

DIAGNOSTIKA PORANĚNÍ HRUDNÍKU

Lucie Křikavová, Tomáš Nebeský

Radiologická klinika FN Brno a LF MU Brno

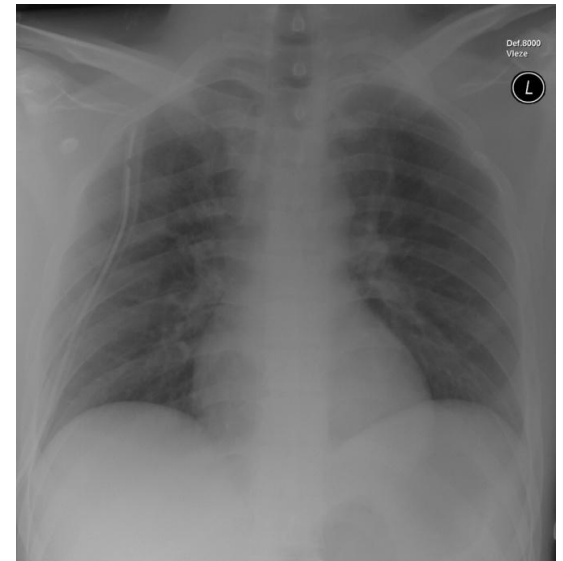


Poranění hrudníku

- pronikající x nepronikající (kontuze, komprese, decelerace)
- z hlediska ohrožení života
 - bezprostředně ohrožující (obstrukce dýchacích cest, tenzní PNO, otevřený PNO, masivní hemothorax, nestabilní hrudní stěna, srdeční tamponáda, trauma srdce)
 - potenciálně ohrožující (ruptura hrudní aorty, tracheobronchiální poranění, plicní kontuze, ruptura bránice, kontuze myokardu, ruptura jícnu)
 - závažná (PNO, hemothorax, fraktury žeber)
- poraněné struktury
- sdružená poranění či polytraumata
- v 85% léčba konzervativní nebo hrudní drenáž
- cílem léčby je eliminace život ohrožujících poranění, která vedou k respirační insuficienci nebo hemorhagickému šoku

Zobrazovací metody

- RTG – pátráme po známkách přítomnosti vzduchu a krve v dutině hrudní, mediastinu a perikardu
 - zadopřední projekce
 - předozadní projekce u ležících
 - event. bočná projekce
- ultrasonografie (FAST)
- CT (algoritmus polytrauma, k.l. i.v.)
- event. další (DSA, MR, skiaskopie)



- u pacienta bez známek respirační tísně, oběhově stabilního, dokončit diagnostický proces
- u pacienta v respirační tísně či těžce raněného postup dle klinického nálezu, nutnost rychlé intervence

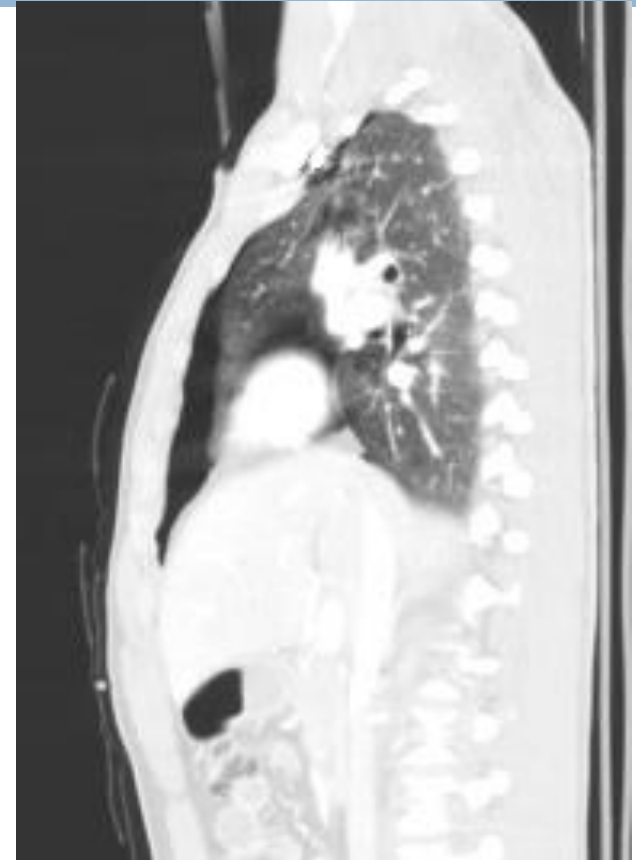
Pneumothorax

- poranění plíce fragmentem žebra nebo iatrogenní
- plášťový až úplný kolaps plíce
- průkaz malého PNO důležitý – při intubaci a přetlakové ventilaci může dojít k přeměně ve velký
- RTG:
 - ohraničená linie probíhající paralelně s hrudní stěnou
 - chybějící kresba mezi okrajem plíce a hrudní stěnou
 - podkožní emfyzém
- snímek v expiriu detekuje i malý PNO

Pneumothorax

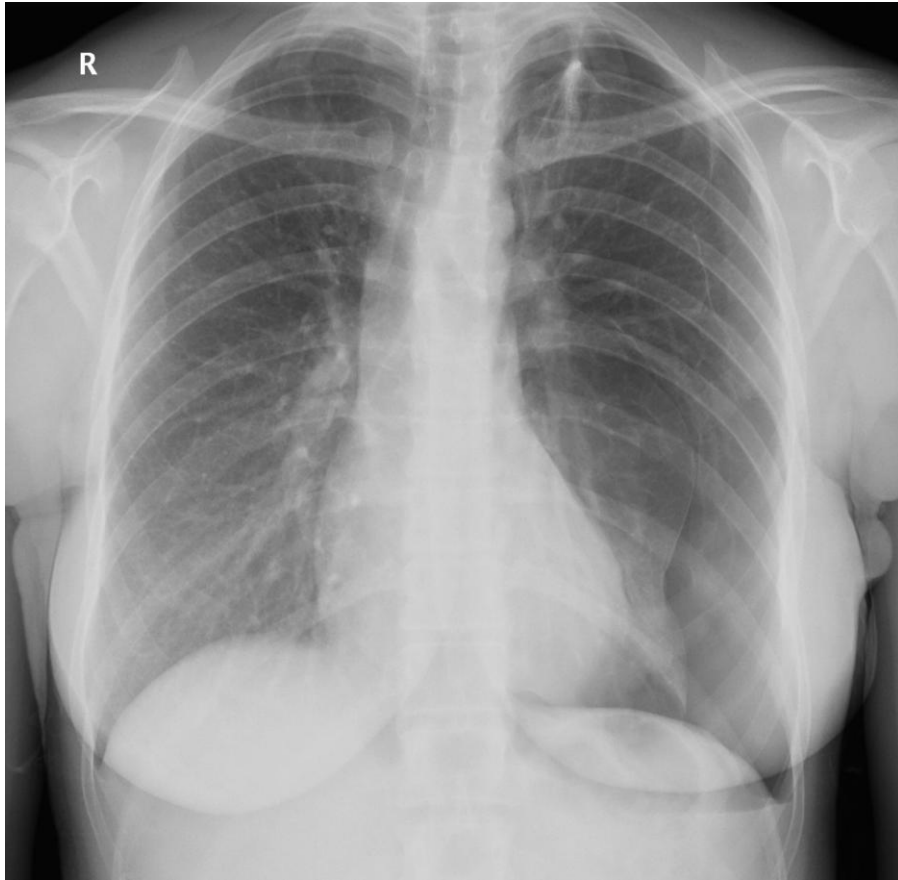


fluidopneumothorax vpravo, fraktura pravého klíčku, podkožní emfyzém

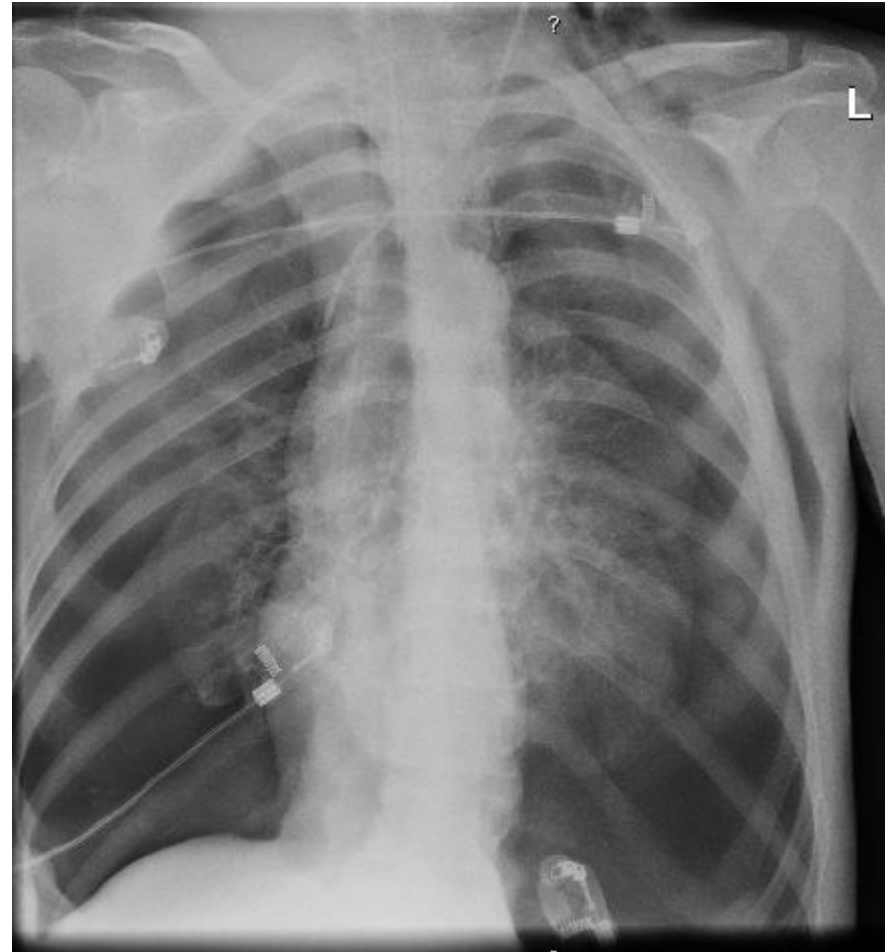


nahromadění vzduchu v pleurální dutině vleže pod přední stěnou hrudníku na sagitálním CT skenu

Pneumothorax



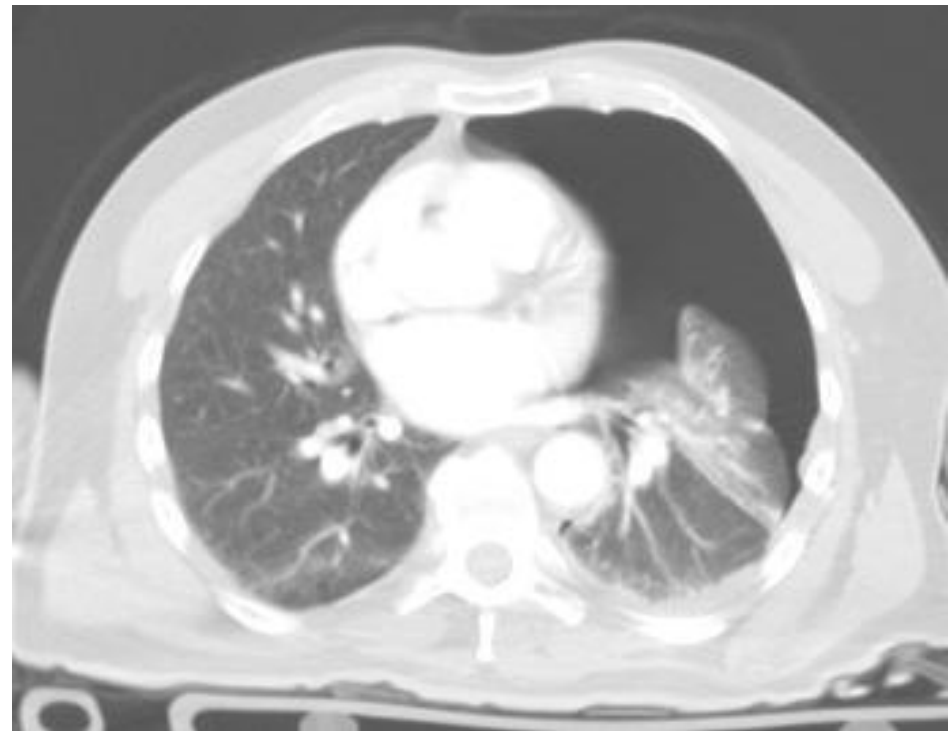
velký levostranný pneumothorax



oboustranný pneumothorax

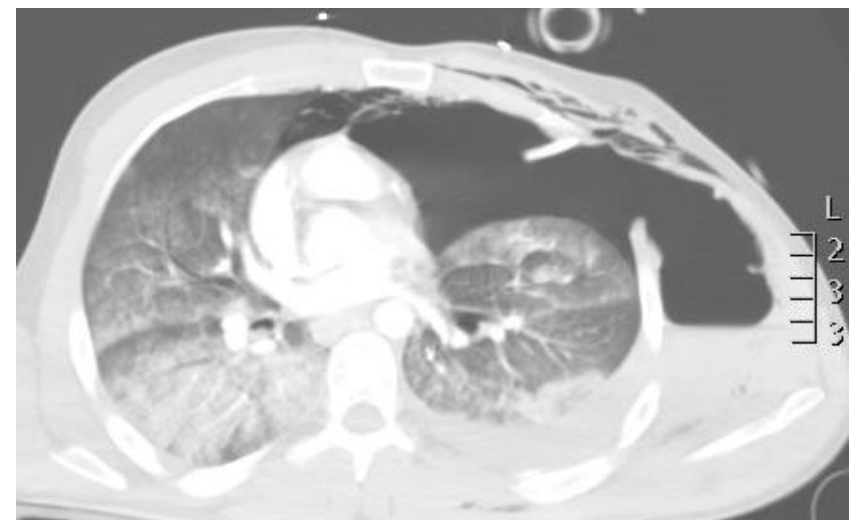
Tenzní pneumothorax

- kolaps poraněné plíce, vzduch nemůže unikat a hromadí se v pleurální dutině
- vzniklý přetlak se stupňuje, dochází ke kompresi žil, ústících do srdce (obstrukční šok), přetlačení mediastina a útlaku zdravé plíce (hypoventilace)
- hrudní punkce s následnou drenáží je život zachraňujícím výkonem



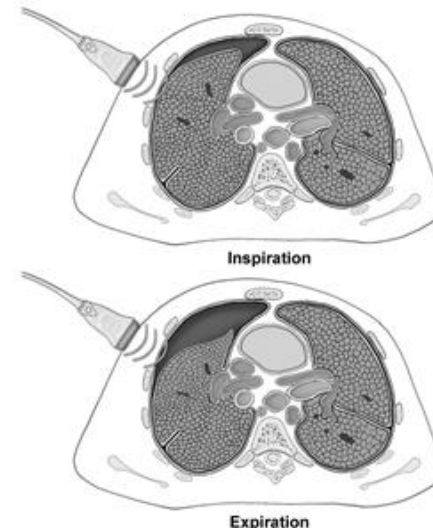
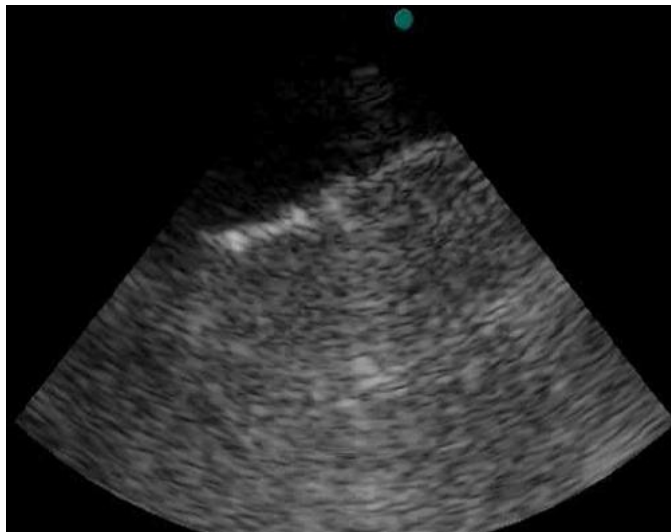
Otevřený pneumothorax

- vznikne při penetrujícím poranění
- vyrovnání tlaků mezi pohrudniční dutinou a venkovním prostředím
- dochází k vlání mediastina a snížení srdečního návratu s hypotenzí, při velkém defektu zástava výměny plynů v kontralaterální plicí s následnou hypoxií



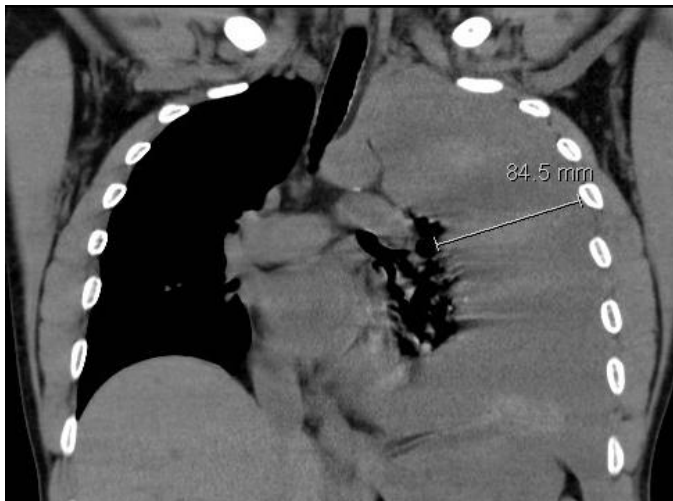
Role UZ v průkazu PNO

- zejména v rukou intenzivistů
- lung sliding (pleural sliding) – pohyb plíce proti hrudní stěně během dýchání, horizontálně, nepřímá známka adherence viscerální a parietální pleury, vylučuje PNO
- fenomén komety – reverberační artefakty, vertikálně z pleurální linie
- lung point – místo přechodu sliding a jeho absence u PNO



Hemothorax

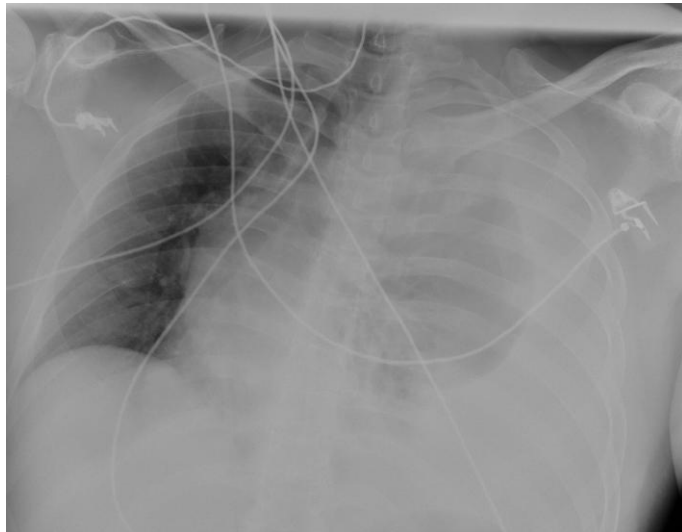
- při pronikajícím nebo tupém poranění
- zdroje krvácení:
 - zlomeniny žebber, interkostální tepna, a. subclavia, a. thoracica int., mammární tepny při zlomenině sternu, hrudní aorta, cévy plicního hilu
- masivní hemothorax vede k hypovolemii, hypotenzi, šoku, výpotek komprimuje plíce a dojde k poruše ventilace
- hrudní drenáž, při odsátí 1 500 ml nebo pokračujících krevních ztrátách indikována chirurgická revize



masivní hemothorax vlevo, fraktury žebber, komprese levé plíce, přesun mediastina doprava, při drenáži odsáto 2200 ml krve, při thorakotomii dalších 1400 ml krevní ztráty, nalezen zdroj krvácení z poraněné pleury a dvou defektů bránice

Hemothorax

- RTG:
 - ▣ otupení kostofrenického úhlu, pleurální meniskus, setřelá kontura bránice, zastření hemithoraxu, brániční (subpulmonální) výpotek
 - ▣ na ZP skiagramu lze detekovat tekutinu od cca 250 ml, menší množství v bočné projekci, vleže v PZ projekci lze přehlédnout i 500 ml



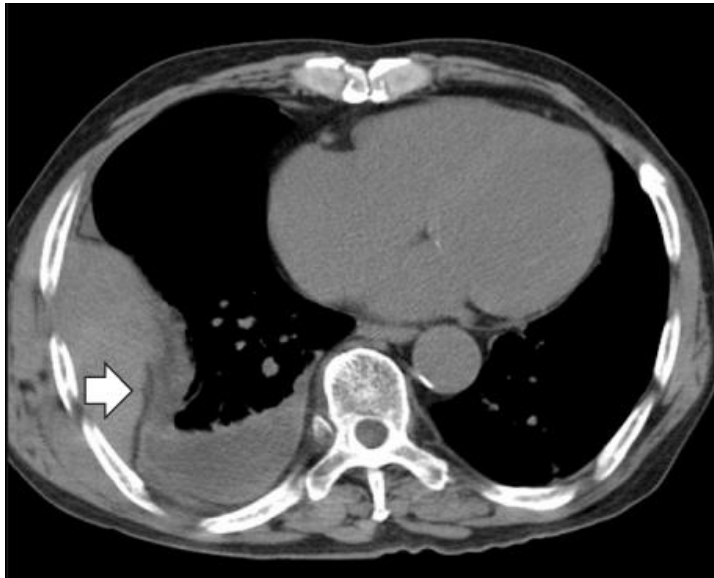
PZ projekce



ZP projekce

Hemothorax

- CT: denzní tekutina, 30-40 HU
- postkontrastně možno odhalit aktivní krvácení
- odlišit extrapleurální hematom



extrapleurální
hematom oddělen od
hemothoraxu tukovým
proužkem

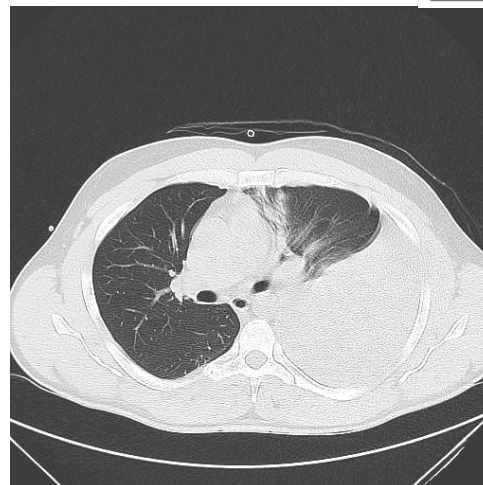
hemothorax, aktivní
krvácení z a.
mammaria int.



Hemothorax

- UZ: detekce již 100 ml i méně, odhad množství
 - $V \text{ (ml)} = \text{separace (mm)} \times 20$
 - odchylka $158 \pm 160 \text{ ml}$
- CT: detekce dalších poranění, výpočet množství
 - $V \text{ (ml)} = 182,6 \times b \text{ (ml)} - 139,2$
 - odchylka $\pm 93,9 \text{ ml}$

Rozměr b (cm)	Objem pleurální tekutiny (ml)
1	43
1,5	135
2	226
2,5	317
3	409
3,5	500
4	591
4,5	682
5	774
5,5	865
6	956
6,5	1048
7	1139
7,5	1230
8	1322
8,5	1413
9	1504
9,5	1595
10	1687



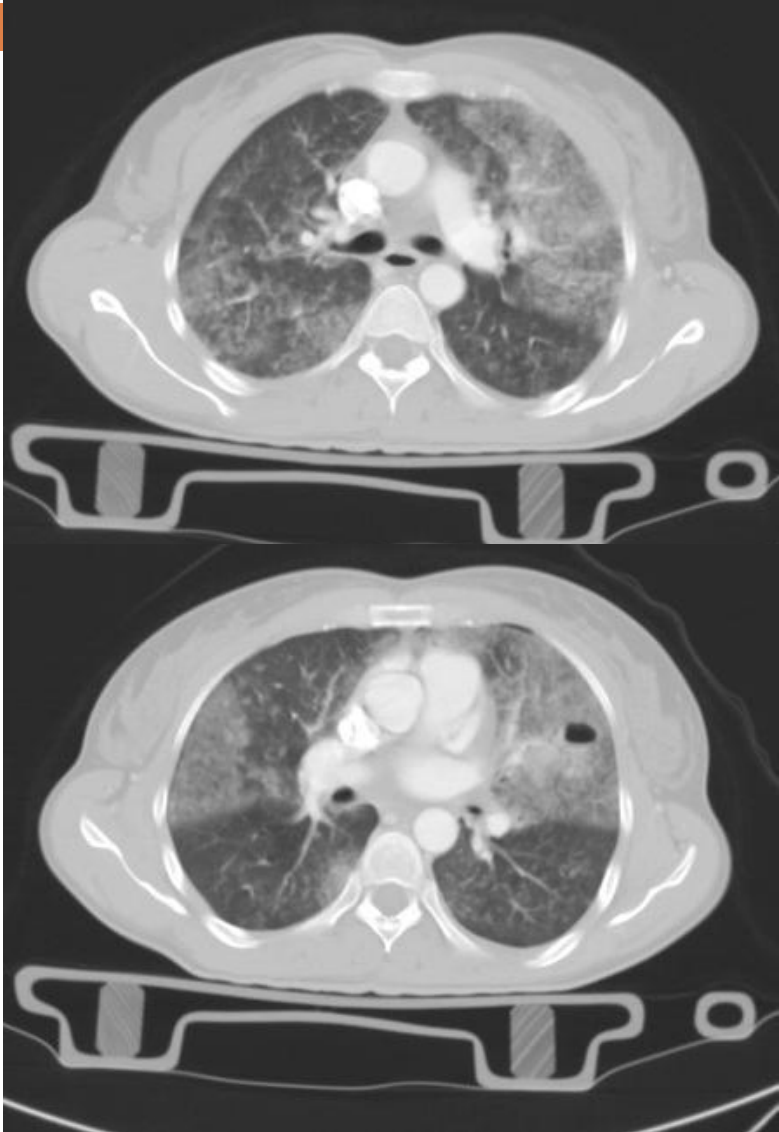
Balik M., Plasil P. et al.: Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients. Intensive Care Med 2006; 318-321

Hazlinger M., Čtvrtlík F., Heřman M.: Stanovení objemu pleurální tekutiny na CT jednoduchým měřením. Česká radiologie 2010 ; 64 (3): 213-217

Kontuze plíce

- vzniká při tupém poranění s velkým násilím
- prokrvácení plíce s následnou zánětlivou reakcí
- klinicky oslabené dýchání na postižené straně
- RTG:
 - nehomogenní zastření, bez segmentárního ohraničení
 - méně často perihilózní pruhovitě cárovitý infiltrát
 - rychlá regrese změn
- CT:
 - lokální snížení vzdušnosti, splývající acinózní stíny
 - naléhá na hrudní stěnu v místě nárazu nebo na protilehlé stěně
 - při laceraci plíce dutiny vyplněné krví (intraparenchymové hematomy) nebo dutinové léze s hladinou krve či bez (pneumatokéla), nález přetrvává několik týdnů
- změny v plicním parenchymu podmíněny kontuzí, atelektázou, aspirací

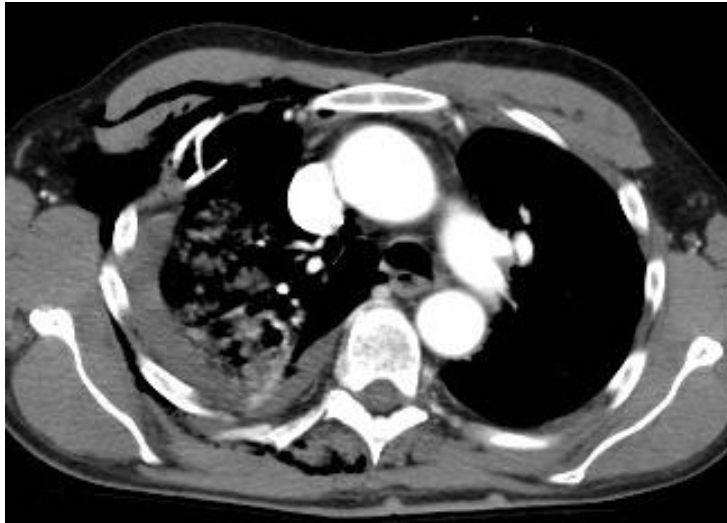
Kontuze plíce



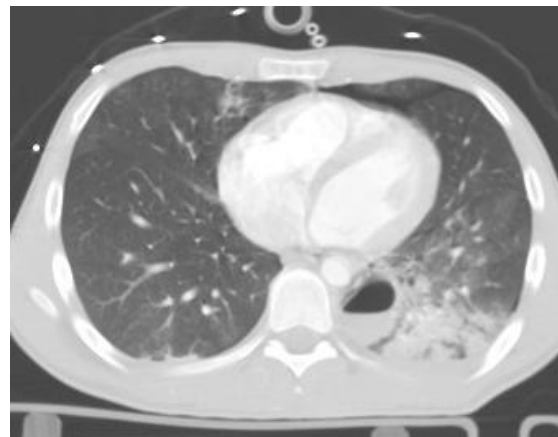
RTG: kontuze obou plic, oboustranný pneumothorax, pneumomediastinum, podkožní emfyzém, fraktura klíčku vpravo

CT: kontuze obou plic, vlevo s pneumatokélou

Kontuze plíce

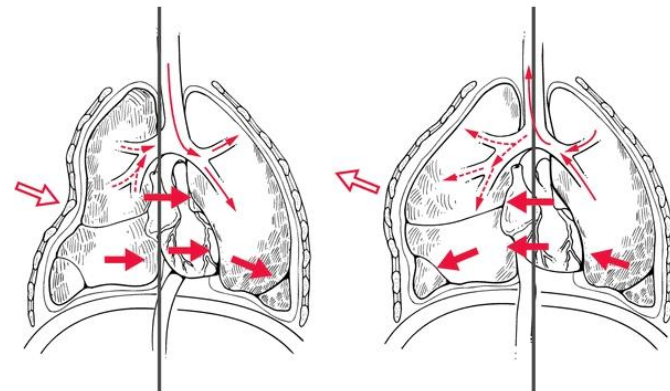


kontuze x atelektáza

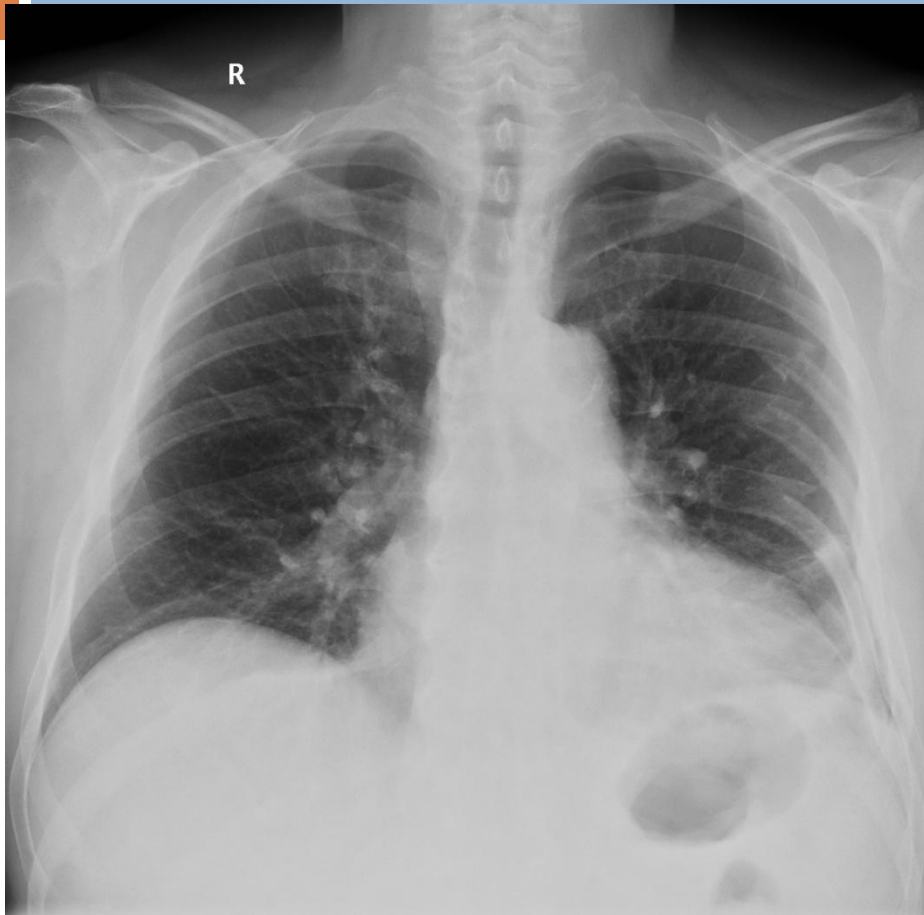


Fraktury žeber

- podezření na nitrohruční poranění (u zlomenin horních žeber), na poranění jater, sleziny, ledvin (u dolních)
- krepitace úlomků, oslabené dýchání
- klasifikace:
 - izolovaná zlomenina
 - vícečetné zlomeniny
 - sériové zlomeniny
 - blokové zlomeniny
- nestabilní hrudní stěna
 - vede k paradoxnímu dýchání, často i kontuze plíce
 - přední, laterální, zadní typ
- RTG:
 - nutnost vyloučit závažnější nitrohruční poranění
 - průkaz izolované fraktury žebra neovlivní terapeutický postup
 - zlomenina v chrupavčité části nemusí být na RTG patrna (UZ)



Fraktury žeber



bloková fraktura levostranných žeber, otupení kostofrenického úhlu při hemothoraxu



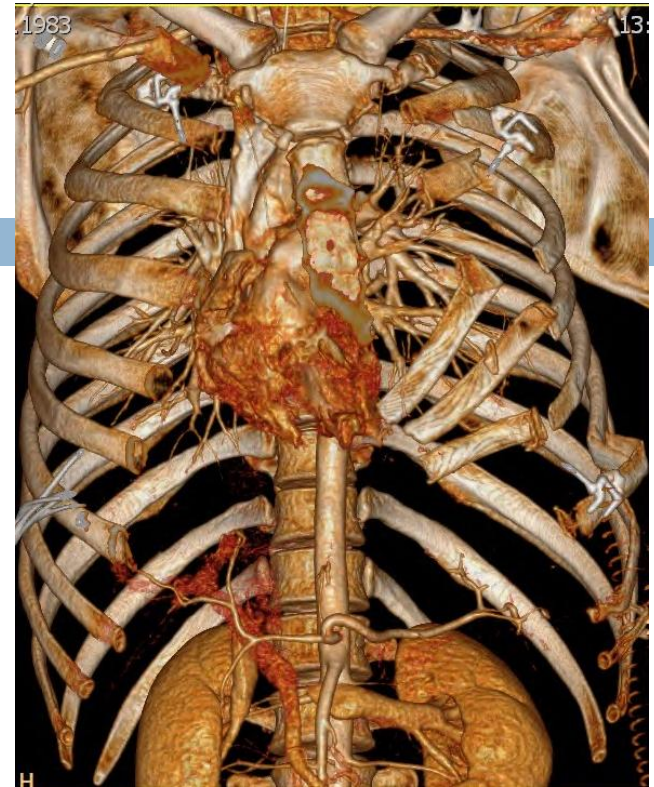
fraktura 1. žebra na CT skenu v sagitální rovině

Fraktury žeber



fraktura 24 žeber

okénková
dislokovaná
fraktura žeber

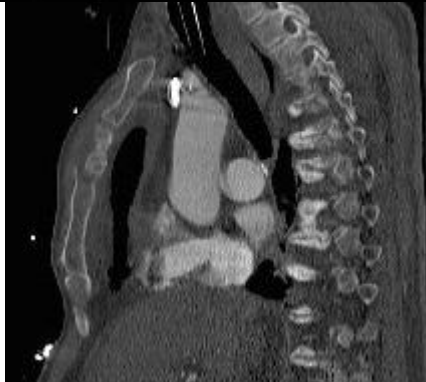


Poranění ostatního skeletu

- sternum, klíčky, lopatky, hrudní páteř



dislokované
trauma hrudní
páteře typu C



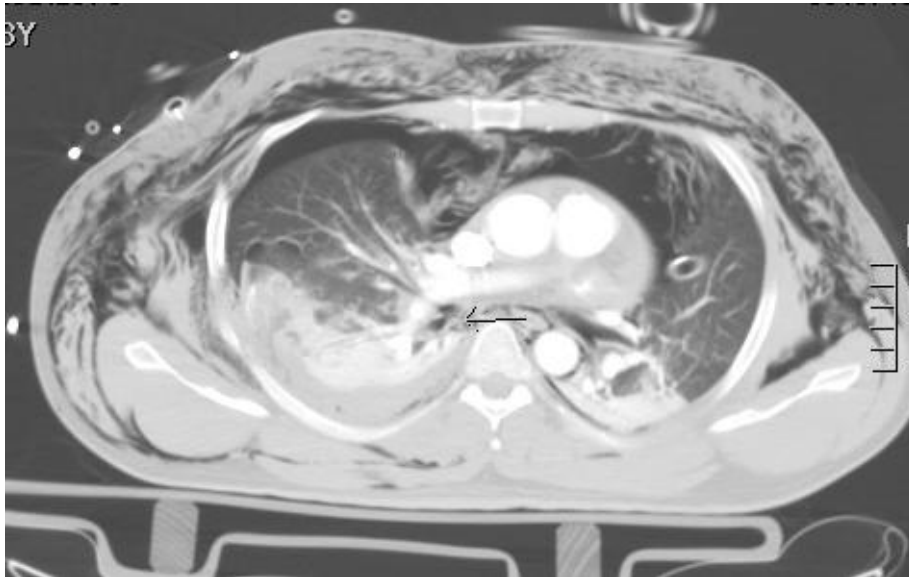
hematom v
předním
mediastinu při
fraktuře
sterna



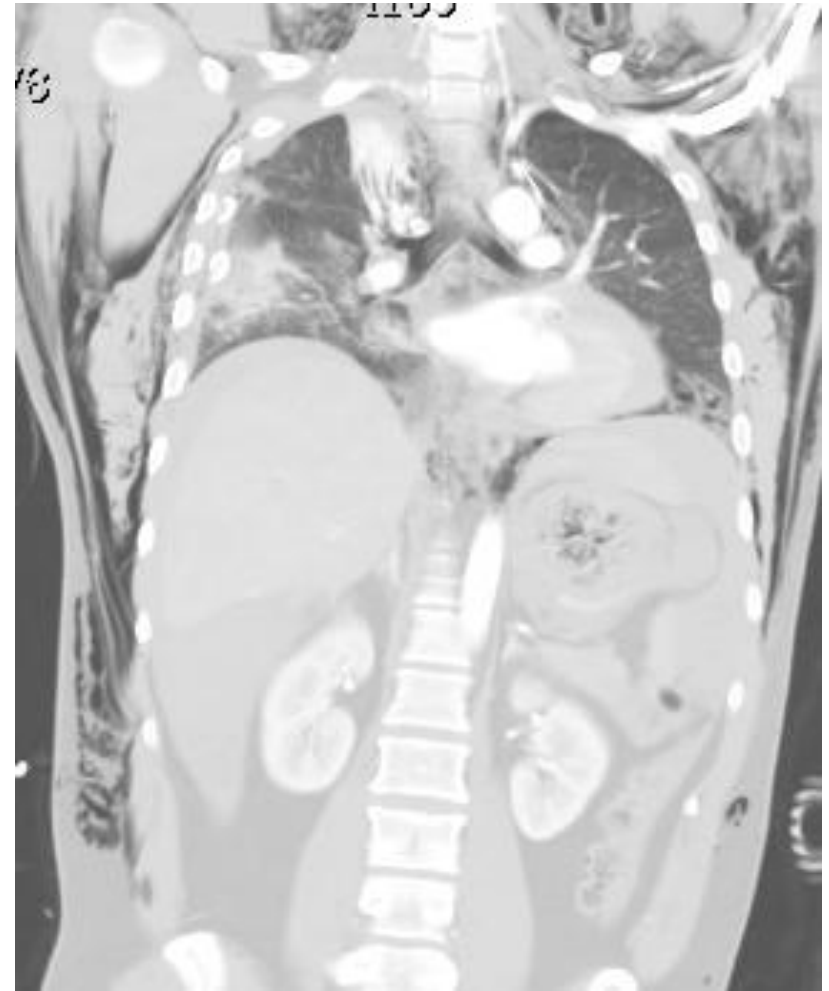
Tracheobronchiální poranění

- při poranění dýchacích cest nad úponem pleury – hemoptýza, podkožní emfyzém, pneumomediastinum
- při poranění dýchacích cest pod úponem pleury – hemoptýza, pneumothorax
- obvykle atelektáza některého z laloků následkem zalomení nebo ucpání lumen koaguly
- vlastní místo poranění bronchu se při CT málokdy podaří zobrazit

Tracheobronchiální poranění



oboustranný pneumothorax,
pneumomediastinum, podkožní
emfyzém, bronchoskopicky
ruptura spojitného bronchu,
nutnost bilobektomie



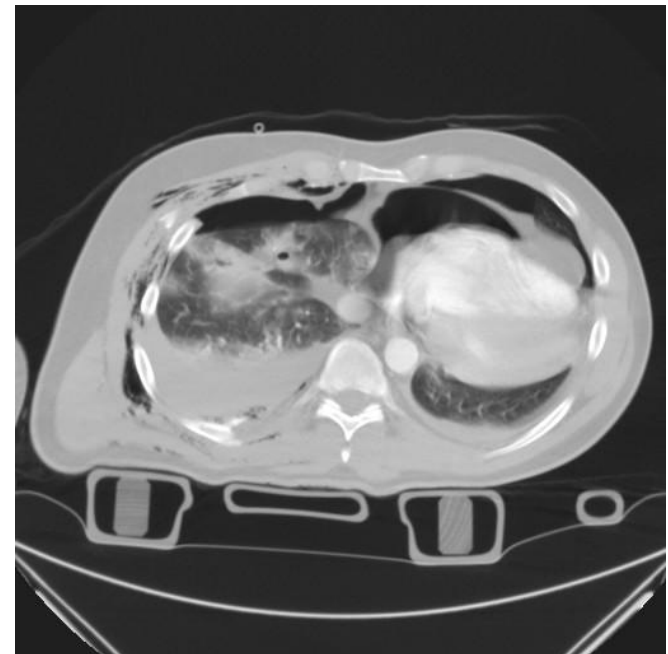
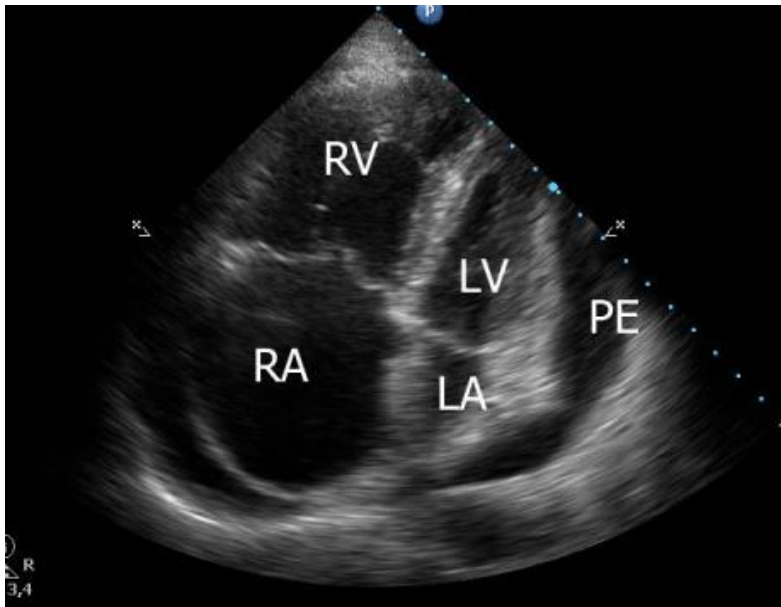
Poranění srdce

- nepenetrující – u tupých poranění
 - ▣ komoce
 - ▣ kontuze
 - ▣ fisury, lacerace
 - ▣ poranění chlopní, koronárních tepen
- penetrující – bodná, střelná, s cizím předmětem v ráně
 - ▣ hemoperikard – srdeční tamponáda
- dg.: UZ, CT, MR



Poranění srdce

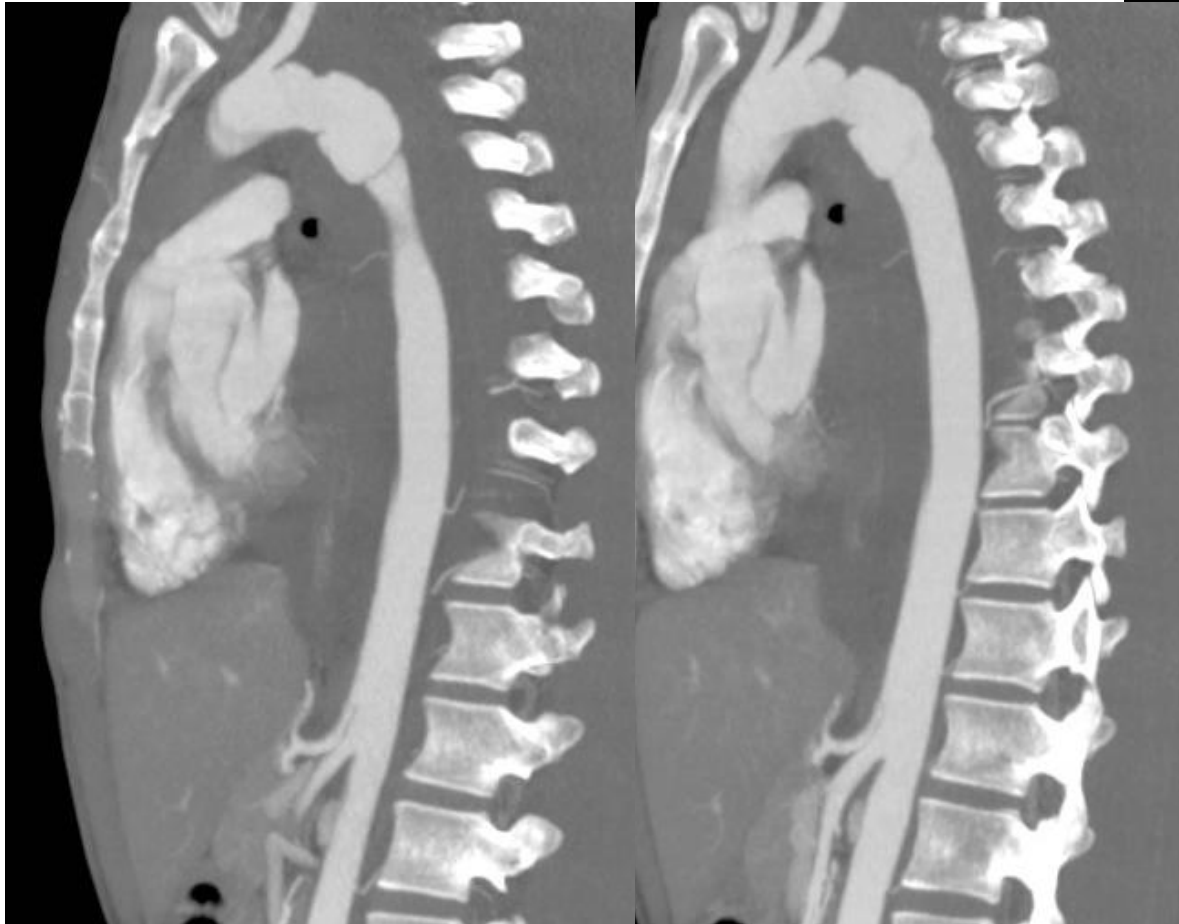
- srdeční tamponáda – porucha funkce srdce jako pumpy – obstrukční šok – urgentní perikardiocentéza
- vyšetření perikardiální dutiny součástí UZ FAST



Poranění hrudní aorty

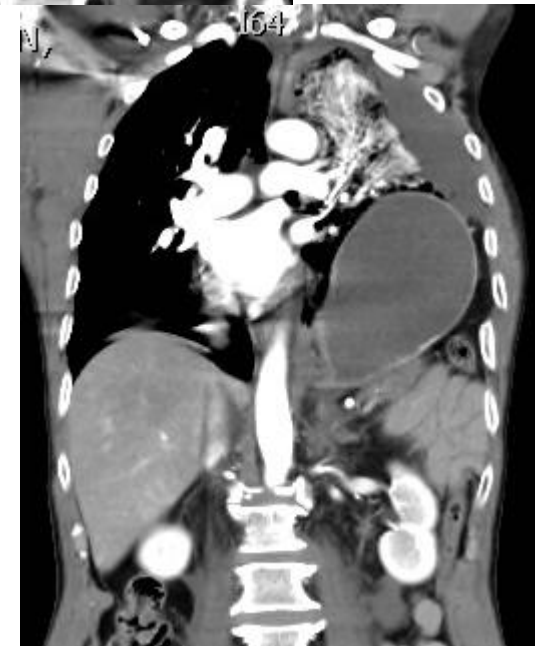
- při deceleračním poranění, pádech z výšky
- nejčastěji v isthmu
- 80% umírá na místě nehody
- RTG známky:
 - ▣ rozšíření mediastina (>8 cm na úrovni aortálního oblouku)
 - ▣ zlomeniny horních žebber (I.-II.) nebo klíčku
 - ▣ zastření oblouku aorty
 - ▣ deviace trachey vpravo
 - ▣ pleurální čepička vlevo
 - ▣ deprese levého hlavního bronchu
- MDCT s k.l. i.v. – definitivní diagnóza
 - ▣ lacerace, ruptura, pseudoneuryzma, disekce

Poranění hrudní aorty

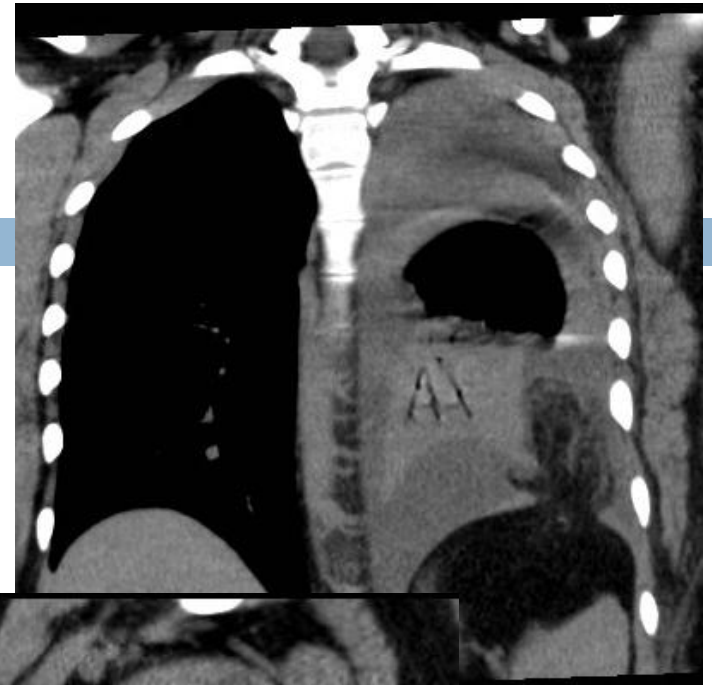
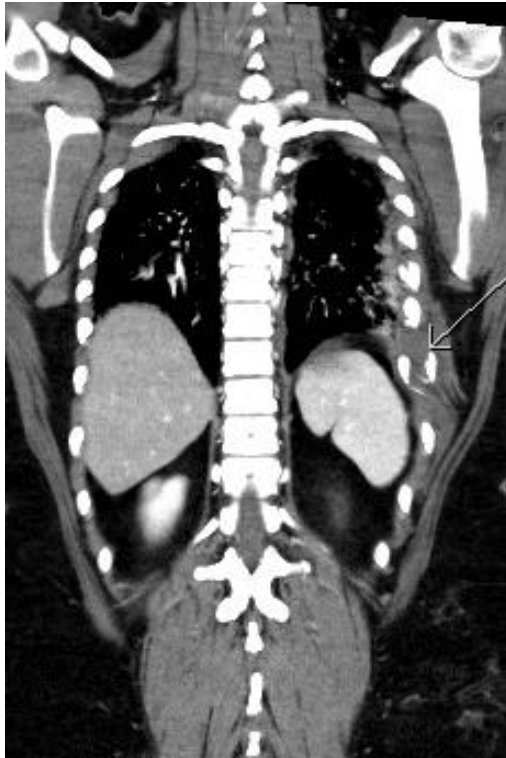


Ruptura bránice

- častěji vlevo
- tupým mechanismem, úlomky žeber
- RTG:
 - ▣ elevace bránice, setření její kontury
 - ▣ lobulizovaný fluidopneumothorax
 - ▣ herniace útrob (žaludek, tračník) do hrudníku



Ruptura bránice



vstupní vyšetření: fraktura žeber vlevo, bez průkazu poranění bránice

kontrola po 4 dnech: ruptura bránice s herniací tukové tkáně, fluidothorax, atelektáza

Poranění jícnu

- perforace, ruptura
- závažnou komplikací je mediastinitida
- RTG a CT známky:
pneumomediastinum,
podkožní emfyzém,
tekutina v mediastinu



Shrnutí

- Při podezření na poranění hrudníku pátráme na skiagramu po přítomnosti vzduchu anebo krve v dutině hrudní, mediastinu a perikardu
- Při poranění žeber je nutno myslet na nitrohrudní poranění nebo trauma parenchymových břišních orgánů
- UZ umožní odhad množství pleurální tekutiny, může napomoci diagnostice PNO či zlomenin žeber, perikardiálního výpotku
- CT napomůže v diagnostice závažných stavů, jako poranění trachey a bronchů, hrudní aorty a dalších cév, ruptura bránice, upřesní charakter a rozsah nitrohrudního poranění

Literatura

- Žvák I., Brožík J. et al.: Traumatologie ve schématech a RTG obrazech. Praha: Grada, 2006, str. 59-76
- Ferda J., Novák M., Kreuzberg B.: Výpočetní tomografie. Praha: Galén, 2002, str. 310-315
- Balík M.: Ultrazvukové vyšetření v intenzivní péči – co vše nám přináší a za jak dlouho se lze naučit základy?
www.csarim.cz
- Hazlinger M., Čtvrtlík F., Heřman M.: Stanovení objemu pleurální tekutiny na CT jednoduchým měřením. Česká radiologie 2010 ; 64 (3): 213-217
- Balik M., Plasil P. et al.: Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients. Intensive Care Med 2006; 318-321

Děkuji za pozornost

