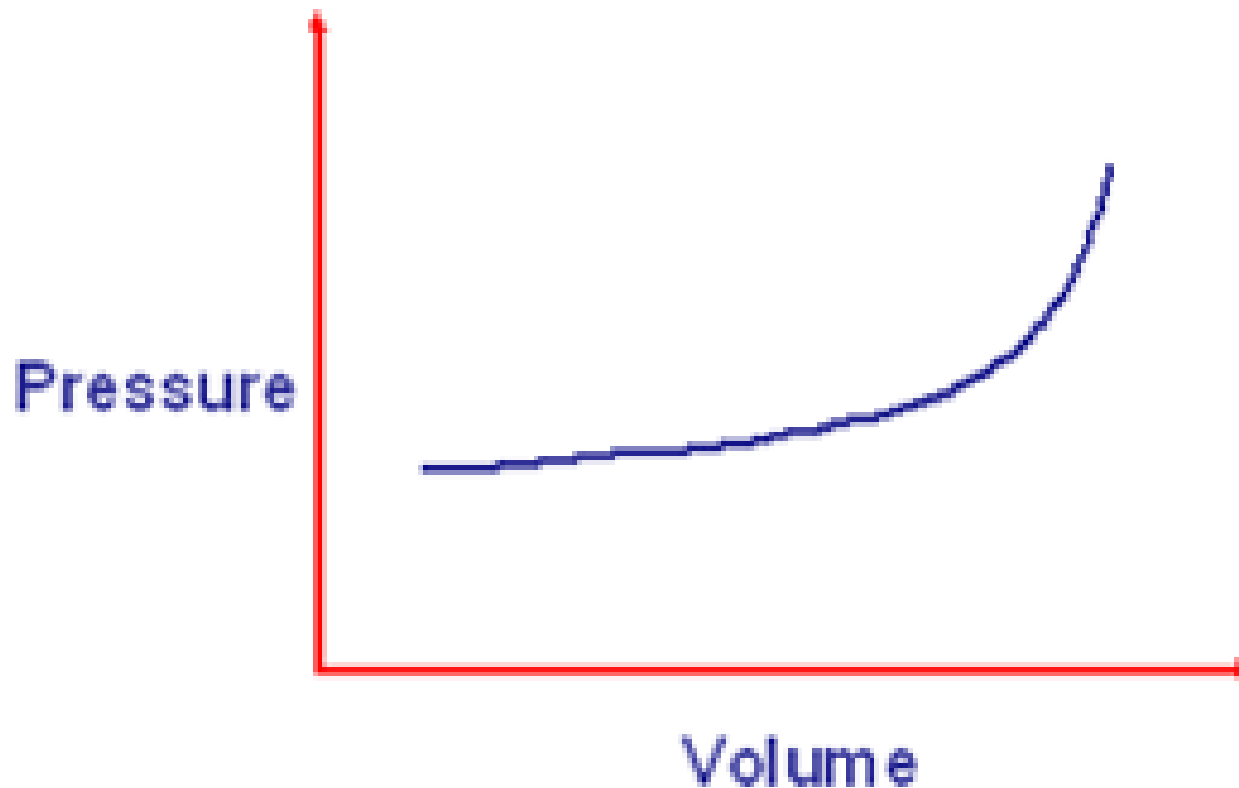
Patofyziologie poranění mozku

- Primární poranění - fokální :
kontuze, hematomy
- Difuzní Axonální Poranění
- Sekundární inzulty
vlivy systémové (hypotenze,
hypoxie, hypertermie

= edém, nitrolební
hypertenze, ischemie



Cerebral Pressure-Volume Relationship



1783 Alexander Monro

Principy léčby těžkých poranění mozku

- chirurgická - evakuace hematomu, expanzivní kontuze
- neuroprotektivní strategie a ošetrovatelská péče
- CPP cílená terapie
- specifická terapie - osmoterapie, hypotermie, kraniektomie
- Multimodální monitoring (ICP, CPP, PbrO₂)
- CT monitoring

Příčiny zvýšeného ICP

- Prostorové léze: **hematom, kontuze**
- Nárůst CSF: **hydrocefalus**
- Vazogenní edém: **porušení BBB, zvýšený CBF, extravazace vody a proteinů, bradykinin, kyselina arachidonová, histamin, volné radikály**
- Cytotoxický edém: **ischémie, energetický kolaps buněk, porucha Na/K pump, Ca⁺⁺, akumulace vody**

$$\text{CPP} = \text{MAP} - \text{ICP}$$

CPP.....mozkový perfúzní tlak

MAP.....střední arteriální tlak krevní

ICP.....nitrolební tlak

$$\text{ICP} < 20$$

$$\text{CPP} \geq 65 \text{ mmHg}$$

Indikace k ICP monitoringu

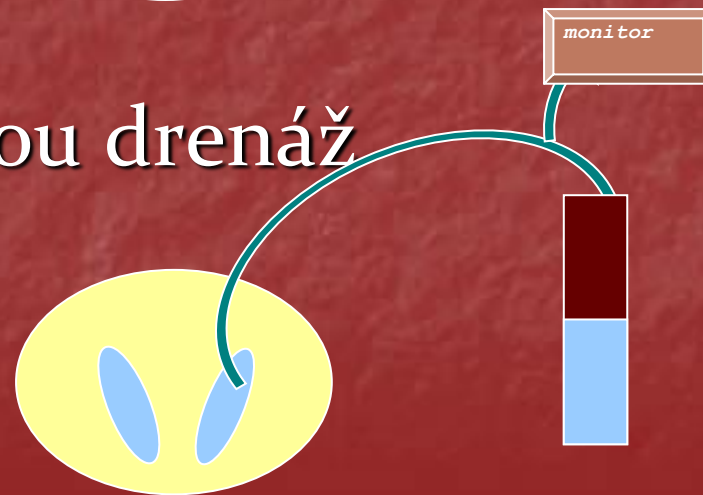
- 1. $GCS \leq 8$ + abnormální CT nález (hematom, kontuze mozku, edém mozku, komprese basálních cisteren)**
- 2. $GCS \leq 8$ + normální CT nález při přítomnosti aspoň 2 z těchto podmínek: věk > 40 let
porucha hybnosti
TKsyst < 90 mmHg.**
- 3. Není doporučení pro rutinní monitoring u pacientů s $GCS > 8$**

Technologie měření ICP

- Intraparenchymové čidlo



- Přes zevní komorovou drenáž



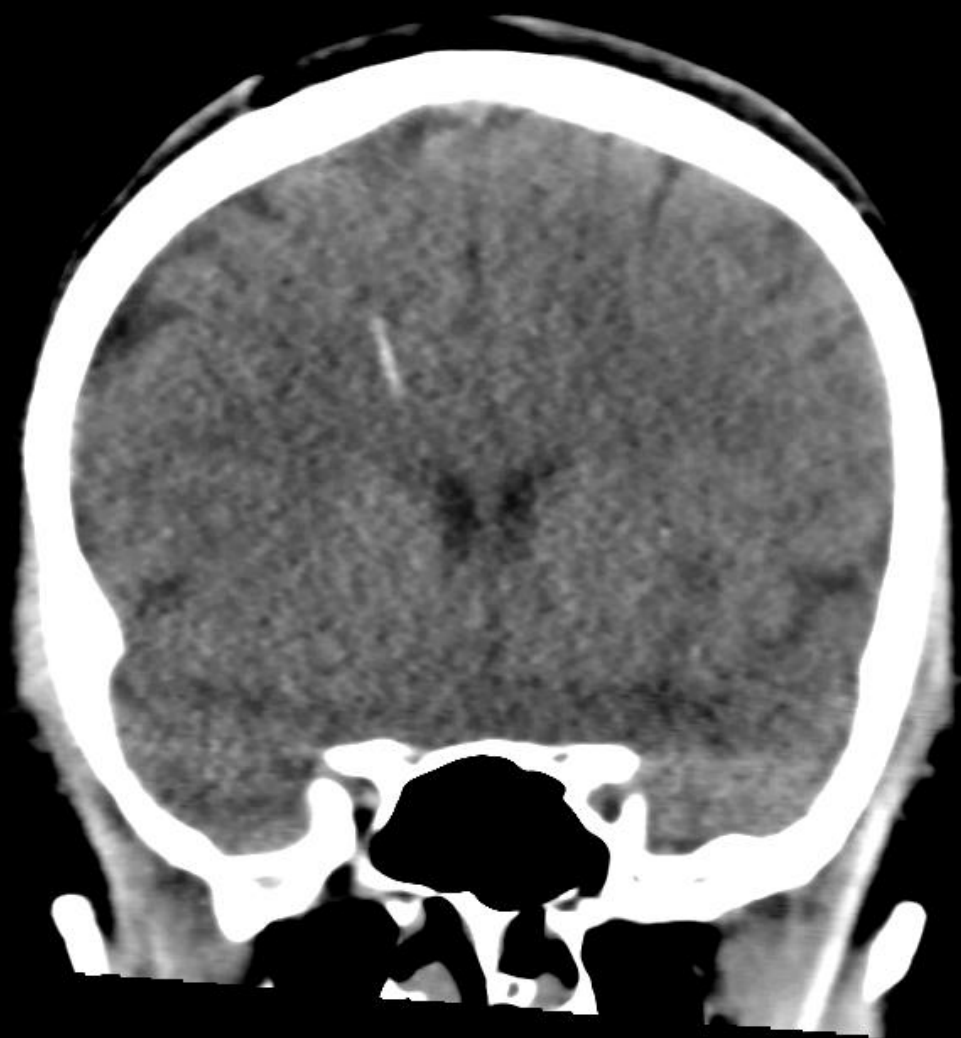


SE:80240

IM:11

10.09.2014

10:01:02



R
P
I



L
A
S

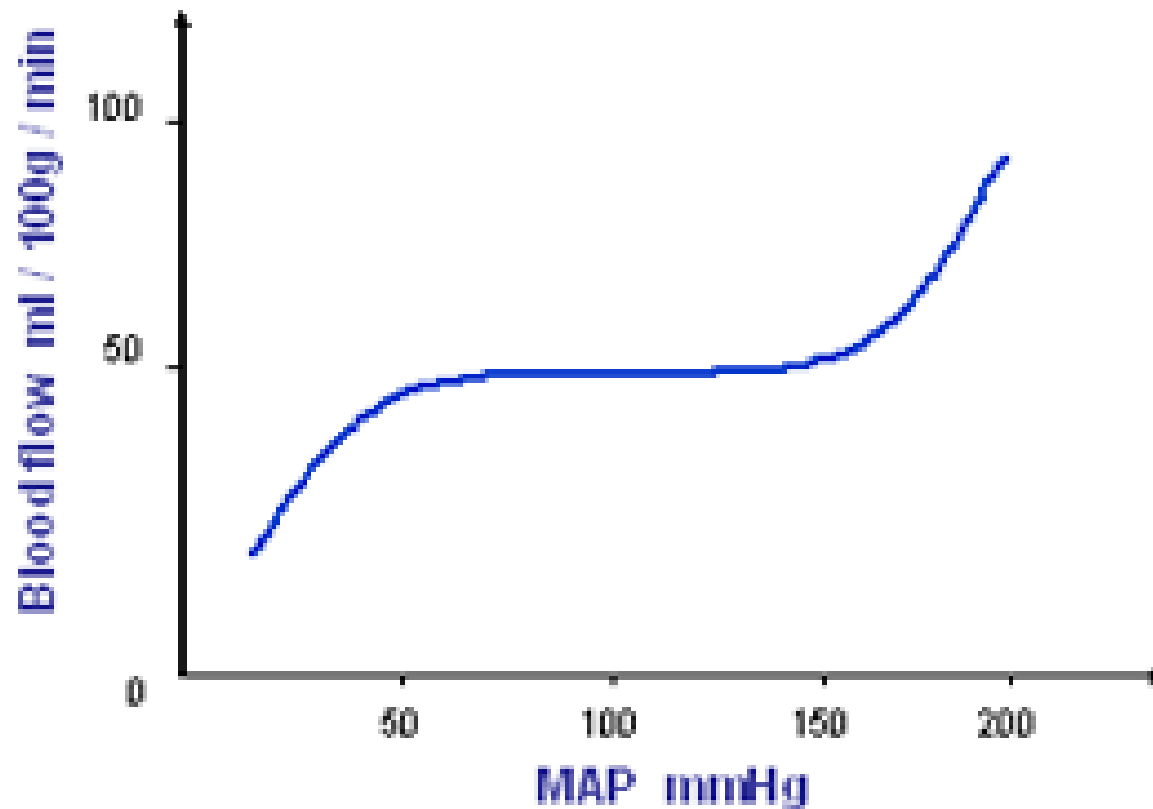
ILA

50
5mm
COR.5/5
mozek nativ,,,

..nic není bez rizika



Autoregulation of Cerebral Blood Flow



Rozšíření distální části n. optici (šipka) u pacientky s akutním intracerebrálním krvácením



Léčba nitrolební hypertenze

- Odstranitelné příčiny ?
- Sedace
- Osmoterapie
- Optimalizace CPP
- Hyperventilace

- **Specifická neuroprotektivní terapie**
 - barbituráty
 - hypotermie

neuroprotektivní péče

- elevace a neutrální poloha hlavy - 30° bez komprese jugulárních žil
- normotermie
- normoglykemie
- normokapnie / oxemie
- stabilita vnitřního prostředí - cDI, SIADH, CSWS
- péče o GIT
- antitrombotická profylaxe
- nutrice
- atd. + stand. monitoring - SpO₂, art.linka, EtCO₂, TT

ICP nad 20

Odstranitelné příčiny ? CT ?

chirurgie

**Konzervativní
postup**

Úprava sedace ?

Osmotická intervence
NaCl, Manitol

Thiopental

hypotermie

Hyperventilace

Nic nefunguje ? - kraniektomie ?



Opioidy

- výrazné analgetické a sedativní účinky
- při UPV je vliv na CBF a $CMRO_2$ malý
- neovlivňují mozkovou autoregulaci
- zachovávají kardiovaskulární stabilitu
- Sufentanil

Sedace

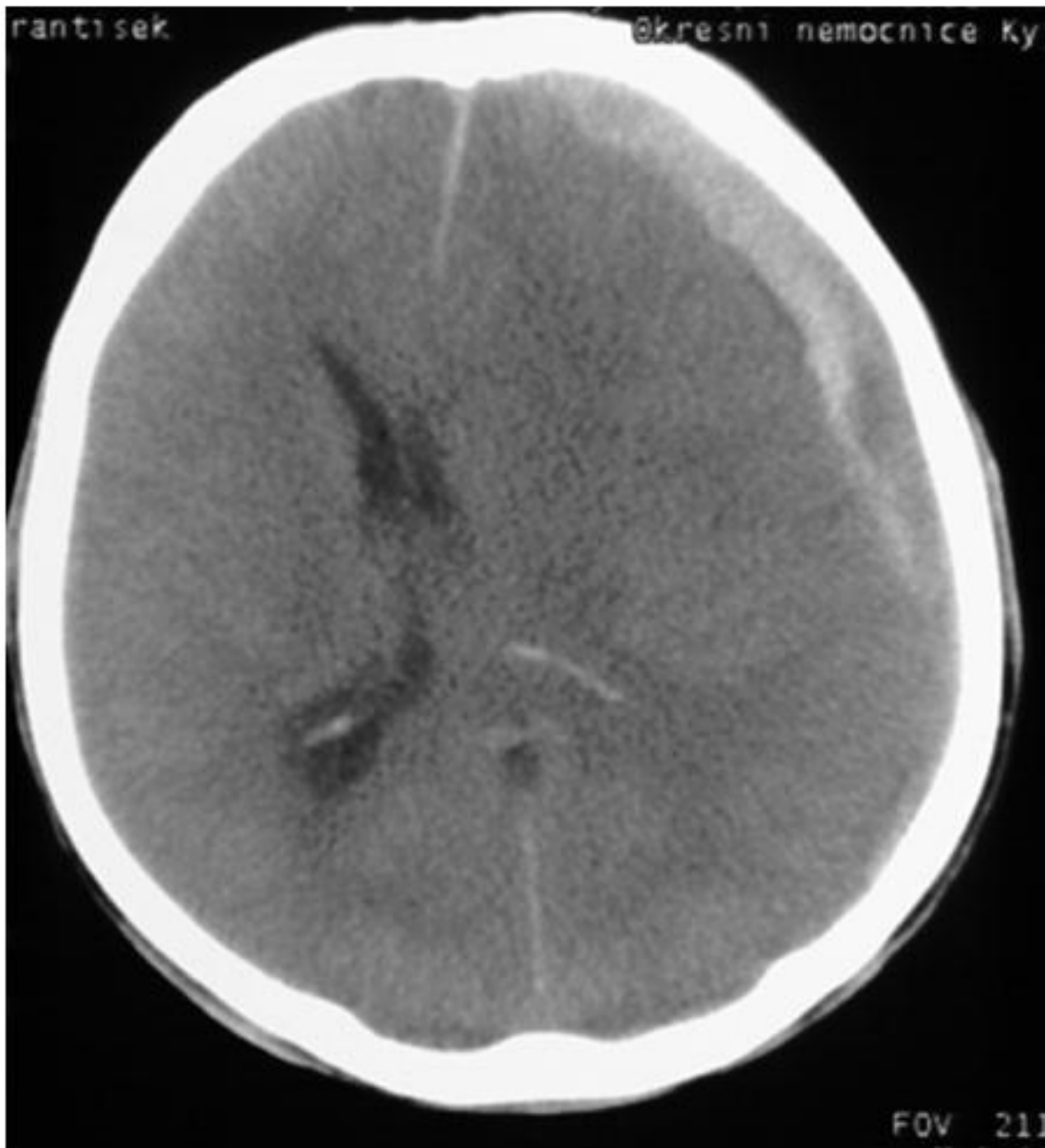
- Midazolam, Propofol
- Thiopental – jen krátkodobě !
- snižuje CBF, $CMRO_2$, ICP, MAP
- reakce na změny PCO_2 je zachována
- potentní antikonvulzivum
- negativně inotropní vliv
- centrální útlum tonu sympatiku

Ventilace

- Cílové hodnoty:
 - $\text{SpO}_2 > 97\%$
 - $\text{PaO}_2 > 11 \text{ kPa}$
 - $\text{PaCO}_2 \text{ } 4,5 - 5,0 \text{ kPa}$
- Hyperventilace
 - pouze jako rescue postup

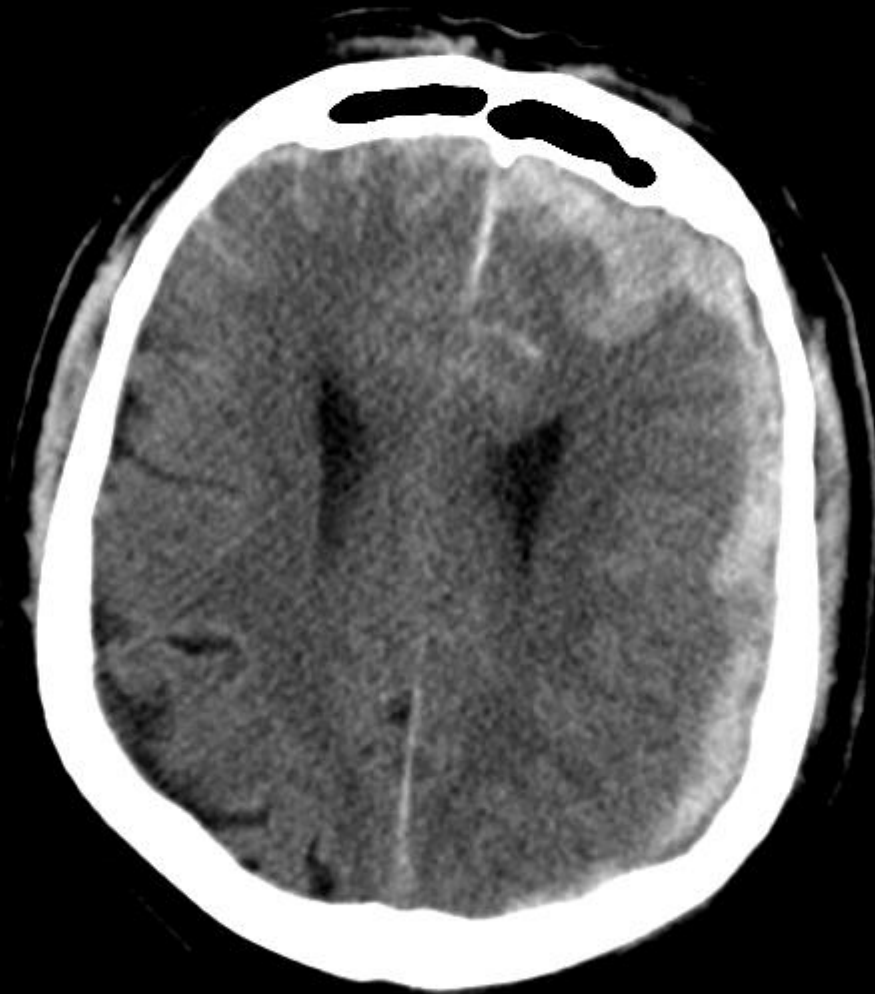
Chirurgická léčba

- Zevní komorová drenáž
- Evakuace hematomu, expanzivní kontuze
- Dekompresní kraniektomie
- **přesun střední čáry versus tloušťka hematomu**
- **ICP monitoringu**



A3

R
1
1
4



L
1
3
6

D247

polytra

ALI

R
A
I



L
P
S

DRS

A6

R
9
3



L
1
5
7

D244

polytra

Rendvansky^Josef^^
ID:650518/2783
DoB:1965-05-18
2006-10-02
15:15:27
No.15

AH



FN BRNO - Bohunice
SOMATOM PLUS 4

R

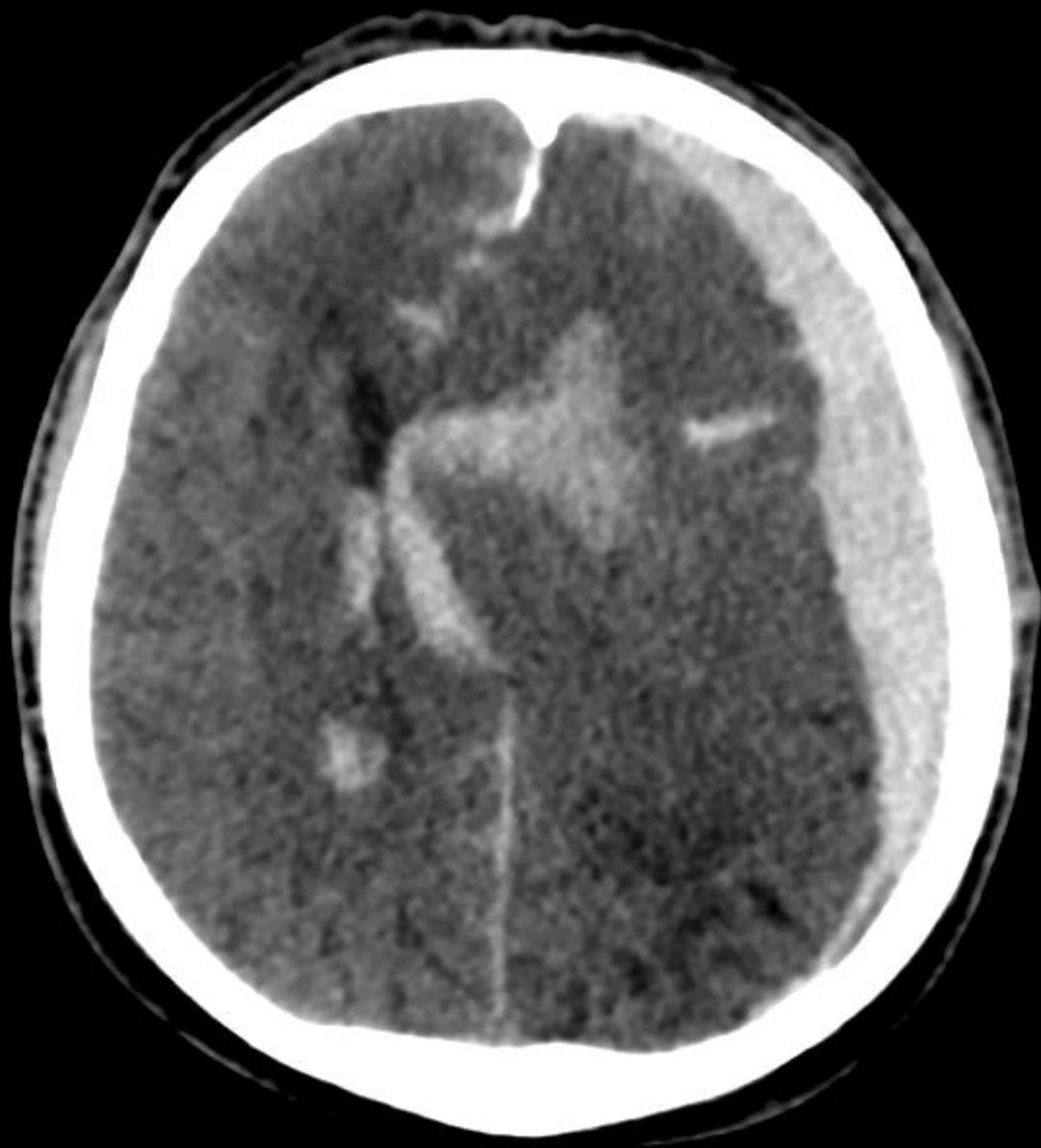


L

RM
GT:-9
SP:487.5
SL:8
CM:

PF

C: 40
W: 80



L
I
A

PIR

mo



L
I
A

PIR

Kraniektomie

- Expandující mozková hemisféra může mít nárůst objemu až o 75 ml (50 ml likvorový prostor + 25 ml při přesunu střední čáry)
- Kraniektomie poskytuje rezervní prostor až 45 ml.



Postup

Klinické známky smrti mozku (mydriasa ,areflexie, hyponatremie, polyurie, hypotermie...)
Stop sedace, komunikce s příbuznými, informace koordinátora



Neurologické vyšetření, odběry biochemie, virologie



Angio nebo scinti, ECHO, sono břicha, koronarografie
Zápis do protokolu
Dokumentace: 1x protokol, 8x propouštěcí zpráva, 8x listy o prohlídce
mrtvého, originál krevní skupiny, event. EKG

Vyšetření netýkající se diagnostiky mozkové smrti

- provádějí se po domluvě s TC během procesu diagnostiky smrti mozku

- EKG s popisem
- ECHO srdce
- RTG S+P z 1 m (s popisem)
- Sono jater (vyloučení steatózy a změření velikosti jater)
- Koronarografie (je indikována u dárců starších 40 let)
- Bronchoskopie (ve výjimečných případech při odběru plic)

- Hyperoxygenační test (při odběru plic)

Na ventilátoru nastavit FiO₂ 100% a PEEP 5

Pacienta nechat ventilovat při tomto nastavení 10 minut

Odebrat ASTRUP

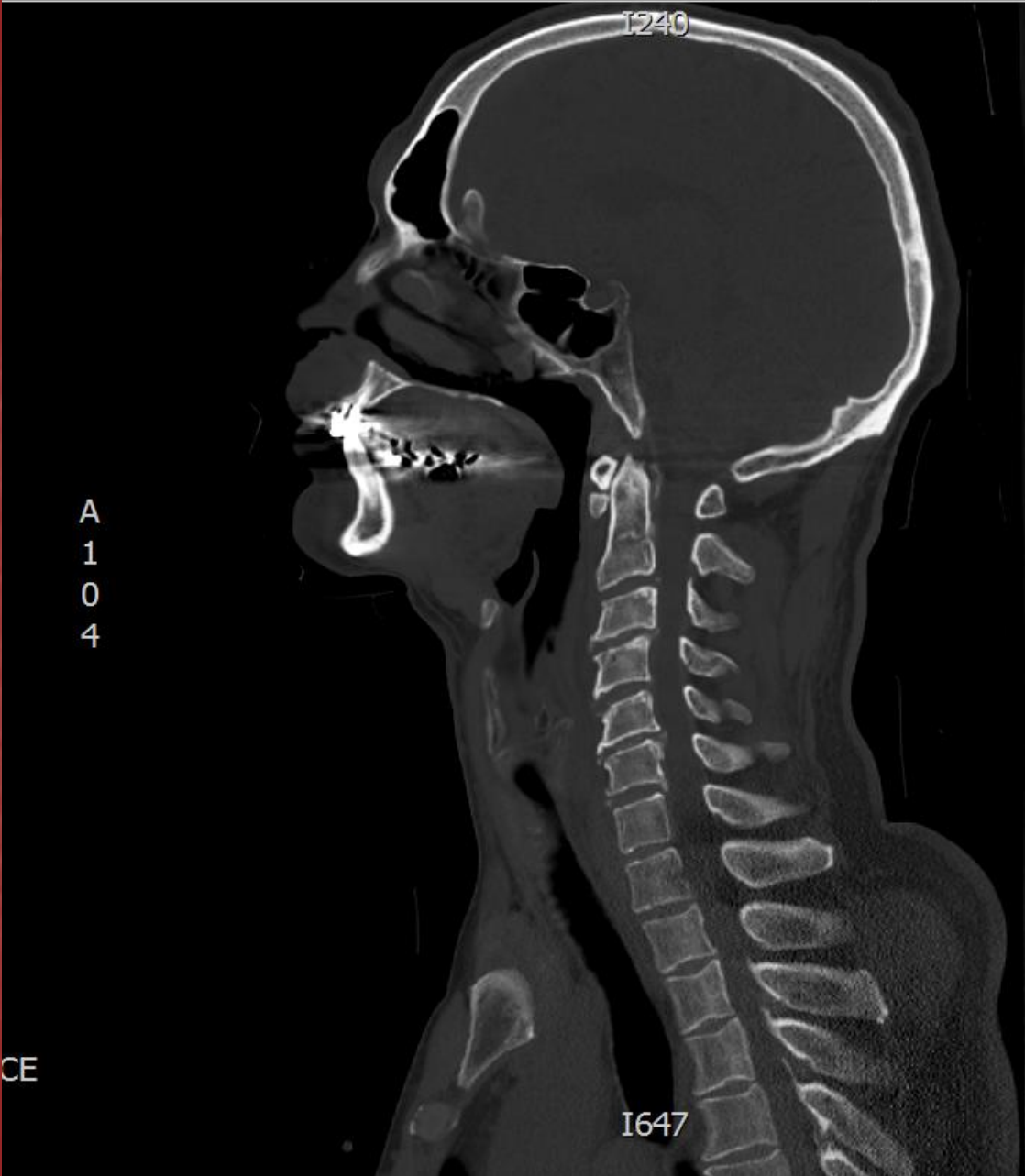
Kontaktovat koordinátorku a nahlásit hodnotu pO₂ a pCO₂

Test se provádí opakovaně po celou dobu až do odjezdu na op.sál



Poranění míchy

- často sdružená s traumatem hlavy
- časná dekomprese a stabilizace
- transversální / inkompletní léze / ASIA score
- pentaplegie
- motorická, senzitivní, autonomní dysfce
- míšní šok – hypotenze, brady, nízký CO
- podání kortikoidů není indikováno



SE:80380
IM:18
23.08.2014
12:09:45

A
1
0
4

P
3
0
3

CE

51
3mm
SAG 3/3 KOST C
mozek nativ,C pater-nativ ,,

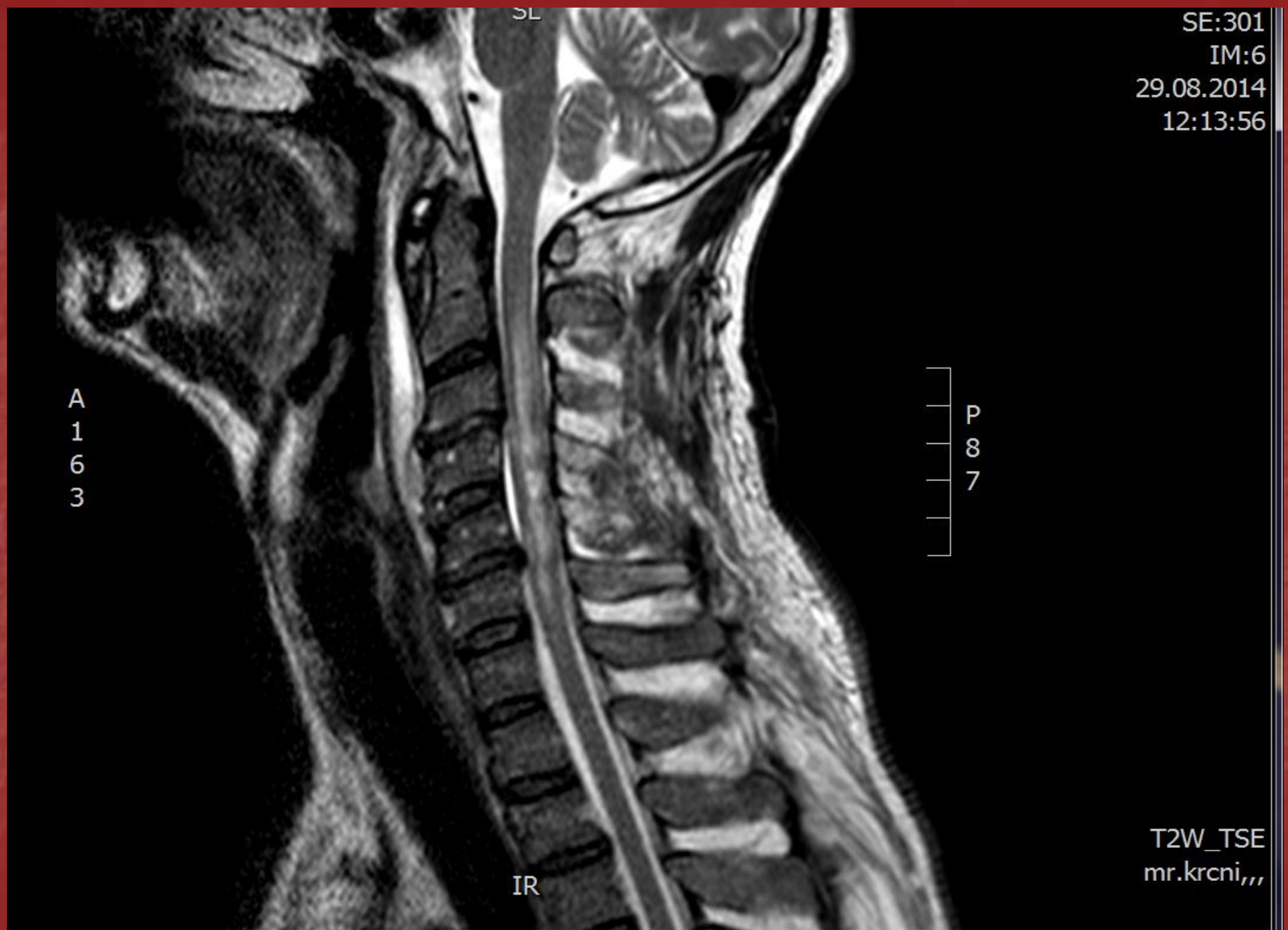
SE:301
IM:6
29.08.2014
12:13:56

A
1
6
3

P
8
7

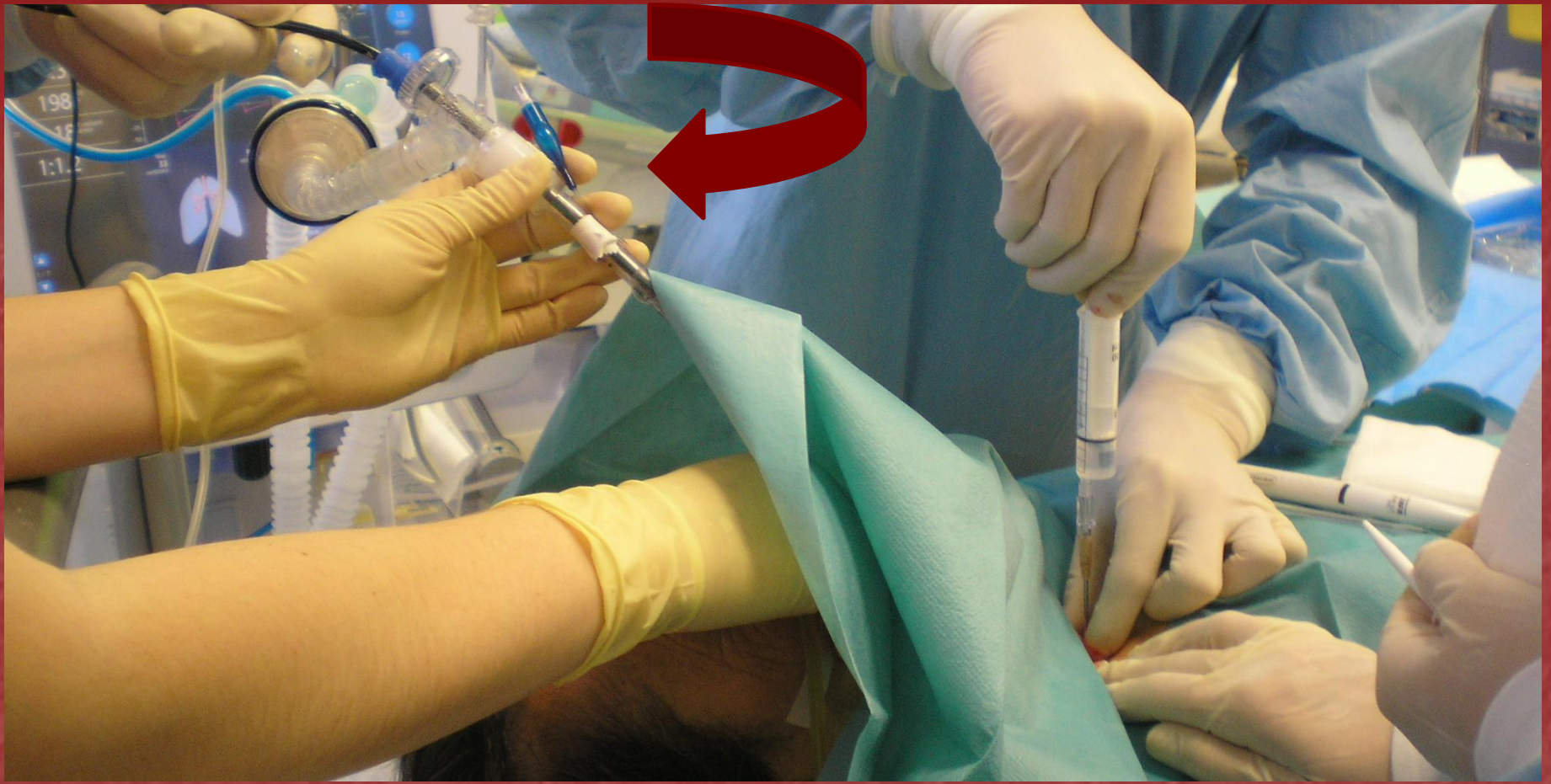
IR

T2W_TSE
mr.krcni,,,



Dýchací cesty

- OTI, časná TS –při předpokladu dlouhodobé ventilace, kontuze plic, ARDS, trauma obličeje
- Plánované opakované anestezie





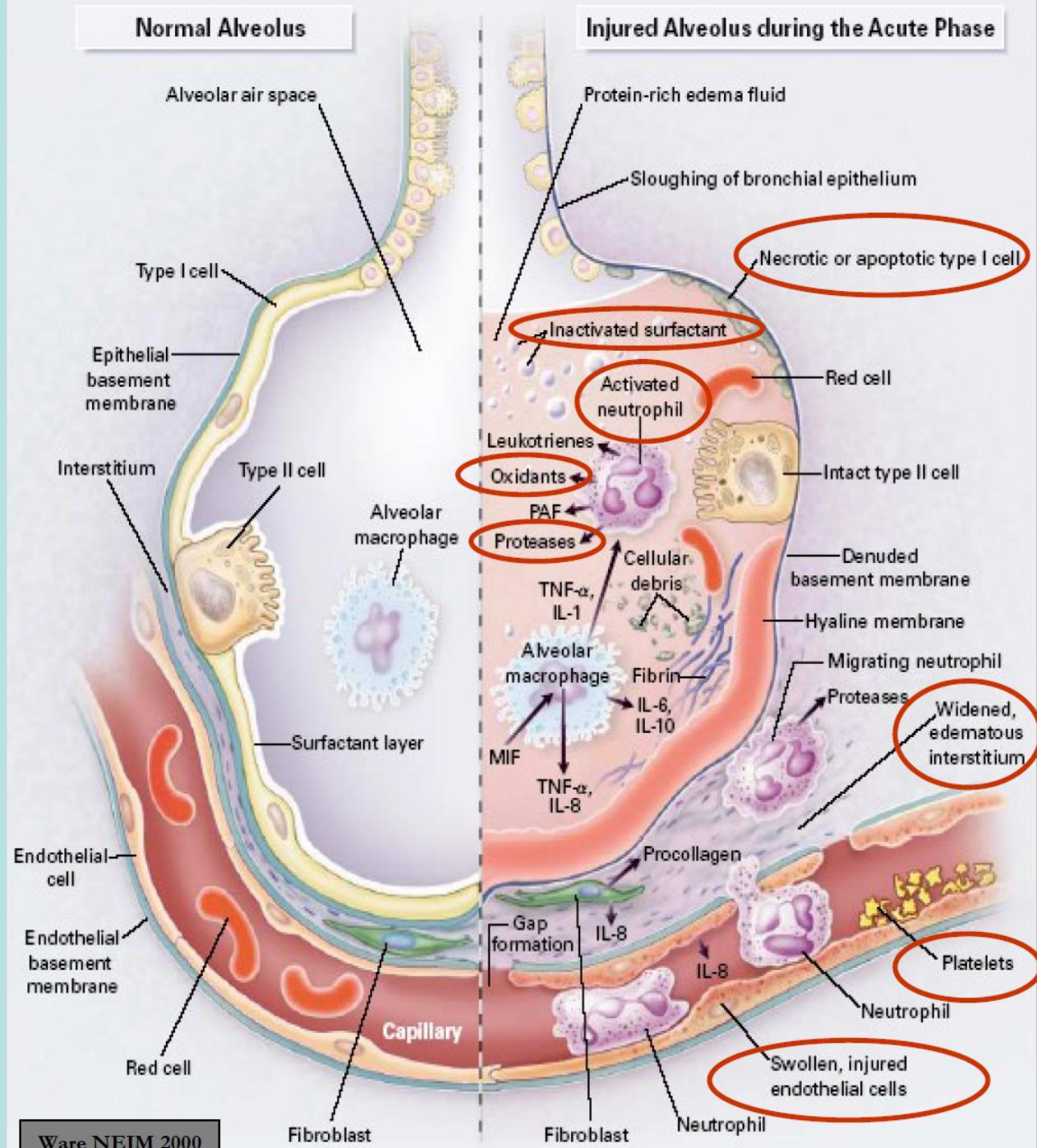




ventilace

- Kontuze plic
- Haemothorax
- Pneumothorax
- Fract. žeber – flail chest
- ARDS
- Protektivní ventilace

- centrální role **neutrofilů** – sekvestrace v plicích
- postižení **pneumocytů (I. typu)**
- postižení **endotelií**
- ↑permeability → **influx** tekutiny do alveolů (↑proteiny)
- aktivace **trombocytů** - mikrotrombotizace
- ↑**ROS**
- ↑ **proteáz**
- ↓ tvorby a destrukce **surfaktantu**
- edém **intersticia**
- ↓ **clearance** BAF (broncho-alveolar fluid)
- aktivace **koagulace** – ↓ proteinu C, S

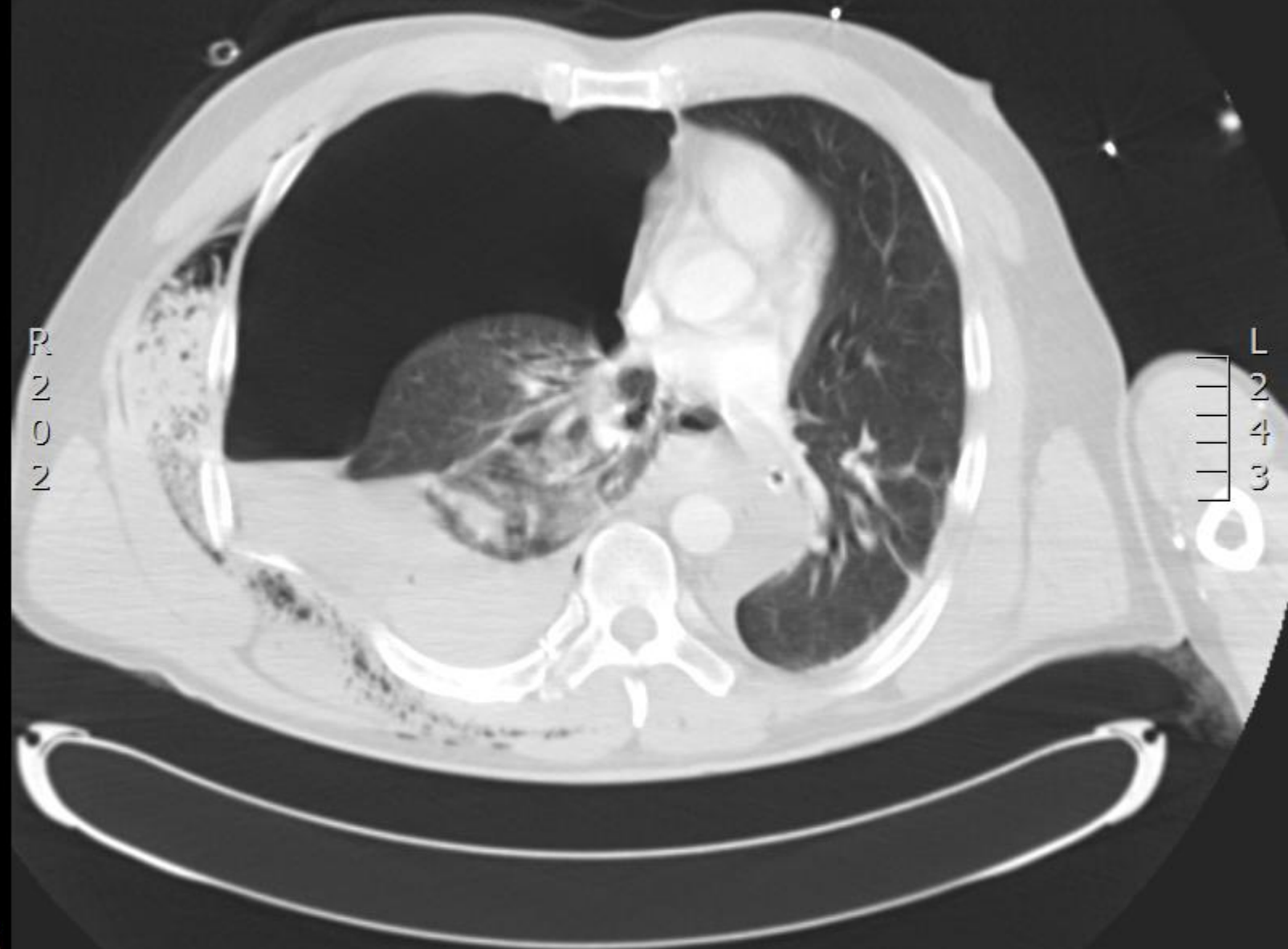




P. SKRANINA Zdeněk
MONTÁŽNÍ ÚKAM
BRANĚNÍ PŘI VÝSTAVĚ

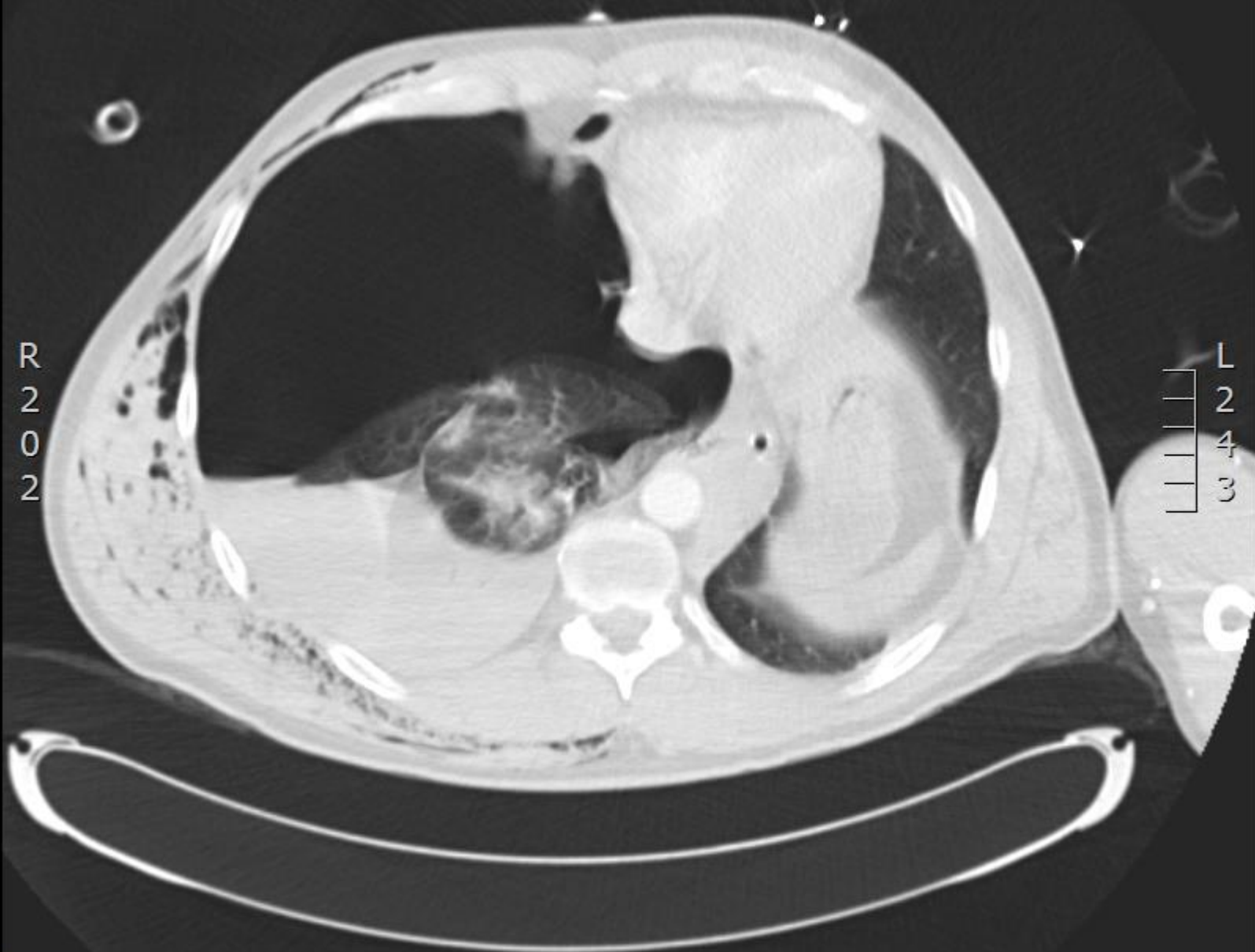






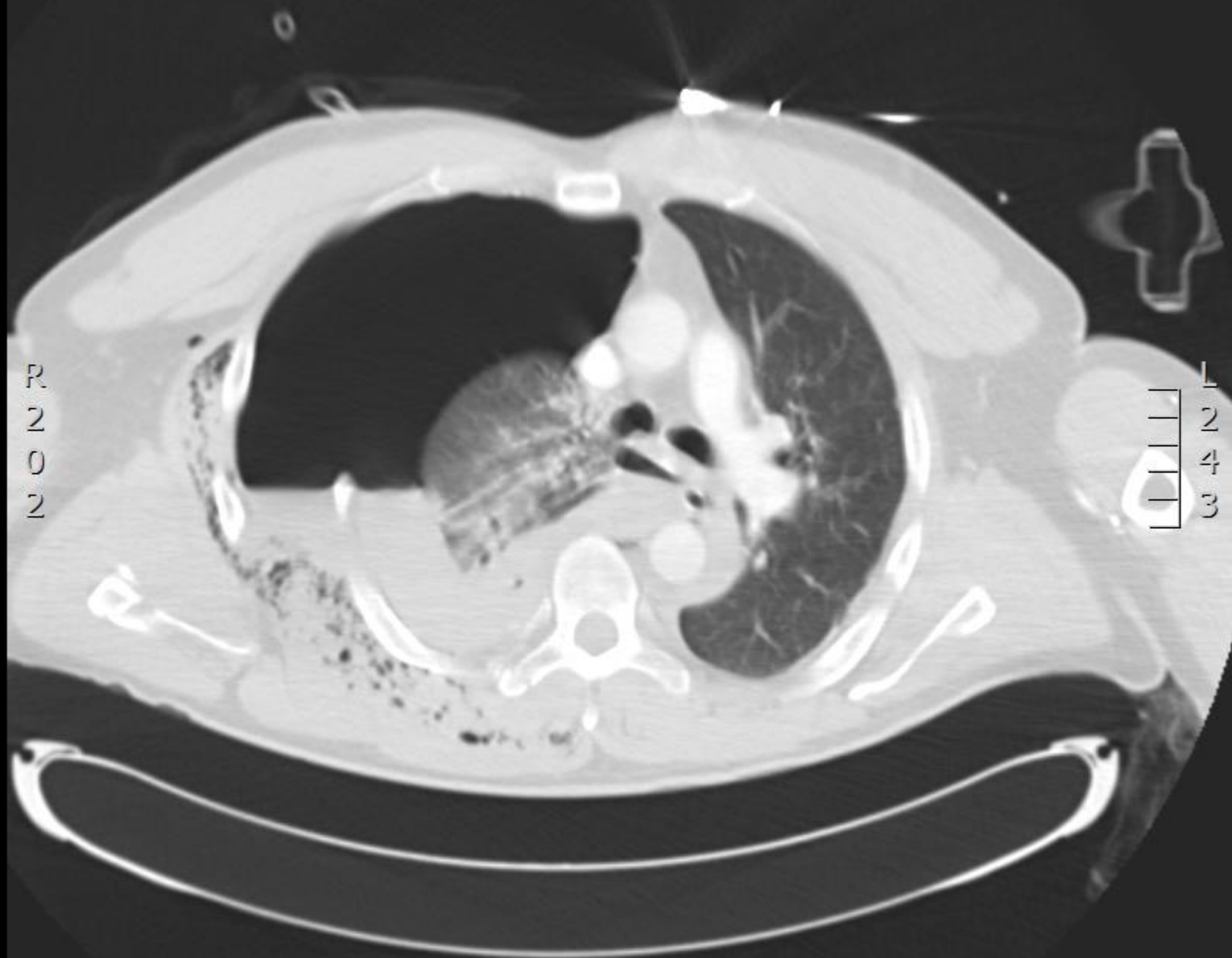
R
2
0
2

L
2
4
3



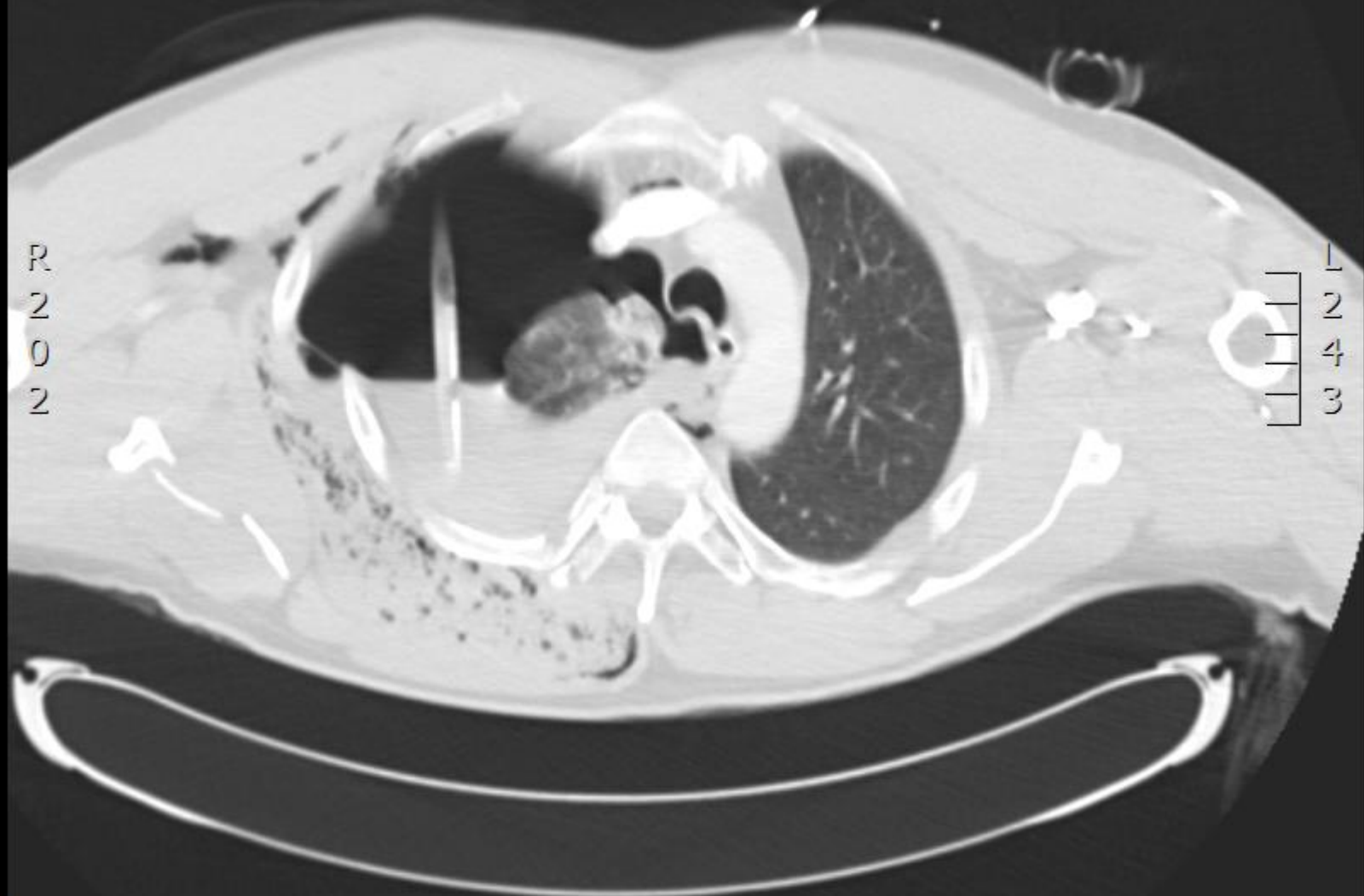
R
2
0
2

L
2
4
3



R
2
0
2

L
2
4
3



R
2
0
2

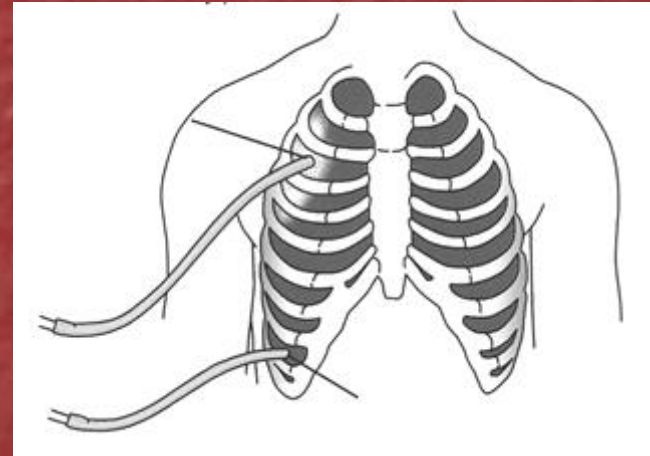
1
2
4
3

Subcutaneous emphysema



Hrudní drenáž

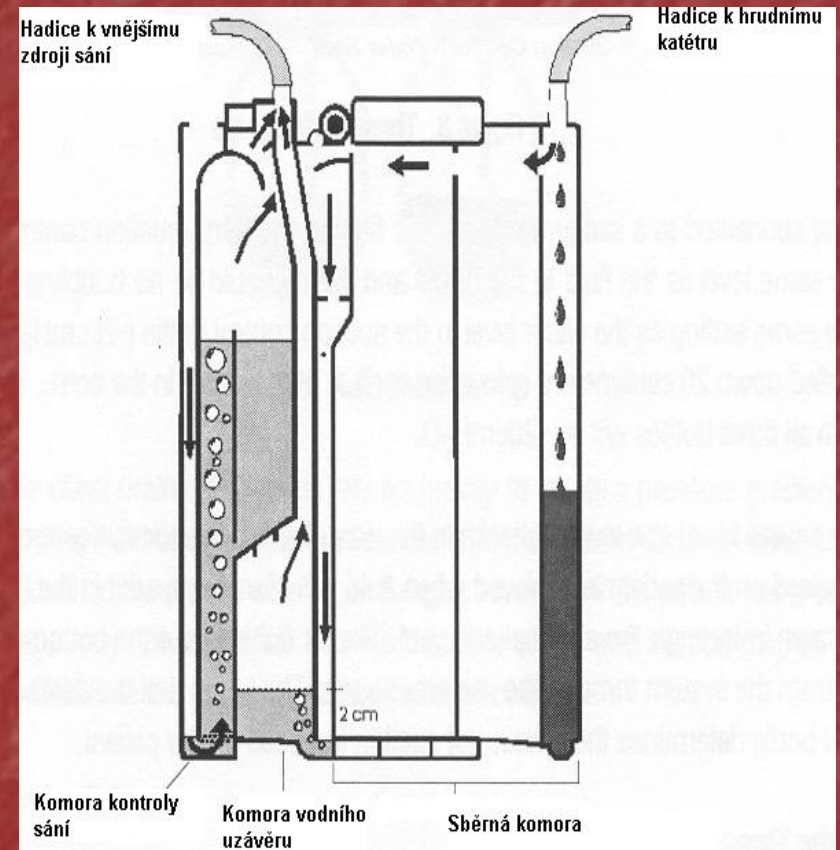
- Evakuace arteficiálního vzduchu a tekutiny z pleurálního prostoru externí cestou.
- Krátkodobá hrudní drenáž – evakuace plicního výpotku silnější jehlou zavedenou v typické lokalizaci (nejčastěji zadní axilární čára 7.-8.mezižebří nad horním okrajem žebra). Typicky časově do 1 hod.
- Dlouhodobá hrudní drenáž – časově několik hodin i dní - **po traumatu nebo operačním zákroku** s narušením integrity viscerální, parietální pleury a průniku vzduchu (PNEUMOTHORAX) a/nebo tekutiny,nejčastěji krve (HEMOTHORAX) do pleurální dutiny.



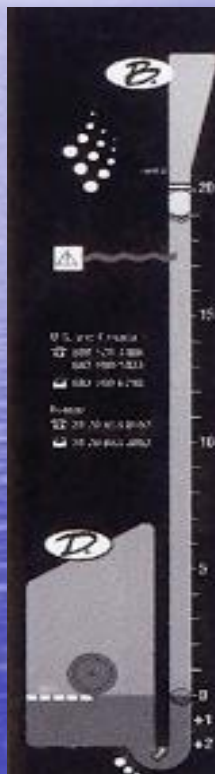
POZN. Většina pacientů toleruje malé množství vzduchu nebo tekutiny v pleurálním prostoru. Pokud zabírají více než 10% objemu pleurálního prostoru, je nutno přistoupit k jejich evakuaci.

Tříkomorové drenážní jednotky

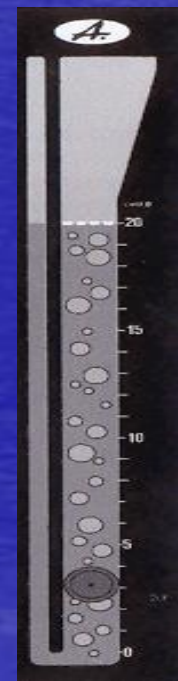
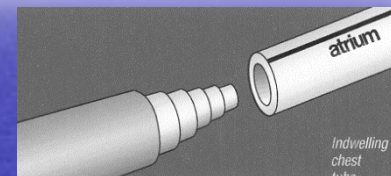
- **Sběrná komora**, kde se hromadí hrudní výpotek
- **Komora vodního uzávěru** tvořící mechanický jednocestný ventil který zabraňuje zpětnému průniku vzduchu do pleurálního prostoru
- **Komora regulace sání**, která používá regulaci intenzity sání pomocí vodního sloupce nebo suchou cestou a může být napojena na vnější zdroj sání.



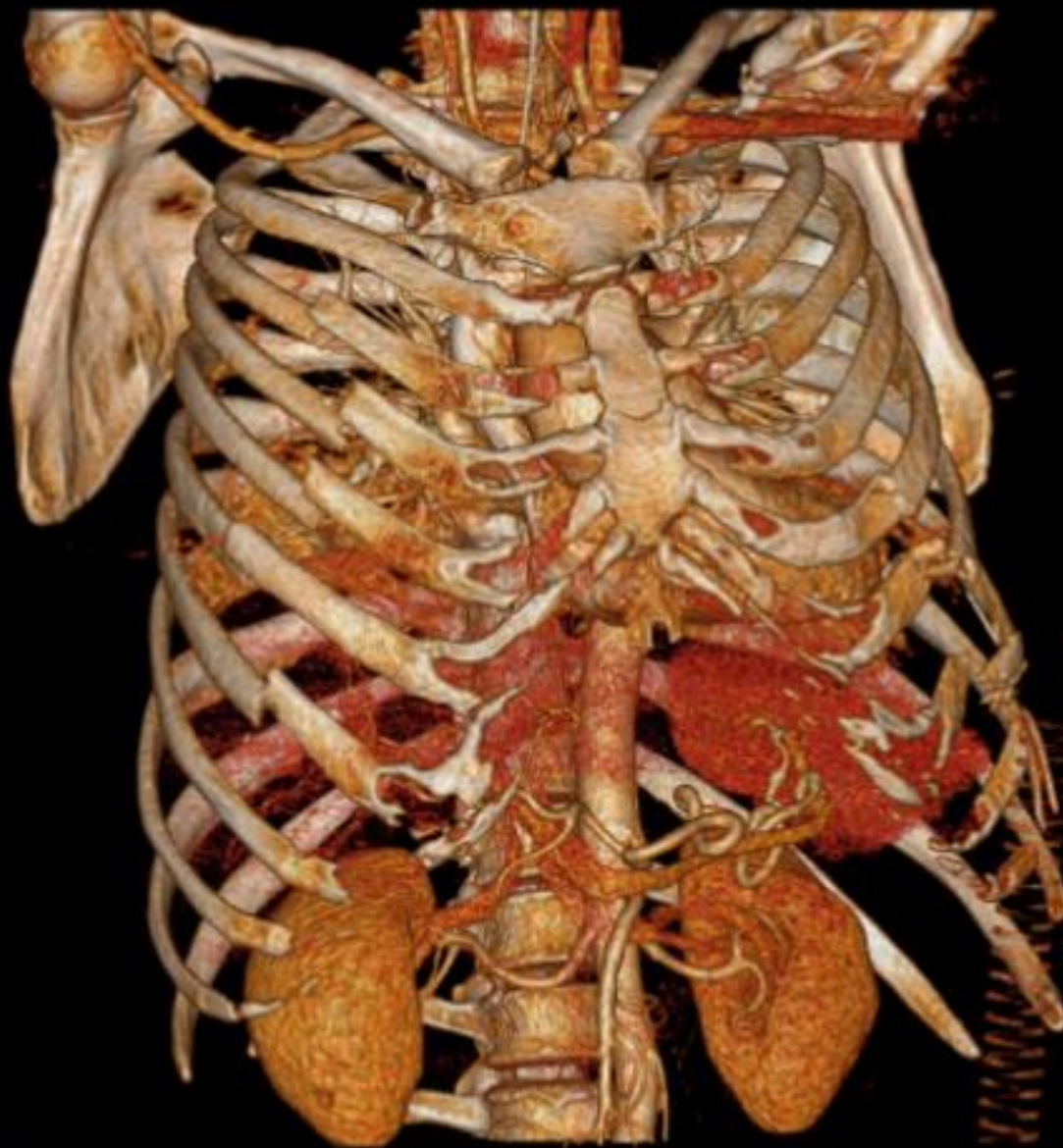
Kontrola systému



- **Hadicové spojení mezi katétrem a drenážní jednotkou a zdrojem sání,** pro případ netěsností, zahnutí, komprese.
- **CAVE !** Jednorázová komprese hadice zvýší podtlak v systému až na hodnoty - 400 cm H₂O !!!
- **Úroveň vody v komoře vodního uzávěru** (linie 2 cm) a **pohyb hladiny** během dechového cyklu („tidaling“).
- **Výšku hladiny vody v komoře regulace sání.** Při nedostatku vody v komoře sání dojde k nárůstu hluku a zesílení probublávání.



R



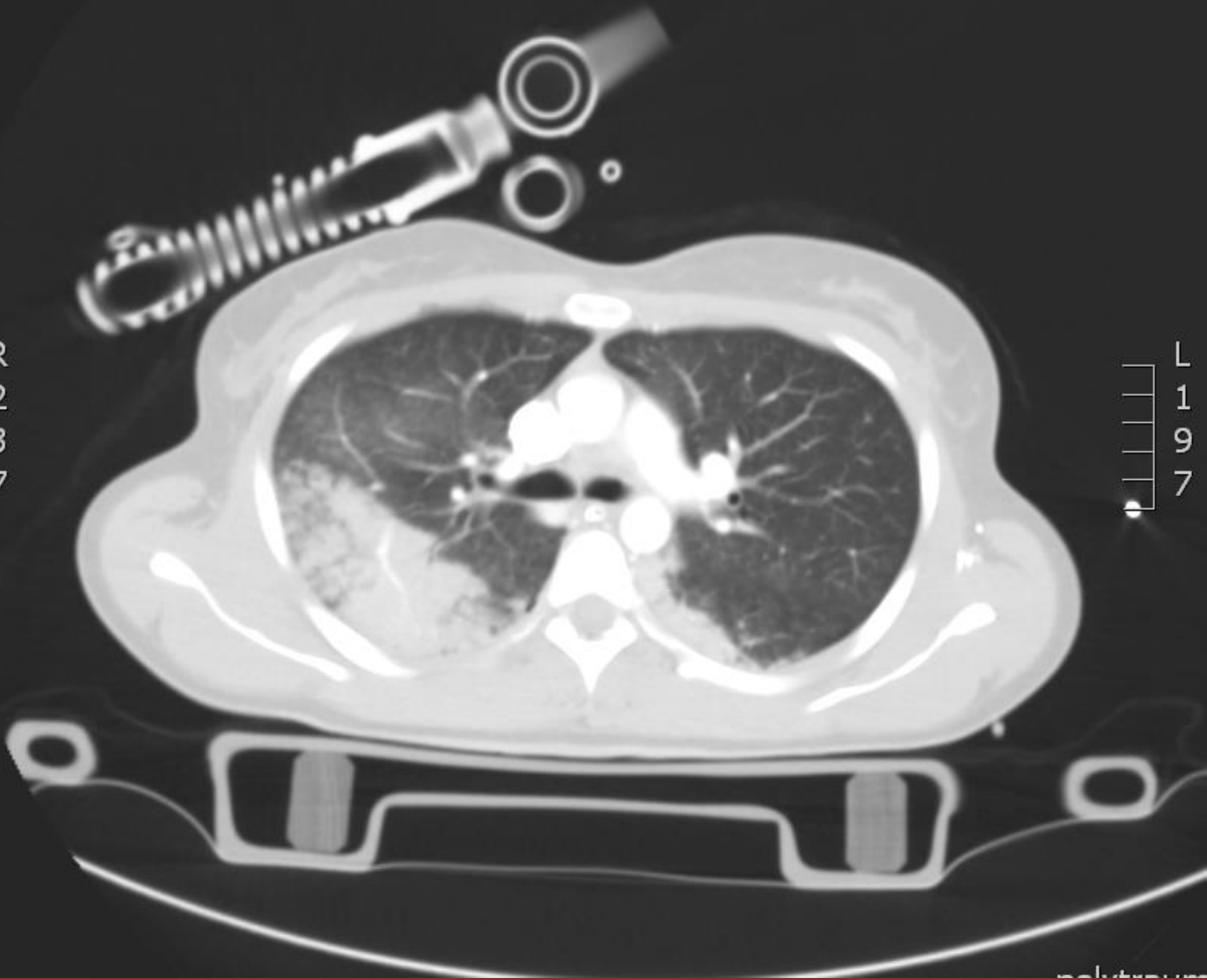
30 cm

Pacientka

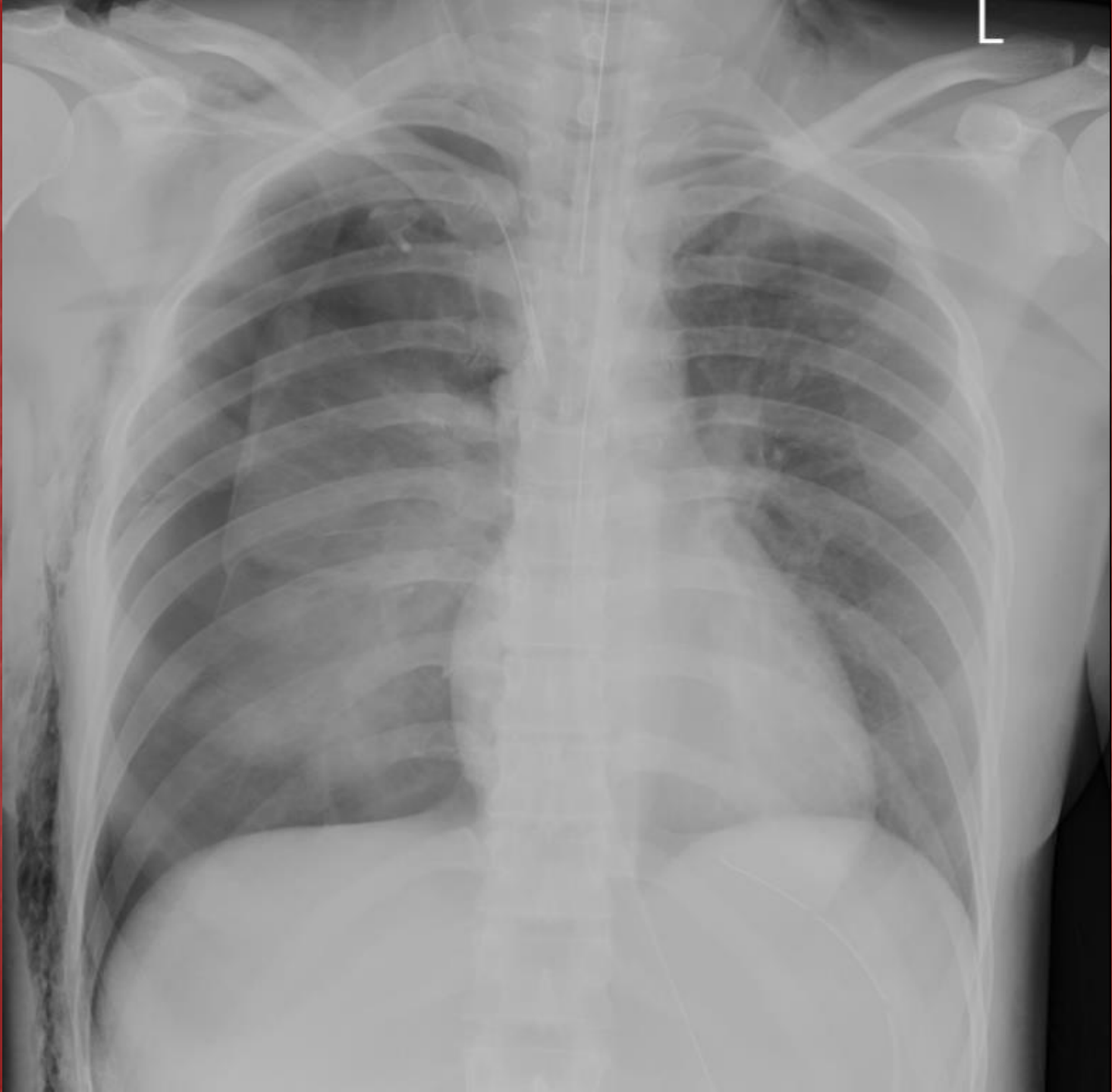
- 1985, autonehoda
- Kraniotrauma
- Vstupní CT hrudníku

R
2
3
7

L
1
9
7



- 3. den hospitalizace
- Auskultačně oslabené dýchání vpravo v celém rozsahu
- Podkožní emfyzém hrudníku vpravo.
- Vyšetření?



Důvod?

Pacientka 4

- spolujezdkyně v OA sedící vpravo za řidičem. Čelní střet s druhým OA – řidič exitus na místě. Vyprošťována. Dominuje poranění hrudníku - pro desaturaci na místě OTI s akutní drenáží vlevo. Oběhově nestabilní na OUP.

A81

R
2
1
2

1
1
2
2



A81

R
2
1
2

1
1
8
3



A81



R
2
1
2

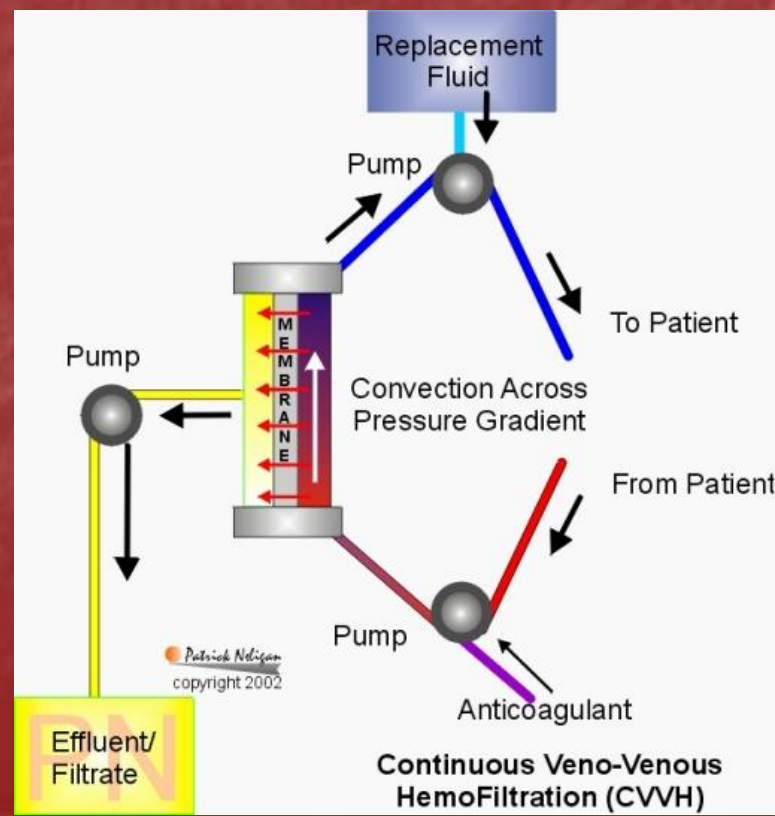
1
8
3

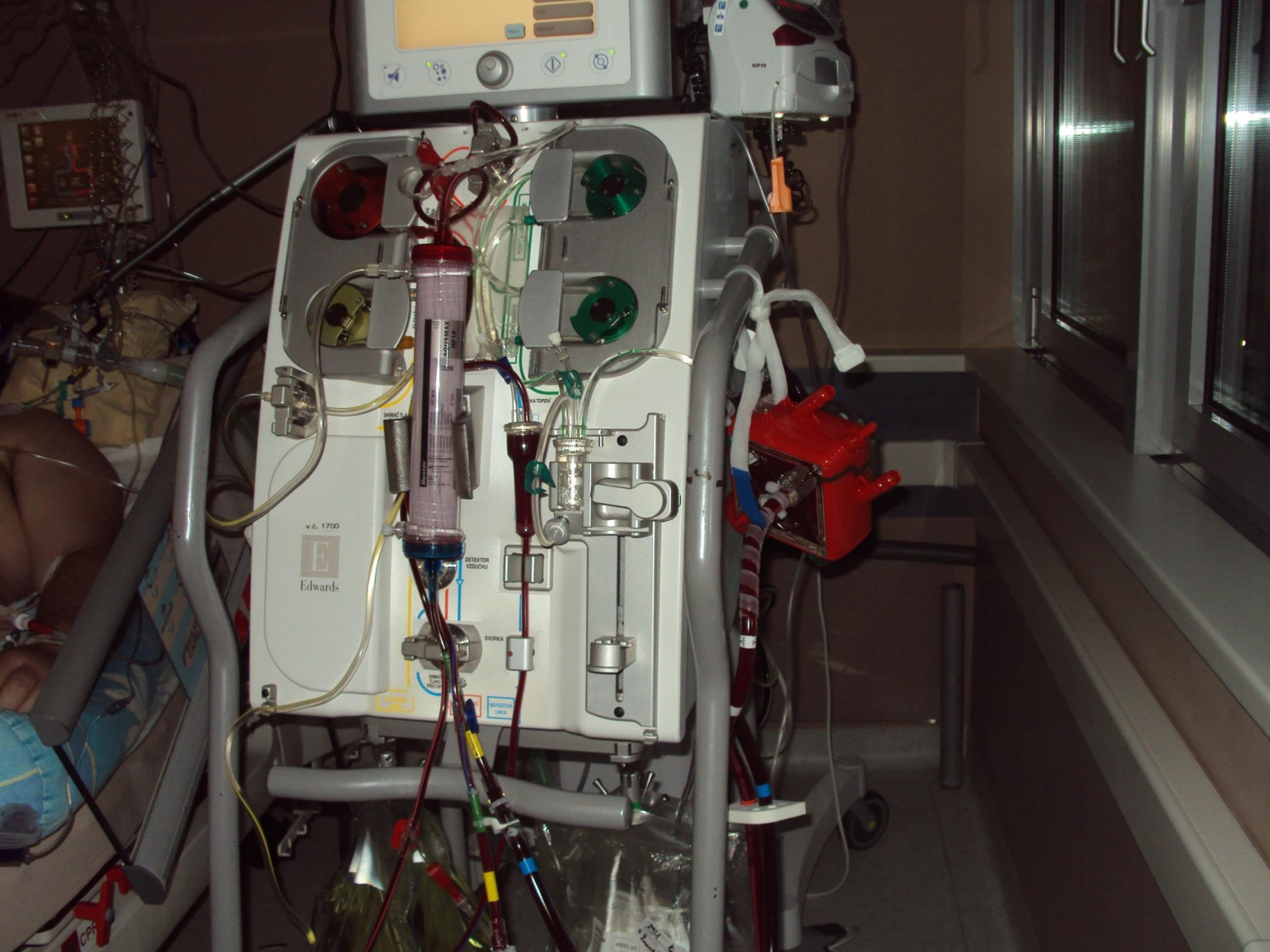
hemodynamika

- Traumatický šok
- Hemorhagický šok
- neurogenní – spinální šok
- Kontuze myokardu
- SIRS
- infekce - sepse

ledviny

- Myoglobinemie
- Alkalizace moči, zvýšený obrat tekutin,
Selhání ledvin – CRRT – Continuous renal replacement therapy





v.e. 1700

Edwards

DETEKTOR VZDUCHU

EVORKA

MEMBRANOVÁ KAPKA

RP10

4800 011

GIT + výživa

- Časná enterální – NGS, postpyloricky
- do 7 dnů plný kalorický příjem
- střevní režim

