

# Neodkladná péče u poraněných dětí



Ladislav Plánka a kol.

KDCHOT

Dětská nemocnice

FN Brno

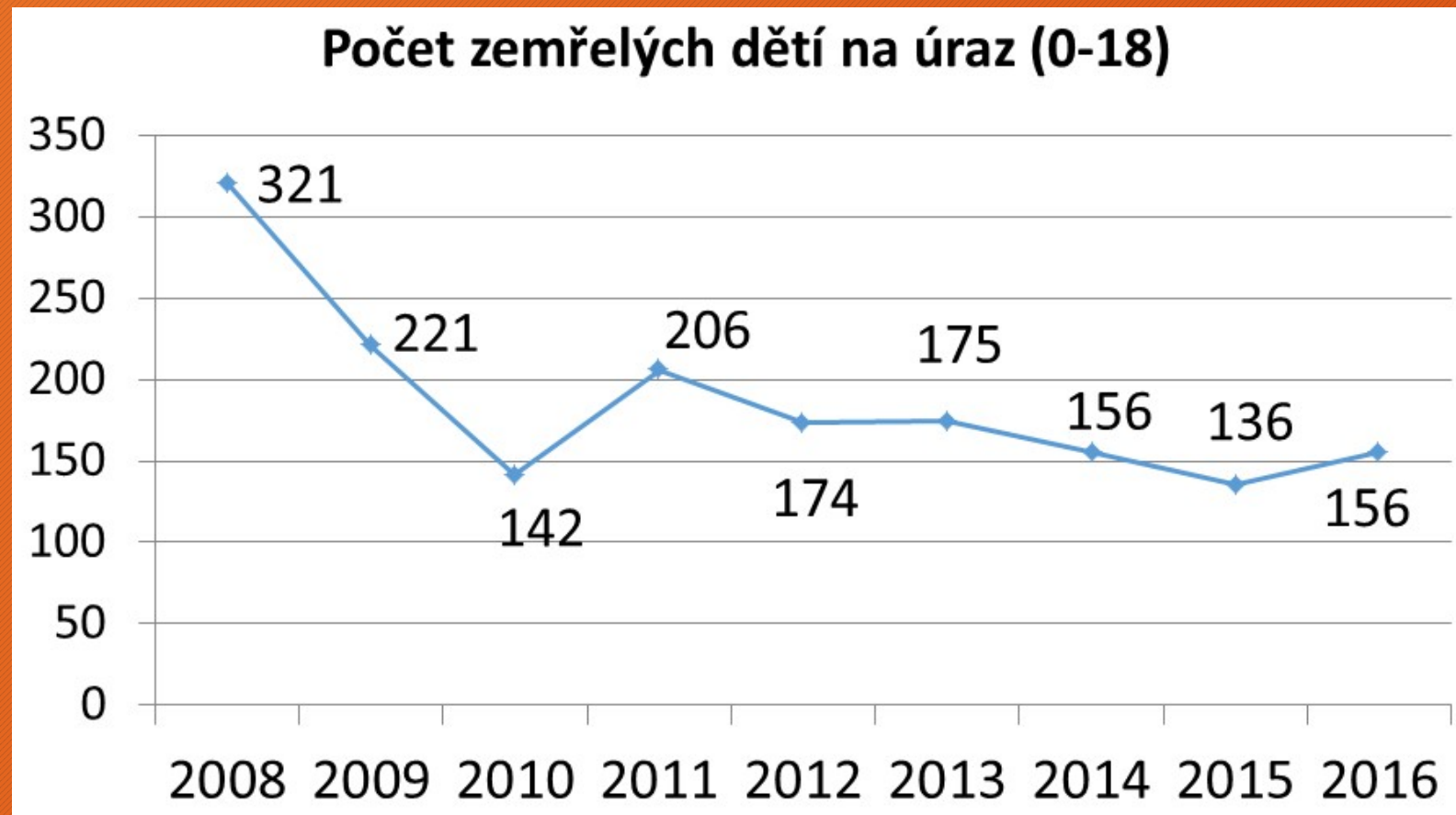
# Hlavní sdělení

- Identifikovat unikátní anatomické a fyziologické charakteristiky dětí, které přímo ovlivňují úrazový děj.
- Základní postupy při akutním ošetření dětských zraněných pacientů
- Zdůraznění významu u prevence úrazů při snižování dopadu traumatu z dětství.

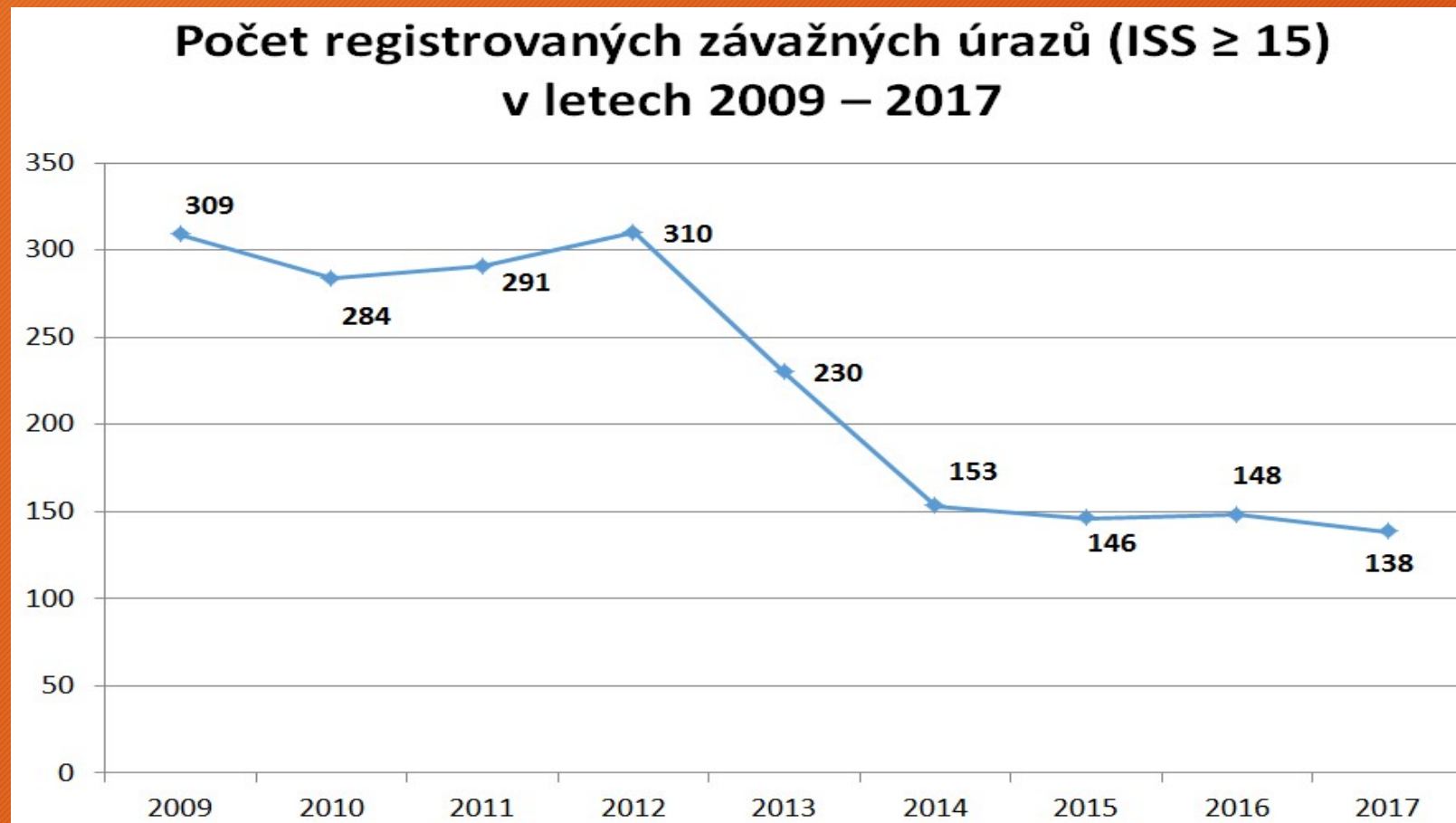
# Dětské úrazy

- Úmrtnost následkem úrazu předčí všechna ostatní úmrtí následkem jiných patologií u dětí
- Anatomie, fyziologie a mechanismy způsobují odlišné druhy poranění.
- Mechanismy zranění jsou typické pro věk a stadium vývoje dítěte.
- Neurologická a respirační nestabilita je daleko častější než nestabilita hemodynamická

# Dětské úrazy



# Dětské úrazy

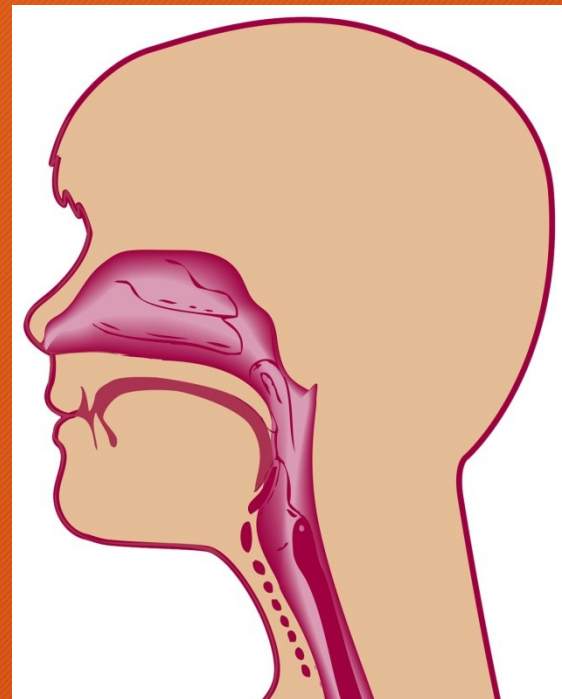


# Anatomické rozdíly

## *Dýchací cesty*

Větší hlava,  
menší čelist

Kratší, užší,  
nálevkovité  
dýchací cesty

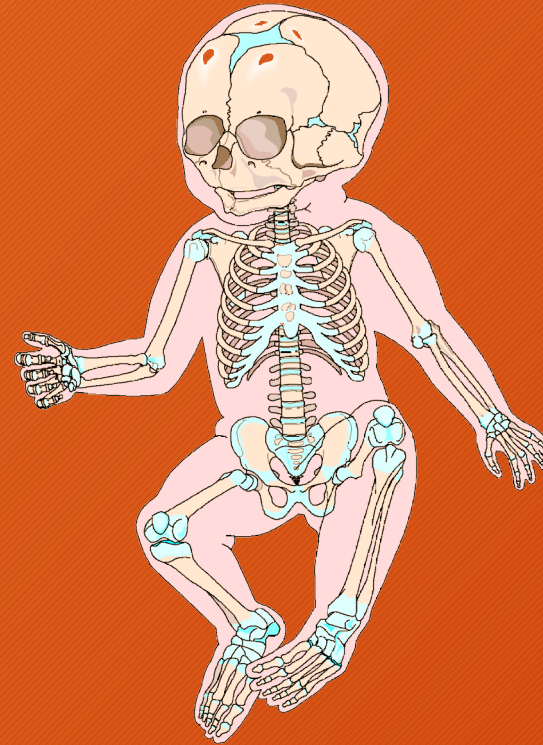


# Anatomické rozdíly

## *Skelet*

Měkčí lebka,  
otevřené fontanely

Vývoj kostry

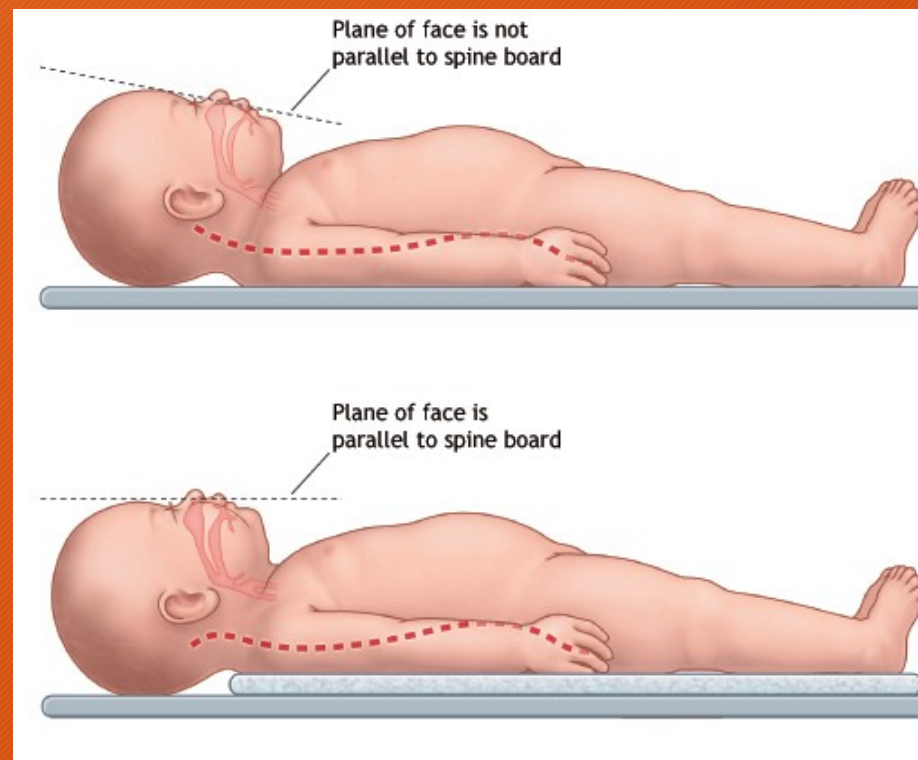


# Anatomické rozdíly

## Neutrální poloha

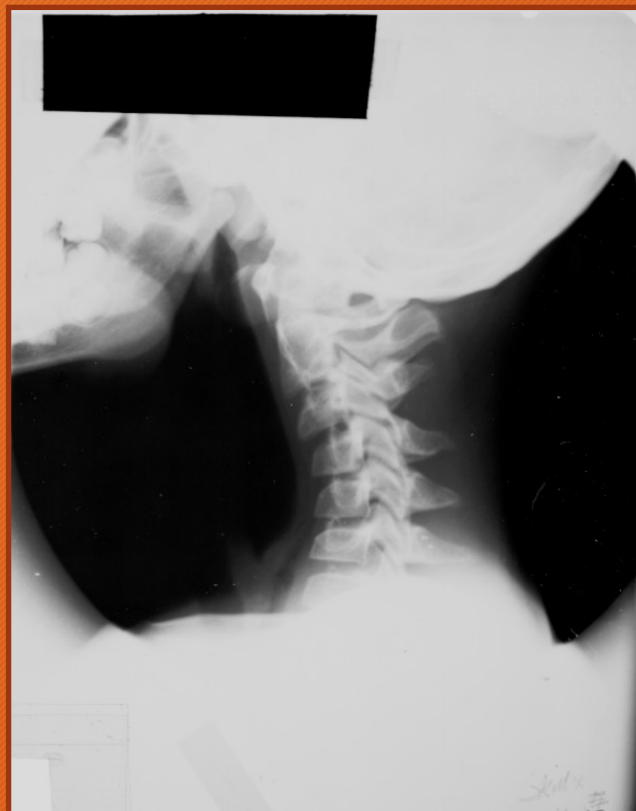
Prominující týlní  
hrbol u kojenců

Palcovou podložku  
pod trupem pro  
dosažení neutrální  
polohy





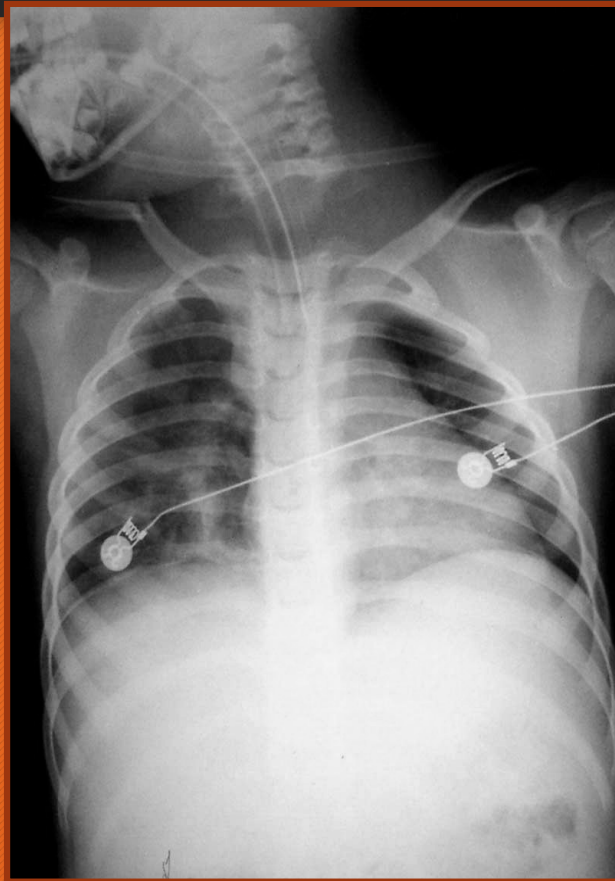
# Anatomické rozdíly



## Krční páteř

- Měkká spinální ligamenta
- Klínovitý tvar přední části těla obratle
- Ploché fazety kloubů
- Pseudosubluxace

# Anatomické rozdíly



## Hrudník

- Měkká poddajná stěna – plicní kontuze
- Vodorovný průběh žeber, mezižeberní svaly slabé
- Zlomeniny žeber poukazují na velké násilí
- Tenzní pneumothorax je špatně tolerován

# Anatomické rozdíly

## Břicho

- Tenší a měkčí stěna
- Nižší uložení jater a sleziny
- Výše lokalizovaný močový měchýř
- Jsou častější mnohočetná zranění

# Dopad na fyziologické funkce

- Životní funkce specifické pro věkové kategorie
- Menší objem krve
- Snížená funkční reziduální kapacita
- Intenzivní kompenzační reakce
- Omezená respirační rezerva
- Náhlé zhoršení

# Dopad na fyziologické funkce

## Vitální funkce

<b>Funkce</b>	<b>0 – 2 let</b>	<b>3 – 5 let</b>	<b>6 – 12 let</b>
<b>Srdeční frekvence</b>	<b>&lt; 150 - 160</b>	<b>&lt; 140</b>	<b>&lt; 100 - 120</b>
<b>Krevní tlak</b>	<b>&gt; 60 - 70</b>	<b>&gt; 75</b>	<b>&gt; 80 - 90</b>
<b>Dechová frekvence</b>	<b>&lt; 40 - 60</b>	<b>&lt; 35</b>	<b>&lt; 30</b>

# Dopad na fyziologické funkce

## Denní diuréza

0 – 2 let



1.5 – 2  
ml / kg

3 – 5 let



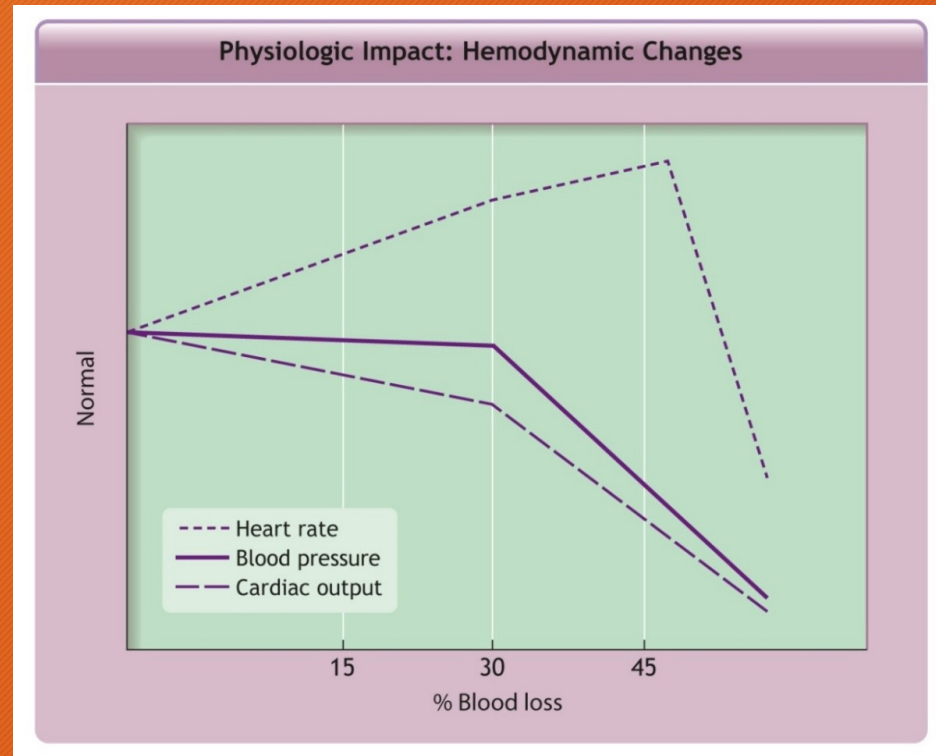
1 ml / kg

6 – 12 let



0.5 – 1 ml / kg

# Dopad na fyziologické funkce



# Dopad na fyziologické funkce

*Jaké fyziologické rozdíly musí být respektovány při ošetřování zraněných dětí?*

## Termoregulace

- Větší povrch tělní v poměru k hmotnosti
- Tenší kůže
- Menší izolační vlastnost podkoží

Prevence hypotermie!



# Klíčové rozdíly

<b><i>Rozdíl</i></b>	<b><i>Klinický dopad</i></b>
<b>Větší jazyk</b>	<b>Více obturuje cesty</b>
<b>Vysoký hrtan</b>	<b>Rovná čepel laryngoskopu pro endotracheální intubaci</b>
<b>Větší okcipitální hrbol</b>	<b>Nutné podložení těla</b>

# Klíčové rozdíly

<b><i>Rozdíl</i></b>	<b><i>Klinický dopad</i></b>
Zranění hlavy > zbytek těla	Neurologické a respirační příznaky > šok
Větší hlava	Častěji poranění mozku
Menší trup	Méně časté poranění hrudníku
Kompaktnější tělo	Typické mnohočetné poranění
Měkčí kožní kryt	Zranění hlubších orgánů

# Klíčové rozdíly

<b><i>Rozdíl</i></b>	<b><i>Klinický dopad</i></b>
Tenčí kůže, méně tuku	<b>Prevence hypotermie!</b>
Léky / tekutiny	<b>Broselow® Tape</b>

# Broselow<sup>®</sup> Tape



# RED

RESUSCITATION	RAPID SEQUENCE INTUBATION	
Dose	PREMEDICATIONS	
0.085 mg/0.85 ml	Atropine	0.17 mg
	Pan/Vecuronium	N/A
0.85 mg/0.85 ml	(Defasciculating Agent)	N/A < 20 kg
0.17 mg	Lidocaine	13 mg
8.5 mEq	Fentanyl	25 mcg
8.5 mg	INDUCTION AGENTS	
	Etomidate	2.5 mg
17 Joules	Ketamine	17 mg
	Midazolam	2.5 mg
34 Joules	Propofol	25 mg
9 Joules	PARALYTIC AGENTS	
	Succinylcholine (give atropine prior)	17 mg
0.85 mg	Pancuronium	1.7 mg
1.7 mg	Vecuronium	1.7 mg
42 mg	Rocuronium	9 mg
170 mg	MAINTENANCE	
425 mg	Pancuronium/Vecuronium	0.9 mg
	Lorazepam	0.4 mg

KG

9 KG

# PURPLE

RESUSCITATION		RAPID SEQUENCE INTUBATION	
Epinephrine 1st Dose (1:10,000)	0.1 mg/1 ml	PREMEDICATIONS	
Epinephrine High Dose/TT (1:1,000)	1 mg/1 ml	Atropine	0.21 mg
Atropine	0.21 mg	Pan/Vecuronium	N/A
Sodium Bicarbonate	10 mEq	(Defasciculating Agent)	N/A < 20 kg
Lidocaine	10 mg	Lidocaine	15 mg
Defibrillation		Fentanyl	32 mcg
First dose	20 Joules	INDUCTION AGENTS	
Second dose (may repeat)	40 Joules	Etomidate	3.2 mg
Cardioversion	10 Joules	Ketamine	21 mg
Adenosine		Midazolam	3.2 mg
1st Dose	1 mg	Propofol	32 mg
2nd Dose If Needed	2.1 mg	PARALYTIC AGENTS	
Amiodarone	52 mg	Succinylcholine (give atropine prior)	20 mg
Calcium Chloride	210 mg	Pancuronium	2.1 mg
Magnesium Sulfate	525 mg	Vecuronium	2.1 mg
		Rocuronium	10 mg
		MAINTENANCE	
		Pancuronium/Vecuronium	1 mg
		Lorazepam	0.5 mg

10 KG

11 KG

# YELLOW

RESUSCITATION	
Epinephrine 1st Dose (1:10,000)	0.13 mg/1.3
Epinephrine High Dose/TT (1:1,000)	1.3 mg/1.3
Atropine	0.26 mg
Sodium Bicarbonate	13 mEq
Lidocaine	13 mg
Defibrillation	
First dose	26 Joules
Second dose (may repeat)	52 Joules
Cardioversion	13 Joules
Adenosine	
1st Dose	1.3 mg
2nd Dose If Needed	2.6 mg
Amiodarone	65 mg
Calcium Chloride	260 mg
Magnesium Sulfate	650 mg

12 KG



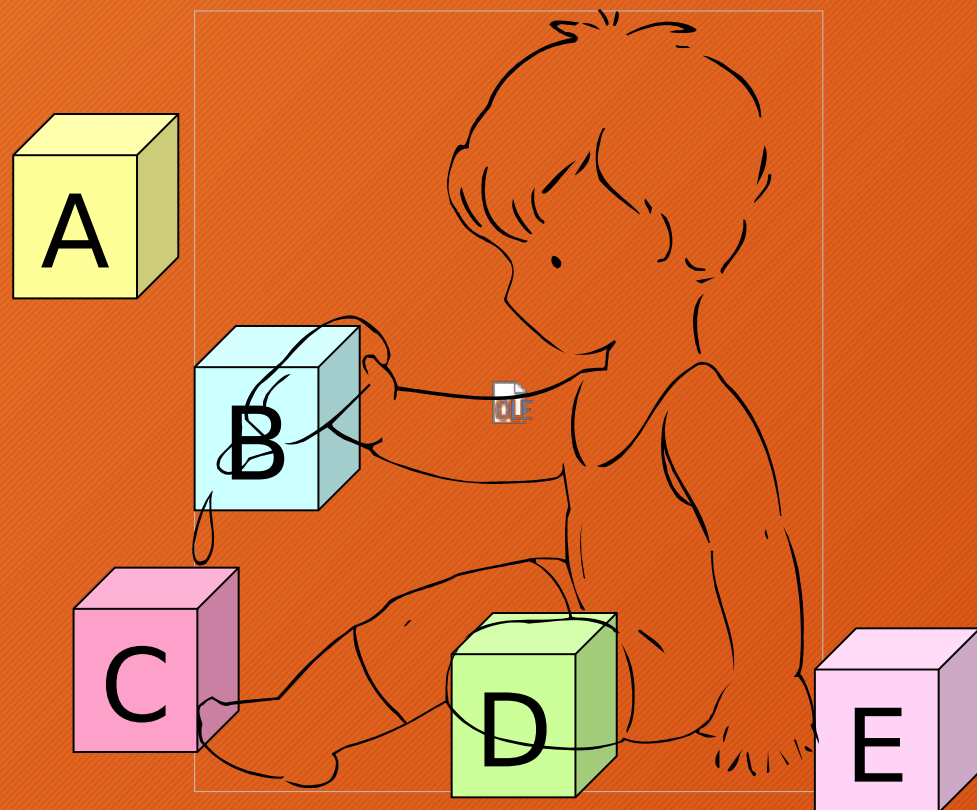
# Typy zranění

<b>Mechanismus</b>	<b>Model</b>
<b>Chodec</b>	<i><u>Pomalý náraz</u></i> Zhmoždění měkkých tkání, poranění dolních končetin <i><u>Rychlý náraz</u></i> Hlava, trup, zlomeniny dolních končetin
<b>Pasažér automobilu</b>	<i><u>Nepřipoutaný</u></i> Hlava, obličej, páteř <i><u>Připoutaný</u></i> Komplex poranění pásem

# Typy zranění

Mechanismus	Model
Cyklista	<p><u>Bez helmy</u> Hlava, obličej, páteř, zlomeniny horních končetin</p> <p><u>Řídítka</u> Játra, slezina, <u>pankreas</u>, duodenum</p>
Pád	<p><u>Nižší</u> Zhmoždění měkkých tkání, zlomeniny horních končetin</p> <p><u>Vyšší</u> Hlava, obličej, páteř, břicho, zlomeniny dlouhých kostí</p>

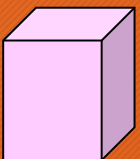
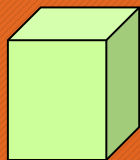
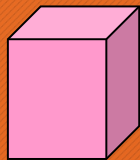
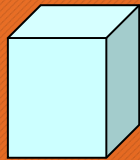
# Akutní ošetření dětského úrazu



ABCDE postup  
jako u dospělých

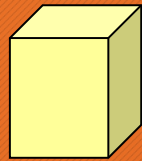


# Průchodnost dýchacích cest



- Tracheální intubace (LM po proškolení)
- Indikace
  - GCS  $\leq 8$ , vážné poranění obličeje, dechová tíseň
  - Šíře kanyly odpovídá šíři malíku (věk+16/4)
  - Zavedení NG sondy jako prevence aspirace
- C - spine protection
  - Poranění je velmi vzácné
  - Krční límec dnes dostupný, u kojenců nic

# Akutní ošetření dětského úrazu



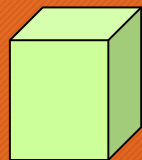
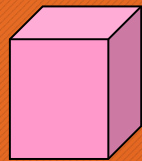
- Obtížné dýchání

- Zatahování jugula a mezižebří



- Predispozice k poraněním

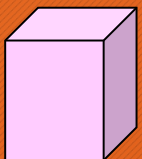
- Tenzní pneumotorax – jediná indikace k HD, provádíme jakoukoli flexilou v prvním hmatném mezižebří
- Kontuze plic bez zlomenin žeber



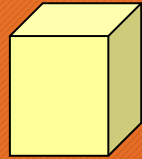
- UPV

- Sledovat odpady

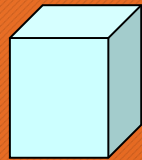
- 20 ml/kg nebo 2 ml/kg/h – indikace revize



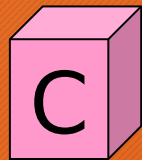
# Akutní ošetření dětského úrazu



- Krevní tlak je dlouho kompenzován, orientace lepší podle klinických známek

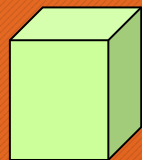


- Hmatný puls, chladná akra, žilní návrat, cyanoza



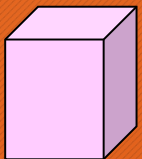
- 2x i.v. linka

- Alternativně preparace v. saphena m.
- Intraosseální přístup (TT, tibie)



- První podání 20ml/kg RL

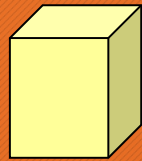
- Zahřáté



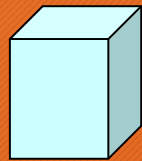
- Opakujeme

- Při dalších ztrátách 0 negativní

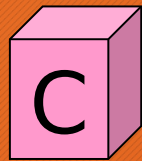
# Akutní ošetření dětského úrazu



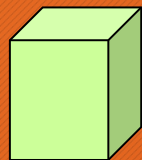
- Turniket není u dětí (do 50 kg) vhodný, postačí tlakový obvaz



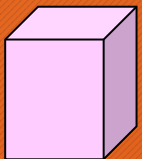
- Při krevních ztrátách u zlomenin velkých kostí imobilizace



- Humerus, loket – Desault
- Předloktí, zápěstí, ruka – dlaha
- Pánev – provizorně stáhnout, pánevní pás, ne svorka
- Femur – trakce, přivázat ke druhé končetině
- Běrec, kotník, noha – dlaha



- Vakuové dlahy OK, pokud není NC porucha



- Nad 50 kg trakční dlaha na DKK možná

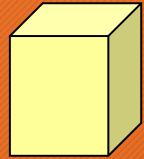
# Akutní ošetření dětského úrazu



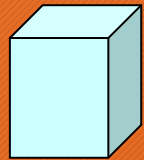
# Akutní ošetření dětského úrazu



# Akutní ošetření dětského úrazu

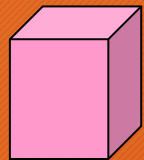


- Vždy až po stabilizaci A, B a C!!



- Hodnocení prostřednictvím GCS

(máme i modifikované pro malé děti)



- Tracheální intubace při hodnotě 8 a méně (LM po zaškolení záchranáře)

- Plánování použití relaxancií – zaznamenat

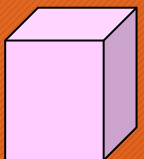


- Podrobné vyšetření

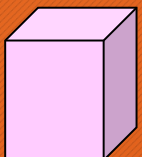
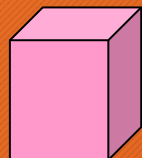
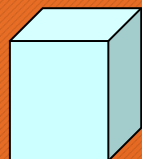
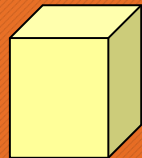
- Poranění kalvy

- Vyšetření očí

- Nehybnost hlava – krk – hrudník



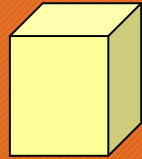
# Akutní ošetření dětského úrazu



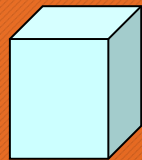
Hodnocení	Kojenec	Dítě	Počet bodů
Otevírání očí	spontánní	spontánní	4
	na oslovení	na oslovení	3
	na bolestivý podnět	na bolestivý podnět	2
	bez odpovědi	bez odpovědi	1
Slovní odpověď	brumlá a žvatlá	orientovaná, případná	5
	podrážděný pláč	zmatená	4
	na bolestivý podnět pláče	slovní odpověď nepřípadná, dezorientovaná	3
	na bolestivý podnět sténá	nesrozumitelná slova či zvuky	2
	bez odpovědi	bez odpovědi	1
Motorická odpověď*	spontánní a účelná hybnost	vyhoví výzvám	6
	uhýbá před dotykem	cílená reakce na bolest	5
	uhýbá před bolestivým dotykem	uhýbá před bolestivým dotykem	4
	dekortikační držení v reakci na bolest	flexní reakce na bolest	3
	decerebrační držení v reakci na bolest	extenzní reakce na bolest	2
	bez odpovědi	bez odpovědi	1



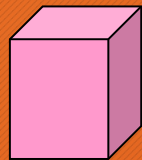
# Akutní ošetření dětského úrazu



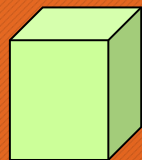
- Kompletně svléknout a vyšetřit



- Prevence hypotermie



- Pozor na poranění dutých orgánů



- Často mnohočetná poranění



- Zajistit adekvátní transport

# Šok u dětí

- Hemoragický
  - Dlouho udržuje tlak (30% objemových ztrát)
  - Náhlé zhroucení na pozadí hypoperfúze tkání
- Neurogenní
  - Typický je rychlý pokles periferní rezistence
  - Poranění míchy nebo kranio cerebrální poranění
- Kardiogenní
  - Zhmoždění srdce, tamponáda, VVV

# Šok u dětí

- **Septický**( komplikovaná appendicitida, perforační poranění DB, osteomyelitida, NEC u novorozence)
  - U dětí sekundárně se zpožděním
  - G - mikroorganismy
  - V úvodu hyperdynamická fáze
    - Zvýšení srdečního výdeje
    - Výrazný, rychlý puls
    - Vazodilatace periferie a splanchnika
    - V úvodu hyperdynamická fáze
  - Následuje pokles EF a periferní vazokonstrikce

# Příklady z praxe



Kazuistika

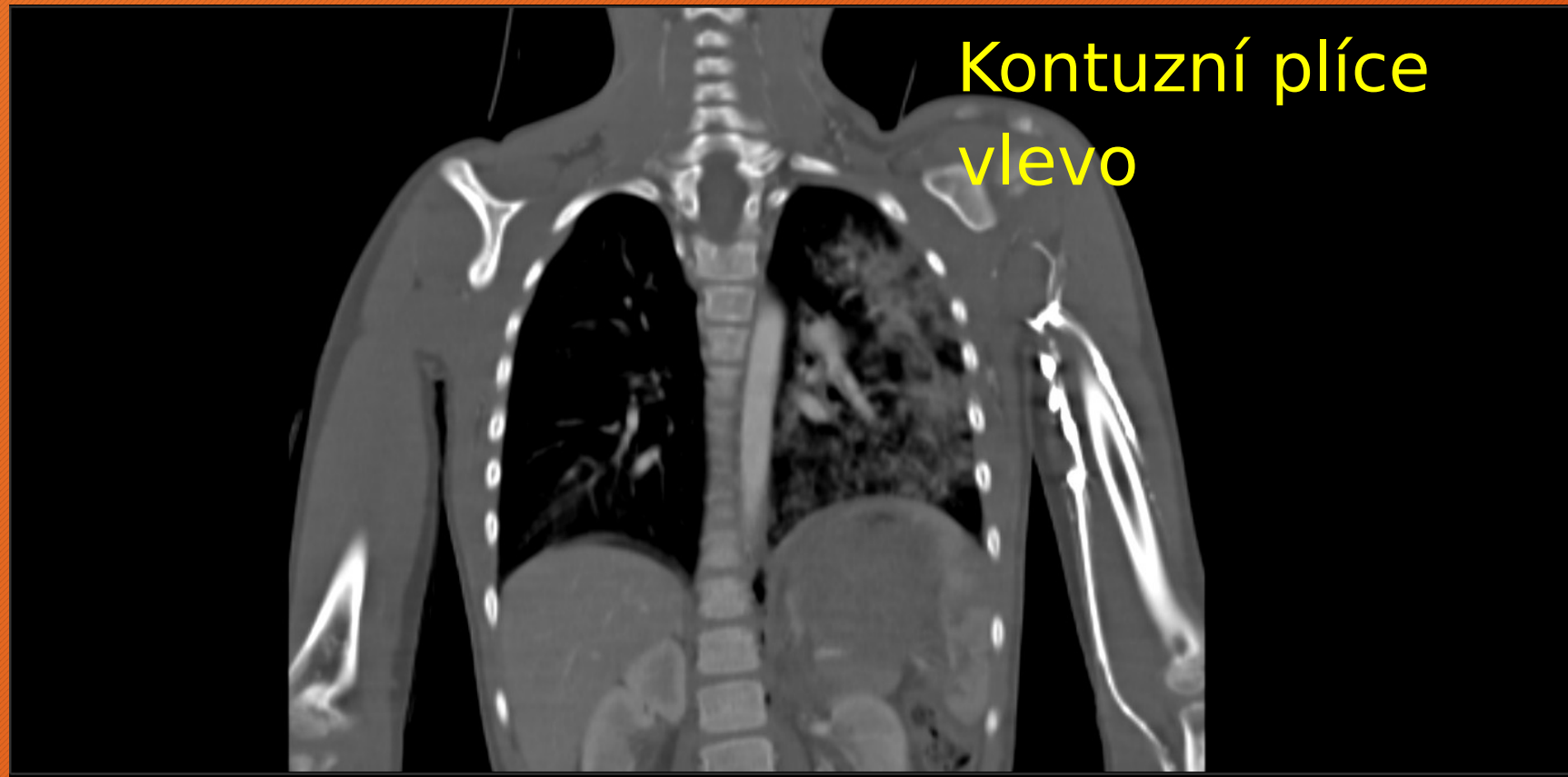
# Dívka 8 let, pád z 5. patra

- Primární zásah
  - Dýchání spontánní
  - 2 x i.v. linka
  - Fentanyl, krystaloidy
  - Při vědomí, v kontaktu, stabilizovaná
  - Akutní CT (trauma protokol)

# Dívka 8 let, pád z 5. patra

- Urgentní příjem
  - GCS snižuje – OTI
  - CVK
  - PMK
  - CT trauma protokol
  - Chirurgické vyšetření

# Dívka 8 let, pád z 5. patra



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

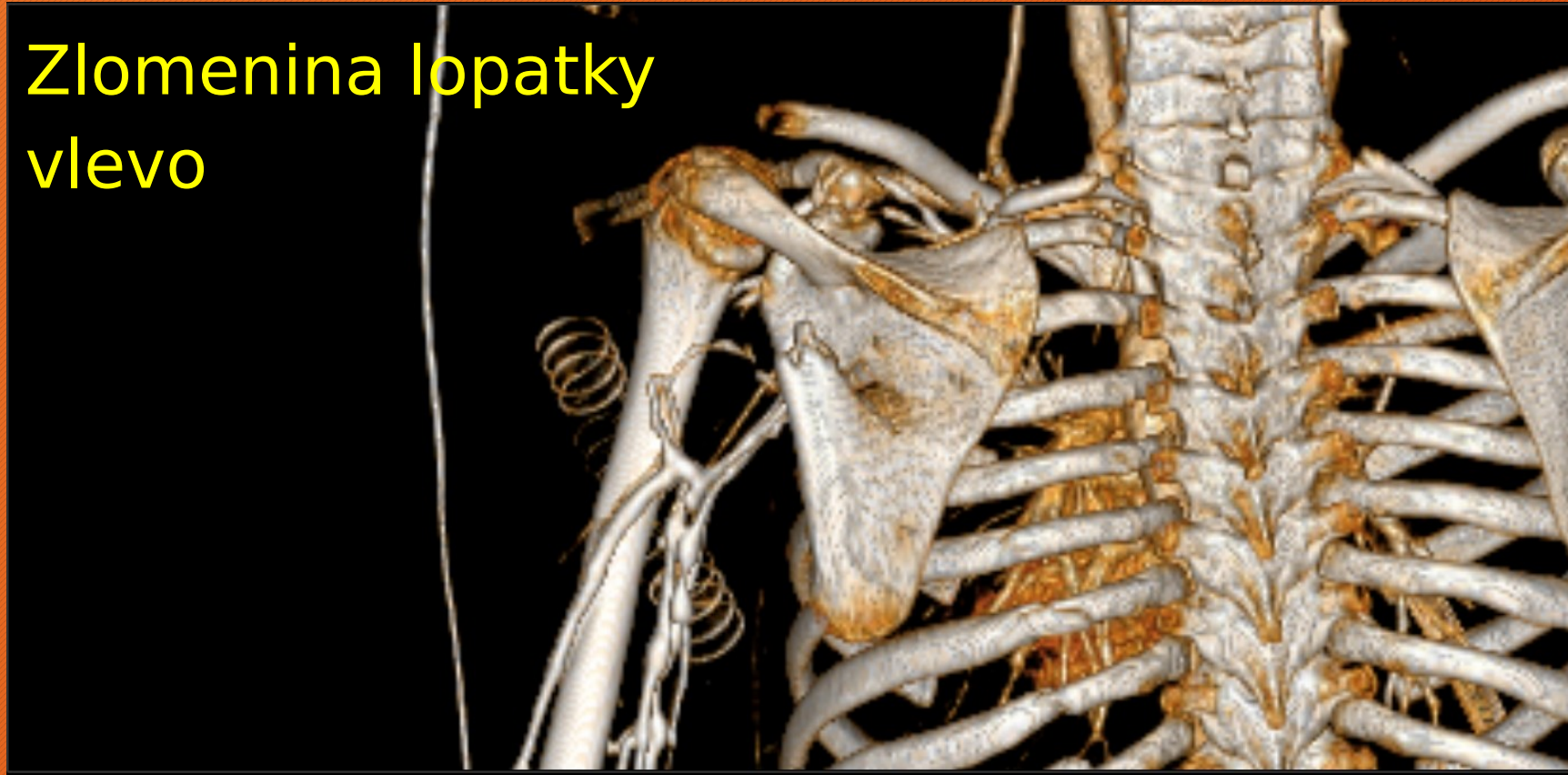


Sériová zlomenina žeber vlevo



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

Zlomenina lopatky  
vlevo



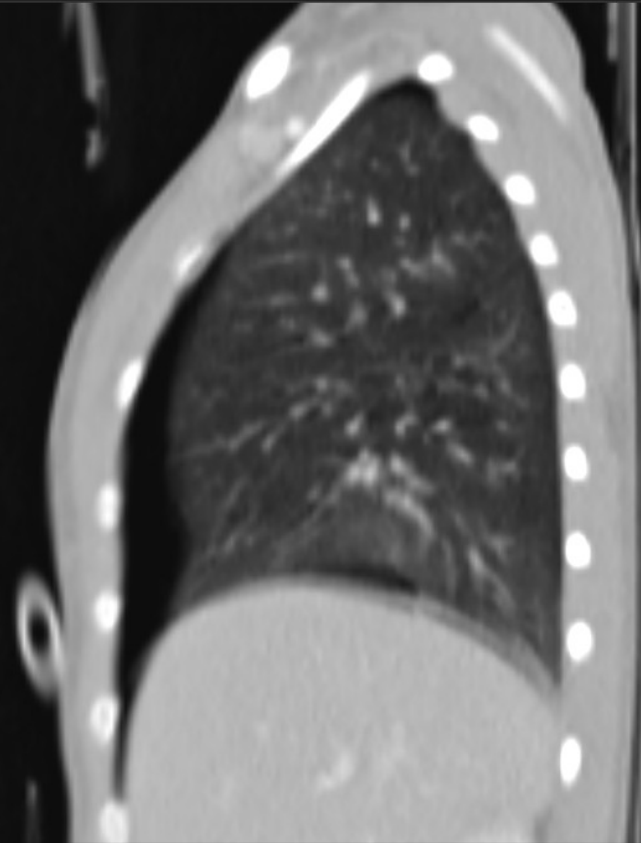
# Dívka 8 let, pád z 5. patra

Komprese hrudní  
páteře



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

Pneumothorax

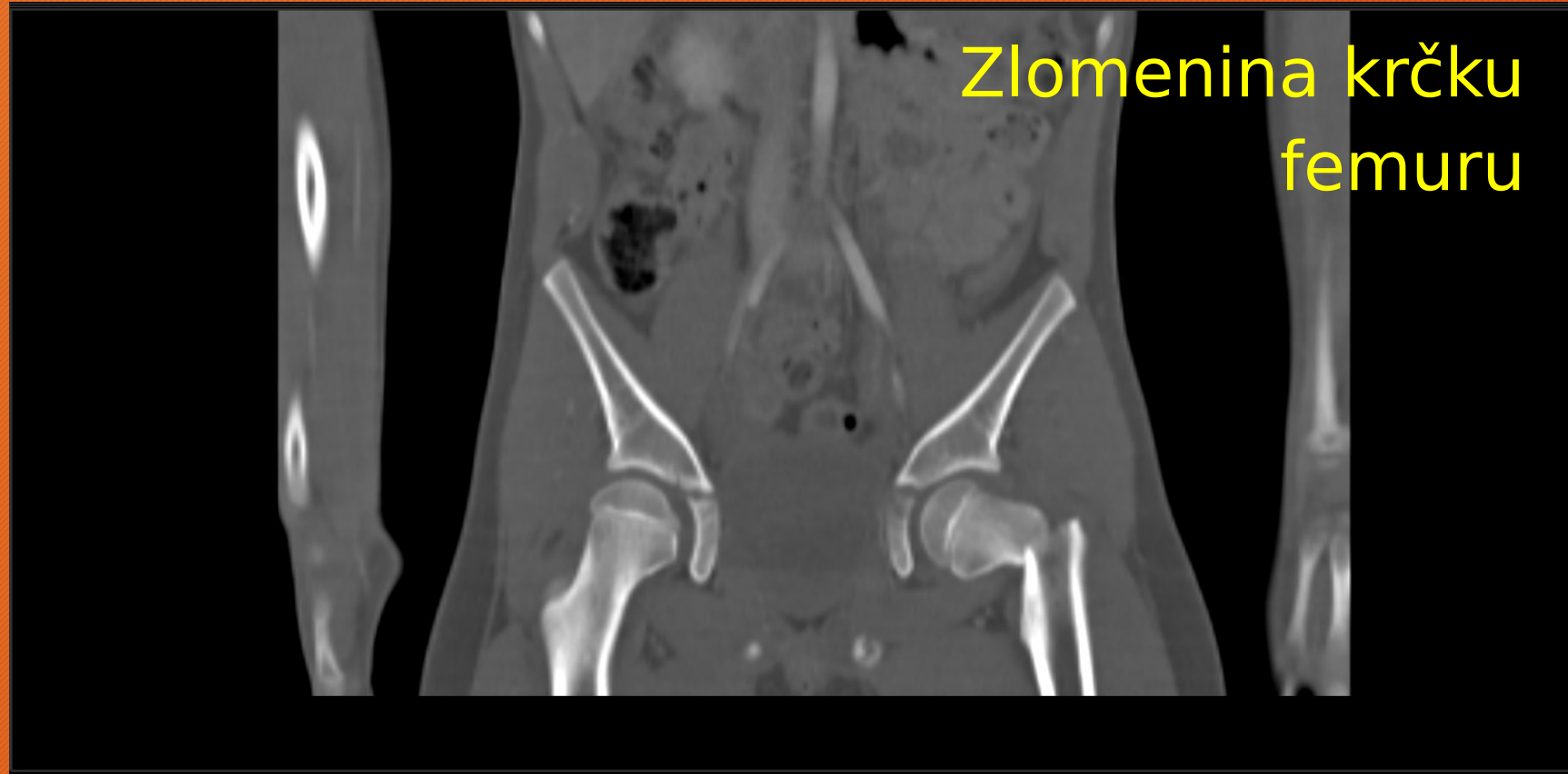


# Dívka 8 let, pád z 5. patra

Lacerace sleziny  
a L ledviny



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

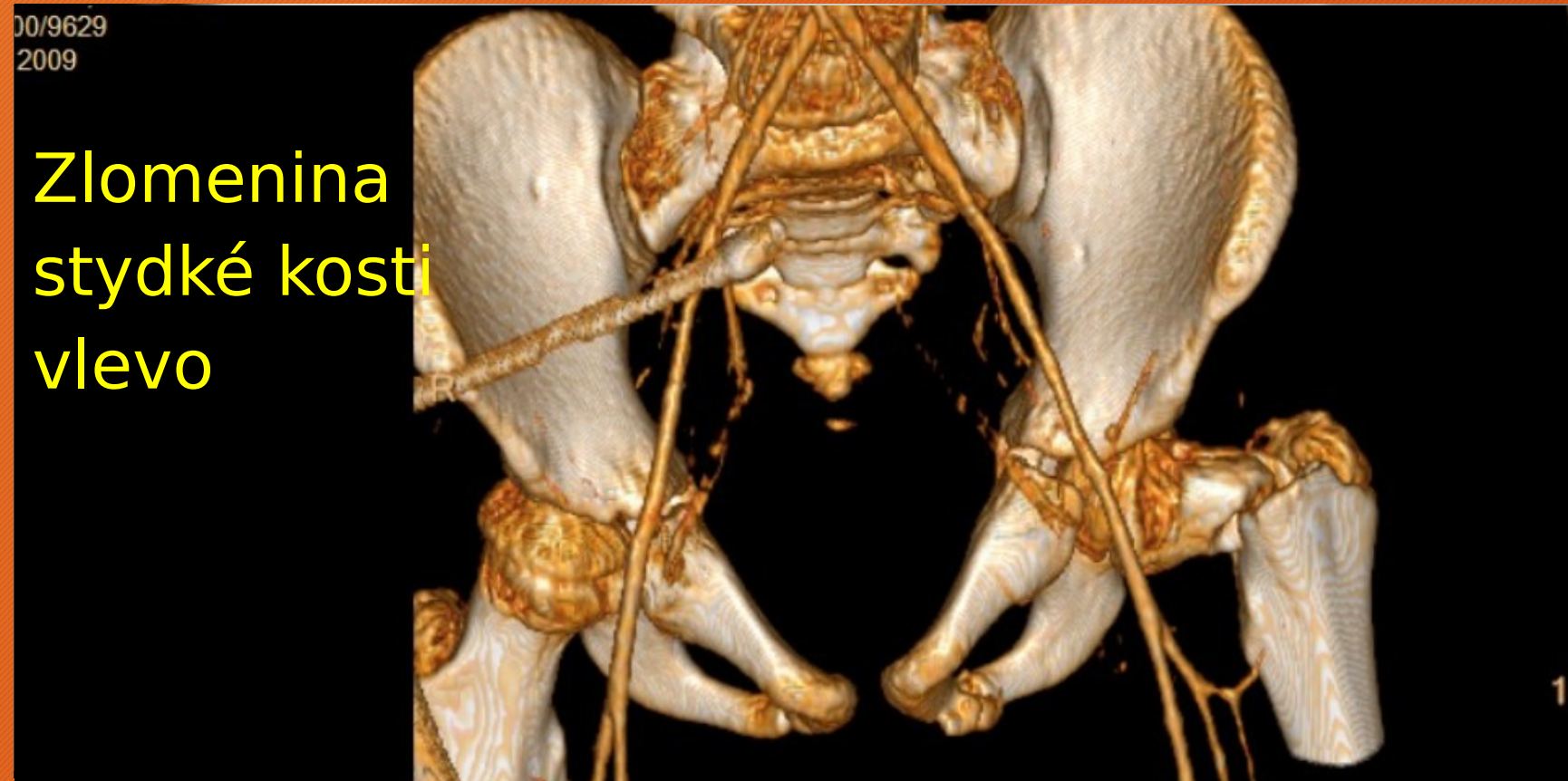


Dívka 8 let, pád z 5. patra



Zlomenina distálního radia

# Dívka 8 let, pád z 5. patra



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

- **Další průběh**
  - Pokles TK pod 30 diast.
  - Volumoterapie doplněna NA
  - Krevní převod 0 negativní
  - Desaturace



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

- **Operační sál v den úrazu**
  - Revize DB – sutura sleziny, revize ledviny
  - Skeletální trakce LDK
  - Hrudní drenáž vlevo
- **Operační sál po 4 dnech**
  - Osteosyntéza krčku femuru
  - Extrakce hrudní drenáže

Dívka 8 let, pád z 5. patra



# Dívka 8 let, pád z 5. patra

- **Stav po 4 týdnech**
  - Léčba na lůžku pro kompresivní zlomeninu páteře a zlomeninu ramének stydké kosti
  - Normální dýchání
  - UZ břicha jen poúrazové změny na slezině a ledvině v regresi
  - Bez volné tekutiny v DB
  - Volný pohyb v L kyčli
  - Psychicky vynikající kondice

# Dívka 8 let, pád z 5. patra

- Pamatovat
  - Souběh více zranění dělá každé z nich zásadní (kombinovaná krevní ztráta, celková reakce)
  - Hemodynamická stabilita až do 30% ztrát oběhu (!) pak náhlé zhoršení
  - Důraz na konzervativní léčbu...ale někdy to prostě nejde
  - **Prevence dětských úrazů na všech úrovních....i v ambulancích pediatriů a PLDD!!!**

# Souhrn

- Základní principy jsou shodné s dospělými.
- Jsou modifikovány fyziologickými, anatomickými a mechanickými rozdíly.
- Chirurga přivolat dříve!
- **Prevence úrazů!!!!!!!!!!!!!!**

Seznam použité literatury a  
internetových zdrojů u autora