

MUNI  
MED

# Poranění hrudníku

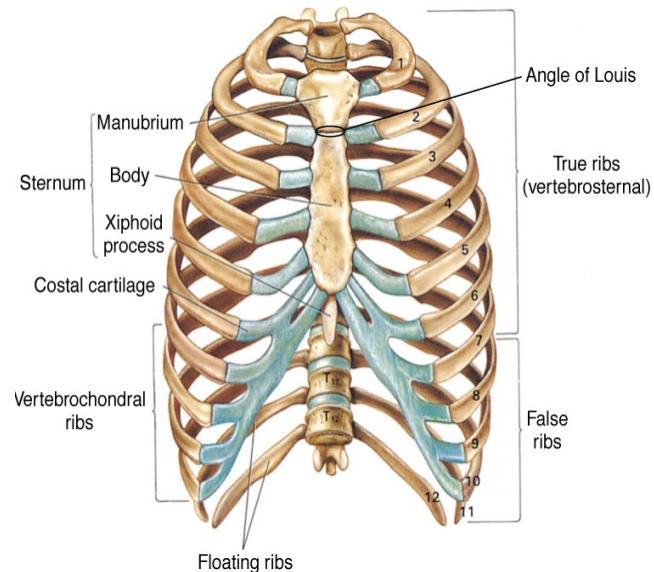
Click to add text  
Click to add text

Martin Petráš

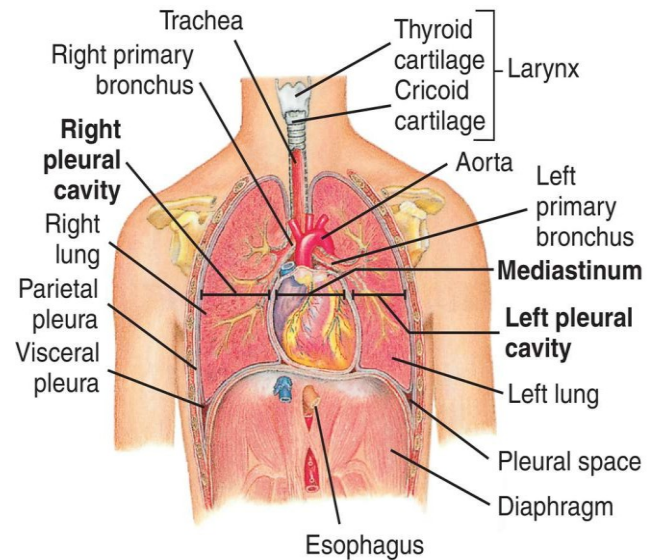
*Klinika úrazové chirurgie TC FN Brno*

# Hrudník - anatomie

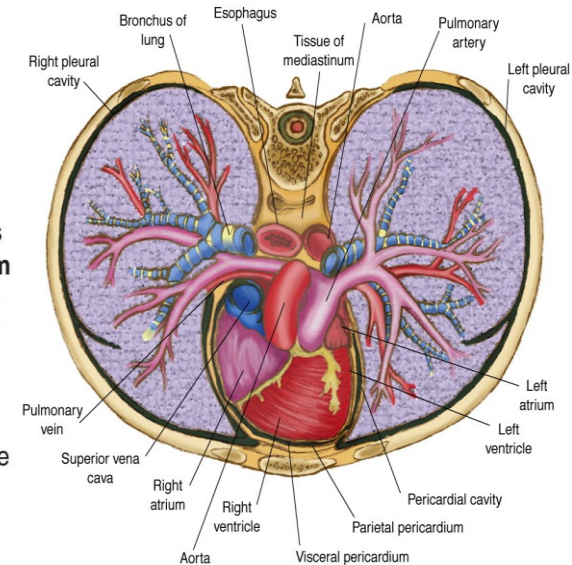
- Hrudní dutina je druhý největší dutý prostor těla.
- Je obklopen žebry, páteří a hrudní kosti a je oddělen od břišní dutiny bránicí.
- Mezižeberní prostor obsahuje neurovaskulární svazek (žíla, tepna a nerv).
- Obsah hrudní dutiny: pleurální dutina (plíce) a mediastinum (trachea, jícen, aorta, velké cévy, srdce).



Obr.1



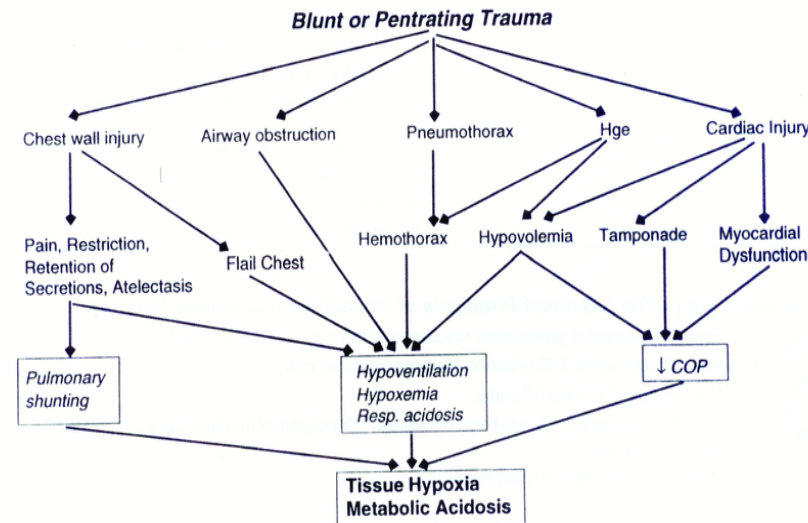
Obr.2



Obr.3

# Hrudník - patofyziologie

- Poranění hrudníku je často náhlé, dramatické a život ohrožující - plíce, srdce a velké cévy jsou životně důležité orgány.
- **Poruchy srdečního výdeje** - krevní ztráta, zvýšení intrapleurálního tlaku, krev v perikardiálním vaku.
- **Poruchy výměny plynů** - atelektáza, kontuze plicní tkáně, poškození dýchacího traktu.

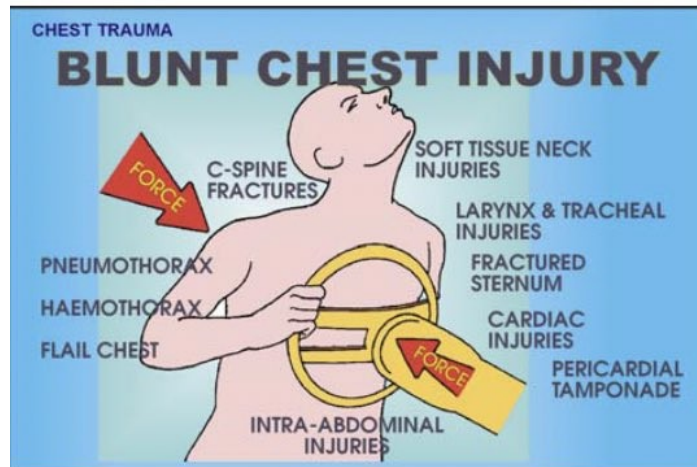


Obr.4

# Hrudník - etiologie

Podle mechanismu úrazu - tupé nebo penetrující trauma - dopravní nehody, pády, střelné a bodné zranění.

- **Tupé poranění hrudníku** je častější než penetrující trauma.
- **Penetrující poranění hrudníku** je spojeno s vyšší celkovou úmrtností..
- Nejčastější příčiny úmrtí - tenzní pneumothorax, masivní hemothorax, aortální ruptura. Pozdní příčiny jsou zejména respirační selhání a seps.



Obr.5



Obr.6

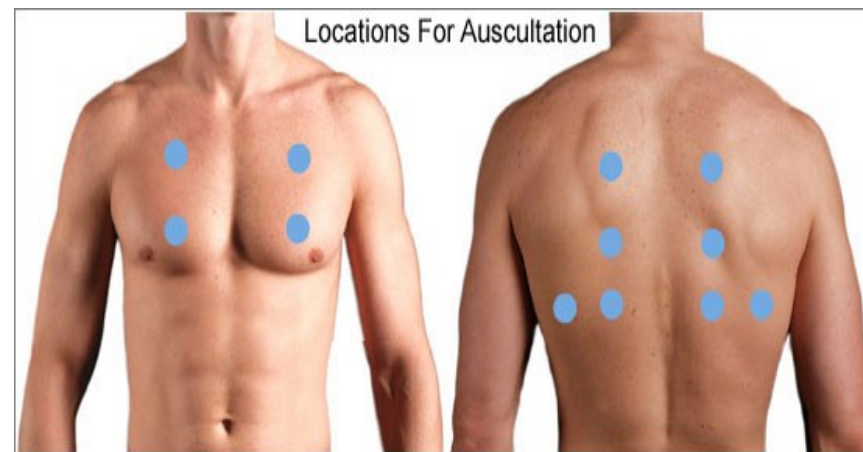
# Hrudník - vyšetření

Příznaky klinického vyšetření poranění hrudníku se mohou lišit v závislosti na typu poranění.

- **Inspekce** : hledáme známky zevního poranění, respirační exkurze hrudní stěny, paradoxní dýchání.
- **Palpace**: hledáme krepitaci, lokalizaci bolesti, podkožní emfyzém.
- **Auskultace**: hodnotíme kvalitu, typ a symetrii dýchání a srdeční ozvy.



Obr.  
7



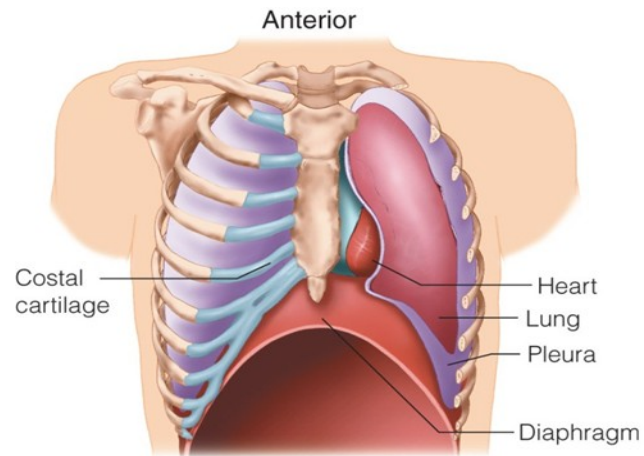
Obr.  
8

# Hrudník - zobrazovací metody

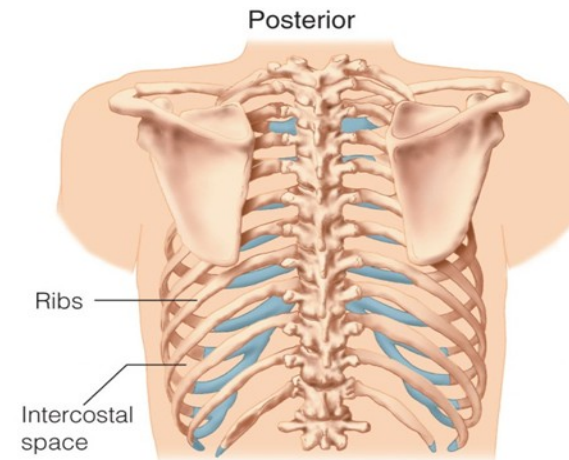
- Hlavní diagnostické zobrazovací metody pro tupé a penetrující hrudní trauma jsou RTG hrudníku, ultrazvuk a CT hrudníku. .
- **RTG hrudníku**
  - nejčastěji používanou diagnostickou metodou u všech forem poranění hrudníku
  - rychlé, relativně levné a často snadno dostupné vyšetření. .
- **Ultrazvuk**
  - metoda využívaná v diagnostice hemothoraxu a srdeční tamponády..
- **CT**
  - ve srovnání s RTG hrudníku má CT vyšetření větší citlivost pro detekci pneumotoraxu nebo hemotoraxu a také umožňuje přesnou diagnostiku poranění skeletu hrudního koše, mediastina, plicního parenchymu a aorty.

# Hrudník - poranění hrudní stěny

- Poranění hrudní stěny jsou u tupých traumat hrudníku běžná a většina z nich je léčena konzervativně.
- **Zlomeniny žeber**
- **Blokové zlomeniny žeber, Flail chest**
- **Zlomeniny sternu**



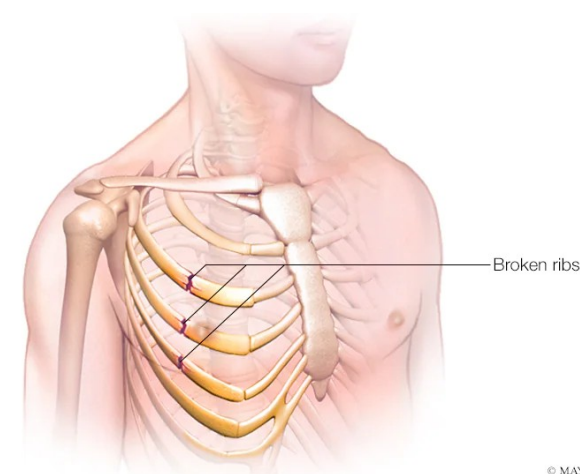
Obr.9



Obr.10

# Hrudník - zlomeniny žeber

- Jsou nejčastějším hrudním poraněním a nacházejí se až u 10% všech traumatických pacientů a velké části pacientů s traumatem hrudníku .
- Nejčastěji pozorujeme zlomeniny u 4. až 8. žebra, protože jsou tenká a špatně chráněná..
- **Zlomeniny dolních tří žeber bývají často spojeny s poraněním sleziny a jater!**
- Zlomeniny žeber jsou diagnostikovány klinickým vyšetřením a RTG, popřípadě CT vyšetřením.



Obr.11

© MAYO CLINIC



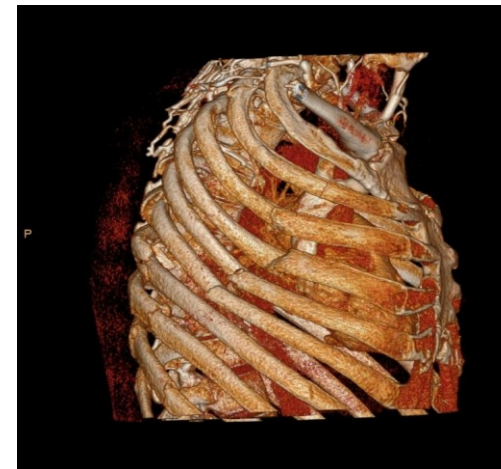
# Hrudník - zlomeniny žeber

## Terapie

- Pacienti s méně než třemi zlomeninami žeber a bez souvisejících poranění jsou vhodnými kandidáty pro ambulantní léčbu perorálními analgetiky.
- Všichni pacienti se třemi nebo více zlomeninami žeber (sériová zlomenina žeber) nebo s posunutými zlomeninami mají zvýšené riziko plicních komplikací, jako jsou kontuze plic, následně zápal plic nebo opožděný pneumo/hemotorax a proto vyžadují přijetí a observaci za hospitalizace.
- Počáteční léčba zahrnuje poskytování adekvátní analgezie a dechové rehabilitace.
- Osteosyntéza žeber je indikovaná, pokud nelze dosáhnout adekvátní analgezie z důvodu závažnosti zlomenin a u pacientů s hrozícím ventilačním selháním.



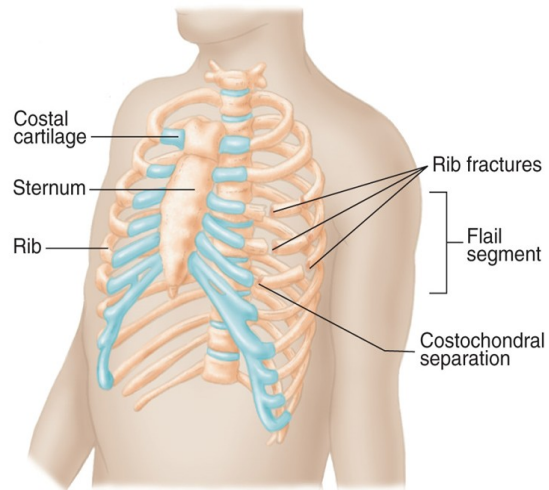
Obr.12



Obr.13

# Hrudník - blokové zlomeniny žeber

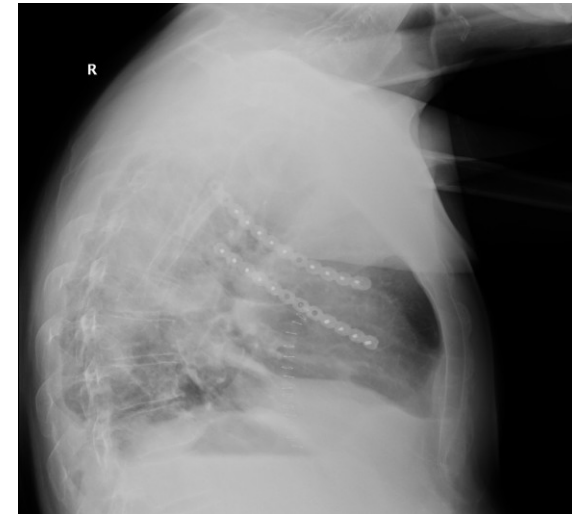
- Nejzávažnějším typem zlomeniny žeber a mluvíme o něm, když jsou zlomena tři nebo více sousedních žeber na alespoň dvou místech. Vzniká pak segment hrudní stěny, který se s tlakovými změnami dýchání uvolňuje a může docházet k paradoxnímu pohybu segmentu během dýchání (**Flail chest-vlající hrudník**).
- **Zobrazovací metody:** RTG, CT.
- **Terapie:** analgetická terapie, oxygenoterapie, fyzioterapie hrudníku. Chirurgická fixace žeber je vyhrazena pro pacienty s hrozícím respiračním selháním a poruchou mechaniky dýchání.



Obr.14



Obr.15



Obr.16

# Hrudník - zlomeniny sterna

- Převážně spojeny s tupým přímým traumatem na ventrální část hrudníku, typický je výskyt při autonehodách z důvodu použití bezpečnostních pásů a airbagů.
- **Zobrazovací metody:** RTG- bočná projekce nebo CT.
- Můžou být doprovázené poraněním srdce a plic - kontuze myokardu, srdeční tamponáda nebo kontuze plic. Sternální zlomeniny jsou také často spojeny se zlomeninami hrudních obratlů.
- **Terapie:** konzervativní, k chirurgické léčbě přistupujeme jen pokud je zlomenina spojená s patologickými změnami.



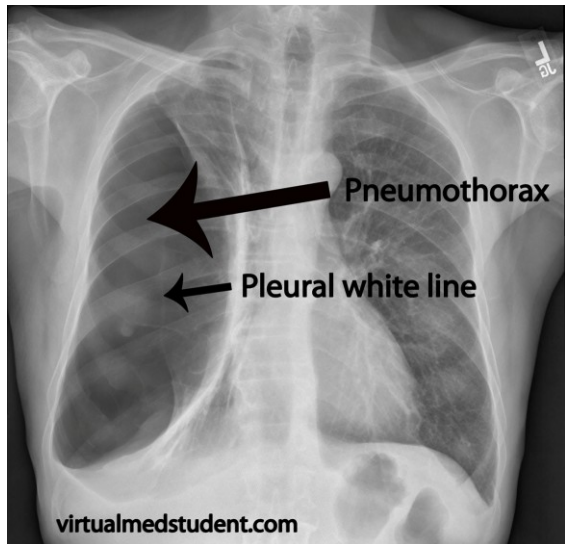
Fig.17



Fig.18

# Hrudník - pneumothorax

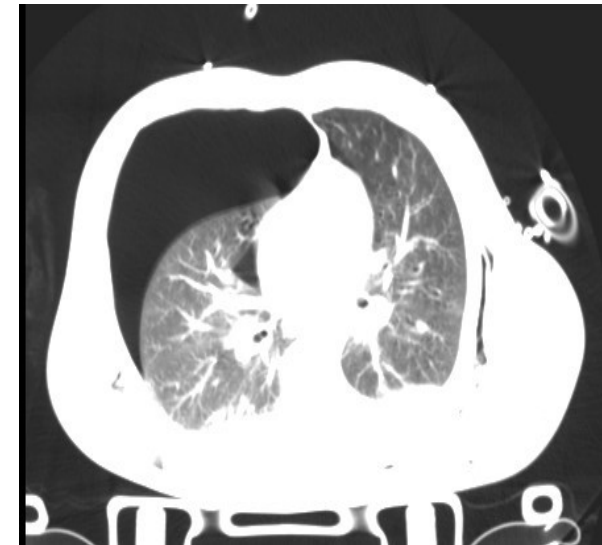
- Hromadění vzduchu v pleurální dutině a způsobuje částečný nebo úplný kolaps plic.
- Mnoho pacientů má také současně krev v pleurální dutině (hemopneumotorax).
- **Klinické příznaky:** bolest v místě nárazu, oslabené dýchání na poraněné straně hrudníku, hypersonorní poklep, bolest vyzařující do ramene na poraněné straně.



Obr.19



Obr.20

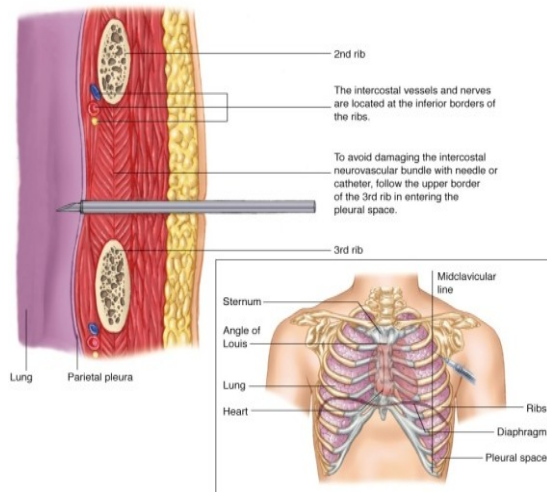


Obr.21

# Hrudník - pneumothorax

## Terapie

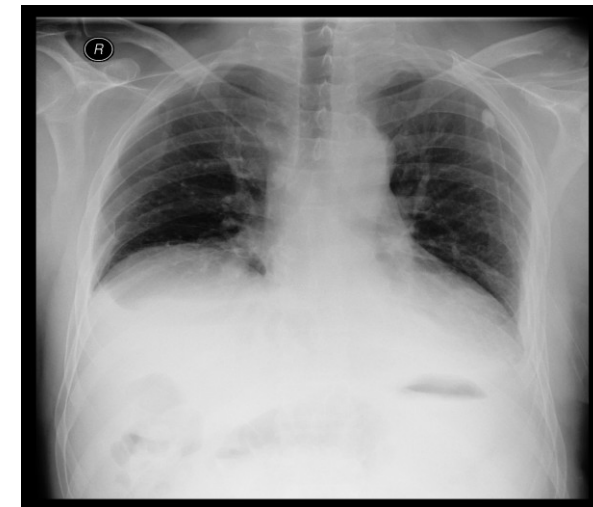
- Malý pneumothorax může být ponechán ke spontánní resorbci.
- Cílem léčby je odstranit vzduch z pleurálního prostoru a umožnit rozepnutí plíce a k tomu používáme hrudní drénáž.
- Bez ohledu na léčbu ale observujeme pacienta v nemocnici, abychom se ujistili, že se pneumotorax nezhorší.



Obr.22



Obr.23



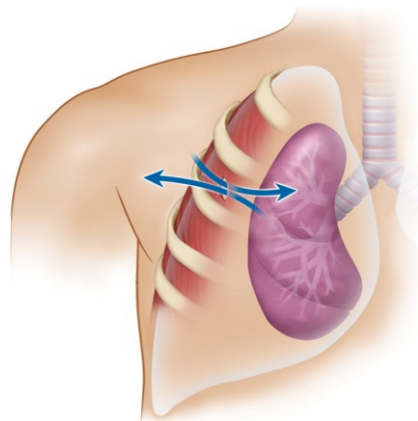
Obr.2

# Hrudník - otevřený pneumothorax

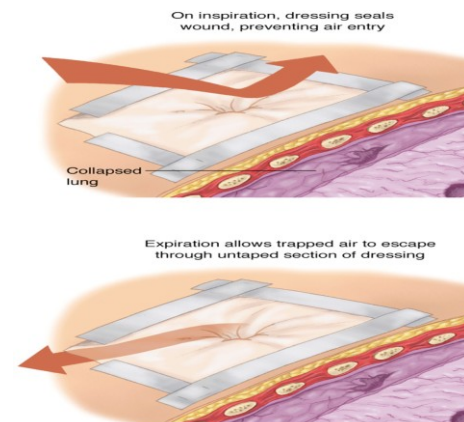
- Nebezpečný tehdy, jestliže komunikace se zevnějškem je větší než  $\frac{2}{3}$  průměru trachey. V tomto případě při každém inspiriu uniká vzduch cestou nejmenšího odporu mimo plíci a ventilace je neefektivní..

## Terapie

- Krytí rány sterilním obvazem, který ji bezpečně uzavírá jen ze tří stran - prevence před tenzním pneumothoraxem.
- Cílem léčby většího pneumotoraxu je odstranit vzduch z pleurální dutiny pomocí hrudní drenáže a rána vyžaduje chirurgickou revizi a suturu.



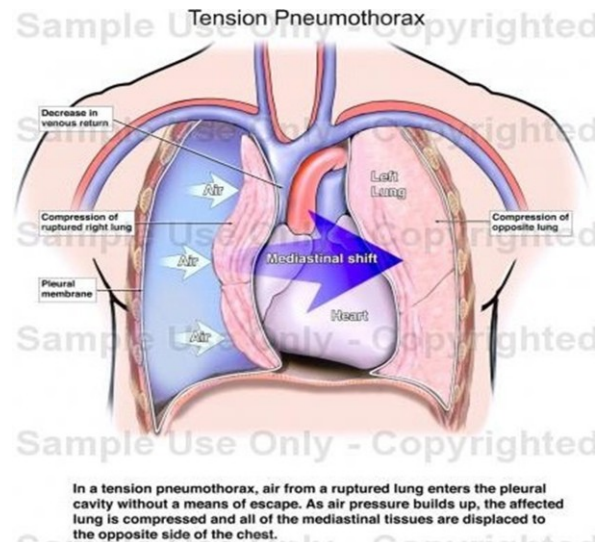
Obr.25



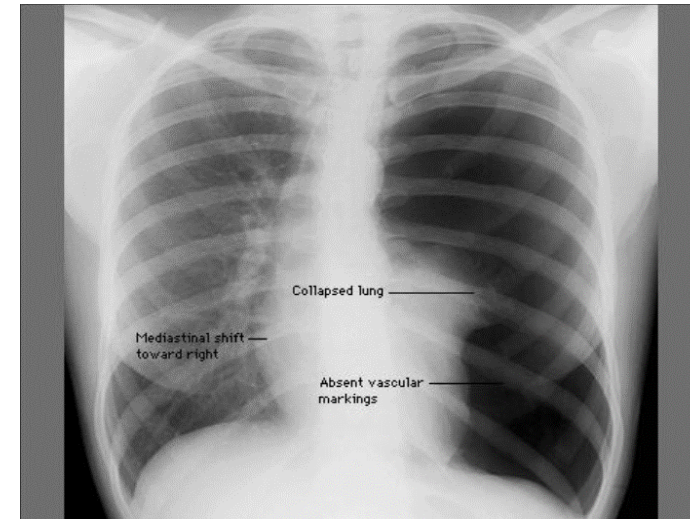
Obr.26

# Hrudník - tenzní pneumothorax

- Tenzní pneumotorax - vzduch se hromadí v pleurální dutině při každém nádechu bez možnosti úniku při výdechu. Vytváří se tedy ventilovým mechanismem při poranění plíce nebo při otevření pleurálního prostoru navenek. .
- Zvýšený pleurální tlak způsobuje posun mediastina a ten způsobuje stlačení kontralaterální plíce, stlačení horní a dolní duté žíly a snížení žilního návratu do srdce a má za následek až smrt, pokud není okamžitě rozpoznán a léčen.



Obr.27



Obr.28

# Hrudník - tenzní pneumothorax

**Klinické příznaky:** hypersonorní poklep, oslabené nebo vymizelé dýchání na postižené straně, subkutánní emfyzém.

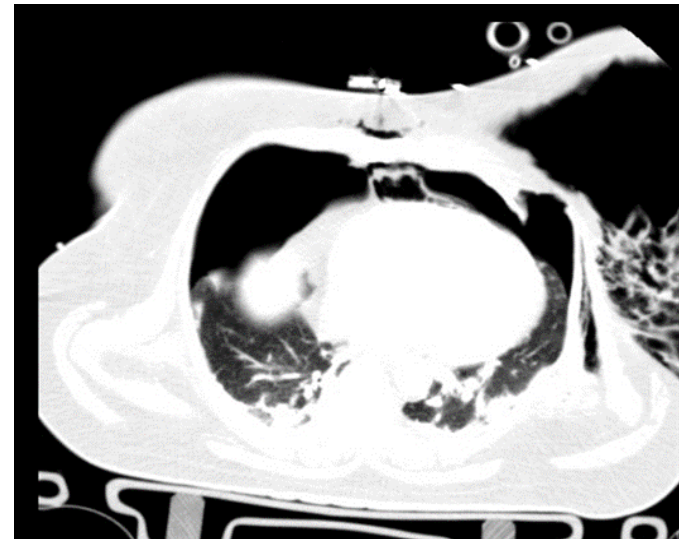
**Zobrazovací metody:** RTG, CT.

**Terapie:**

- urgentní hrudní drenáž, kterou někdy při špatném klinickém stavu pacienta můžeme provést i před RTG nebo CT vyšetřením.



Obr.29

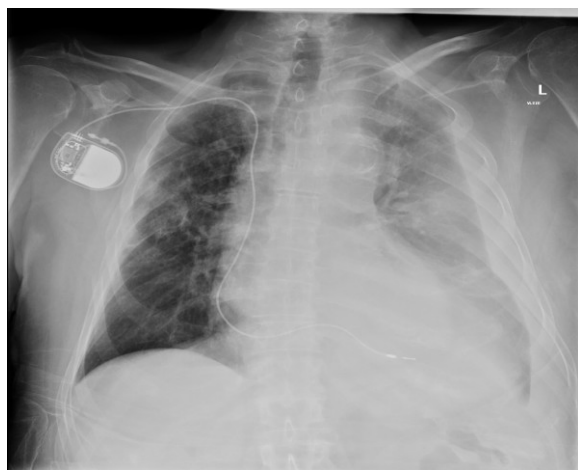


Obr.30



# Hrudník - hemothorax

- Akumulace krve v pleurální dutině.
- U tupého traumatu je to nejčastěji způsobeno mnohočetnými zlomeninami žebér s přidruženým poraněním interkostálních artérií nebo poraněním plicního parenchymu, v takovém případě je obvykle spojeno s únikem vzduchu (Pneumohaemothorax). Při penetrujícím poranění by mělo být podezření i na poranění velké cévy.
- **Klinické příznaky**- bolest v místě nárazu, oslabené dýchání na poraněné straně hrudníku.
- **Zobrazovací metody**: RTG, CT.



Obr.31

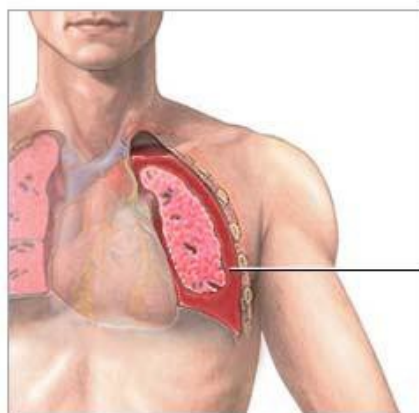


Obr.32

# Hrudník - hemothorax

## Terapie

- Malý hemotorax se často spontánně resorbuje.
- Cílem léčby většího hemotoraxu je odstranit krev z pleurální dutiny a umožnit rozepnutí plic pomocí hrudní drenáže.
- Masivní jednorázový hemotorax nad 2000 ml při první punkci a dále více než 500 ml za hodinu po dobu tří po sobě jdoucích hodinách vyžaduje operaci - videotorakoskopii nebo torakotomii.



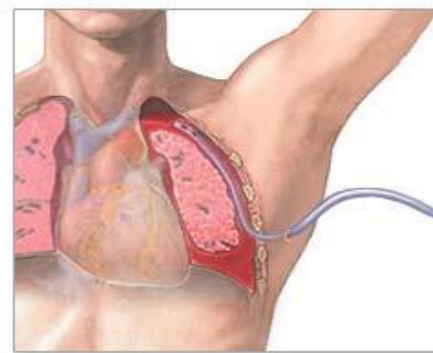
Blood in  
pleural space

Obr.33

ADAM.



Chest tube  
drains blood  
from the lungs

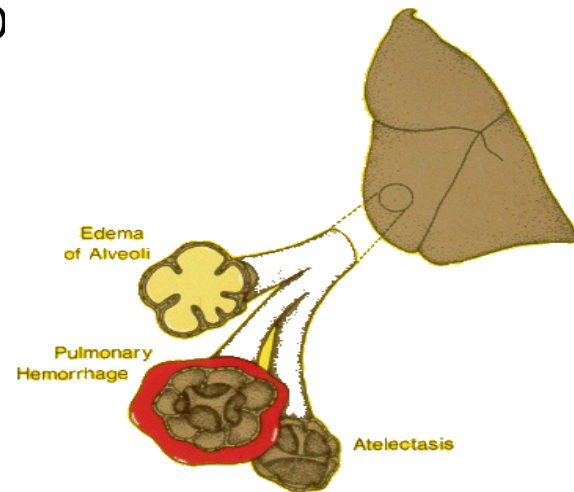


Obr.3  
4

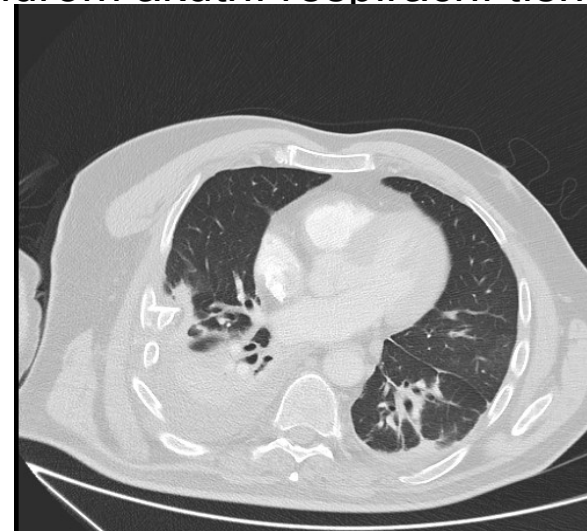
ADAM.

# Hrudník - kontuze plic

- Časté a potenciálně závažné poranění hrudníku, které vzniká v důsledku významného tupého nebo penetrujícího traumatu hrudníku. Často se vyskytuje jako součást jiného poranění hrudníku.
- Plicní kontuze se obvykle vyvíjejí během prvních 24 až 48 hodin po poranění.
- **Zobrazovací metody:** RTG, CT.
- **Komplikace** - pneumonia, atelektáza, syndrom akutní respirační tísně (ARD)



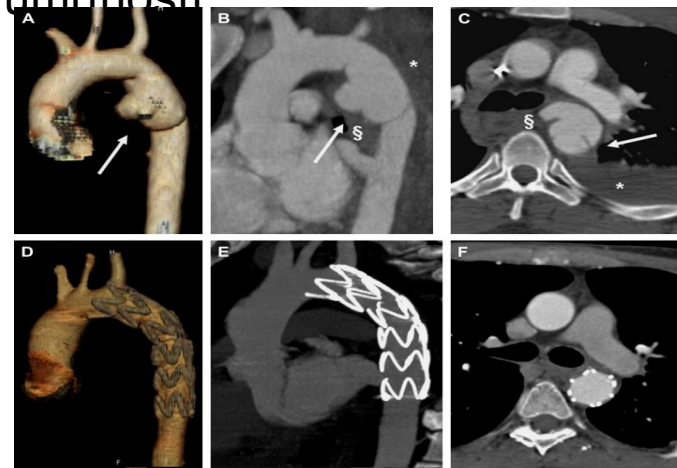
Obr.35



Obr.36

# Hrudník - ruptura aorty

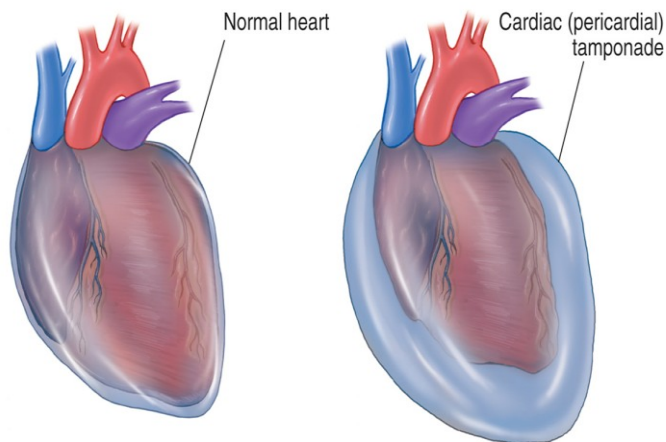
- K ruptuře aorty dochází při vysokoenergetickém tupém traumatu hrudníku. 85-95% těchto pacientů zemře bezprostředně po úraze v důsledku masivního krvácení a hemoragického šoku. Trhliny jsou lokalizovány v 90-95% na oblouku aorty v oblasti isthmus aorticus.
- **Zobrazovací metody:** RTG hrudníku - rozšířené mediastinum, neostrý aortální knoflík, abnormální kontura aorty, levostranný hemothorax, deviace jícnu (nazogastrické sondy) doprava - nálezy nejsou patognomická a proto je indikovaná CT angiografie.
- **Terapie:** řízena hypotenze s TK pod 100 mm Hg. Definitivní léčba pak spočívá v endovaskulárním zavedení stentu, která nahrazuje otevřenou operaci, která je spojena s vysokou úmrtností



Obr.3  
7

# Hrudník - srdeční tamponáda

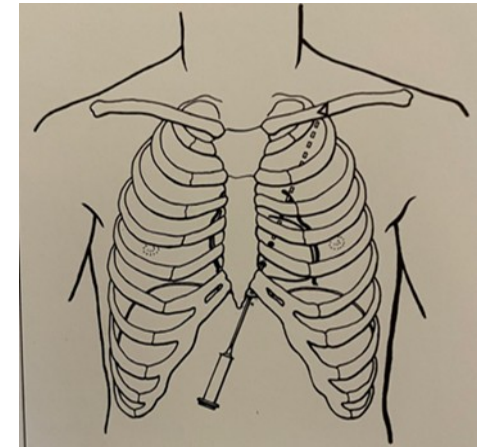
- Především následek penetrujícího ale i tupého poranění.
- Tamponádu může způsobit méně než 100 ml krve v perikardiálním vaku.
- **Klinické příznaky- Beckova triáda:** oslabené ozvy srdce, distenze jugulárních žil a systémová hypotenze.
- **Zobrazovací metody:** RTG, ECHO, CT.
- **Terapie:** konzervativní nebo perikardiocentéza/torakotomie.



Obr.38



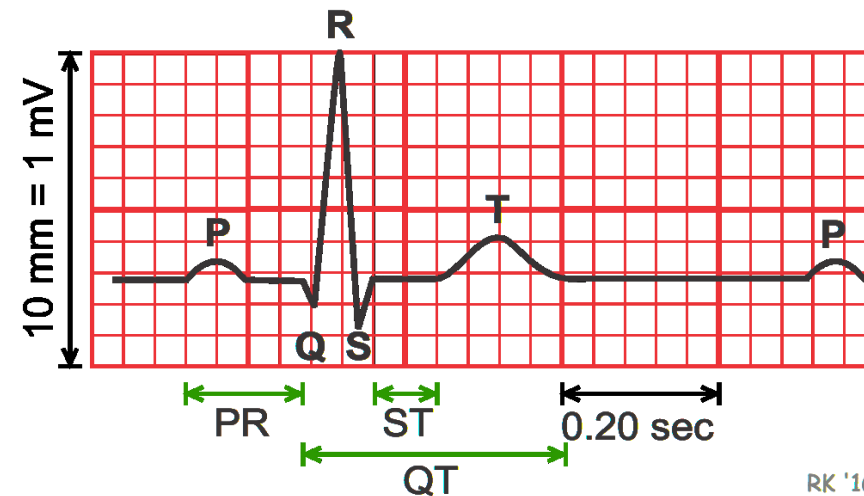
Obr.39



Obr.40

# Hrudník - kontuze myokardu

- Může to být příčina náhlého úmrtí, ke kterému dochází po tupém traumatu hrudníku.
- **Diagnostika** kontuze myokardu je pro její nespecifické příznaky velmi obtížná.
  - EKG, laboratorní testy biomarkerů (Troponin I), ECHO.
- **Komplikace:** arytmie, kardiogenní šok.



Obr.41

# Hrudník - take home message

- Zlomeniny žeber jsou nejčastějším hrudním poraněním.
- Většinu poranění hrudníku lze diagnostikovat pomocí klinického vyšetření a RTG snímkem hrudníku.
- Poranění hrudníku je často náhlé, dramatické a život ohrožující, protože plíce, srdce a velké cévy jsou životně důležité orgány. Život ohrožujícím stavem při poranění hrudníku je především tenzní pneumotorax, otevřený pneumotorax, masivní hemotorax, flail chest, ruptura aorty a srdeční tamponáda.
- Tenzní pneumotorax má někdy tak dramatický klinický průběh, že pokud máme podezření že se jedná o tento typ poranění, tak urgentní hrudní drenáž provádíme ještě před vyšetřením zobrazovací metodou.

# Obrazová příloha

- Klinika radiologie a nukleární medicíny, FN Brno - 12,13,15,16,17,18,20,21,24,29,30,31,
- 32, 36,
- Klinika úrazové chirurgie, FN Brno - 6, 23
- European Journal of Vascular and Endovascular surgery- 37,
- Josef Vodička et al., Traumatologie hrudníku - 40,
- [www.quora.com](http://www.quora.com)- 1,
- [www.healthdocbox.com](http://www.healthdocbox.com)- 3,5,22,26,27,
- [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)- 4,7,
- [www.healthlifemedia.com](http://www.healthlifemedia.com)- 2,
- [www.medicine.yale.edu](http://www.medicine.yale.edu)- 28,
- [www.cvmb.colostate.edu](http://www.cvmb.colostate.edu)- 35,
- [www.emedicine.com](http://www.emedicine.com)- 39,
- [www.jblearning.com](http://www.jblearning.com)- 9,10,14,25,33,34,38,
- [www.cvphysiology.com](http://www.cvphysiology.com)- 41,
- [www.accesspharmacy.mhmedical.com](http://www.accesspharmacy.mhmedical.com)- 8,
- [www.mayoclinic.org](http://www.mayoclinic.org)- 11,
- [www.virtualmedstudent.com](http://www.virtualmedstudent.com)- 19



# Zdroje a odkazy na další výukové materiály

- Gerard M. Doherty: Current Surgical Diagnosis and Treatment, McGraw-Hill Medical, 12th edition, 2005
- ACS, Committee: ATLS Advanced Trauma Life Support 10th Edition Student Course Manual, American College of Surgeons, 2018
- H.C. Polk Jr, Bernard Gardner, H.Hurlan Stone: Basic Surgery, Matthew Medical Books, 4th edition, 1993
- J. Vodička et al.: Traumatologie hrudníku, Galén, 2015
- V. Pokorný et al: Traumatologie, Triton, 2002
- P. Wendsche, R. Veselý et al: Traumatologie, Galén, 2019
- M. Zeman, Z. Krška et al: Speciální chirurgie, Galén, 2014