

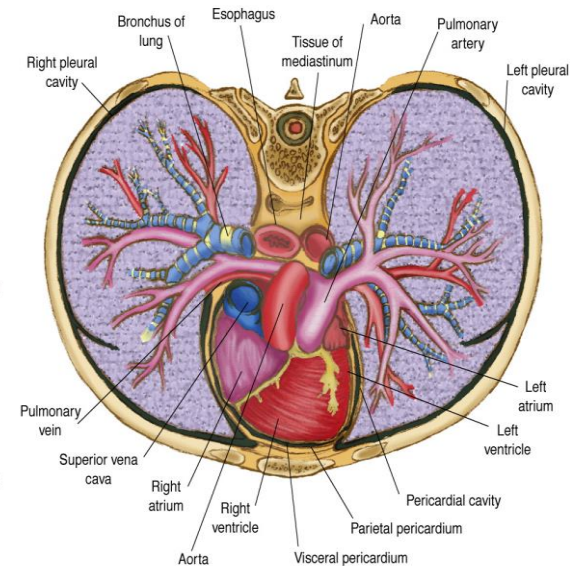
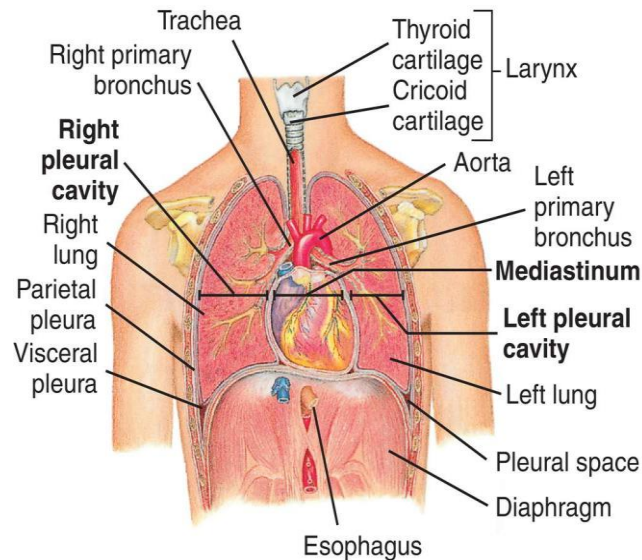
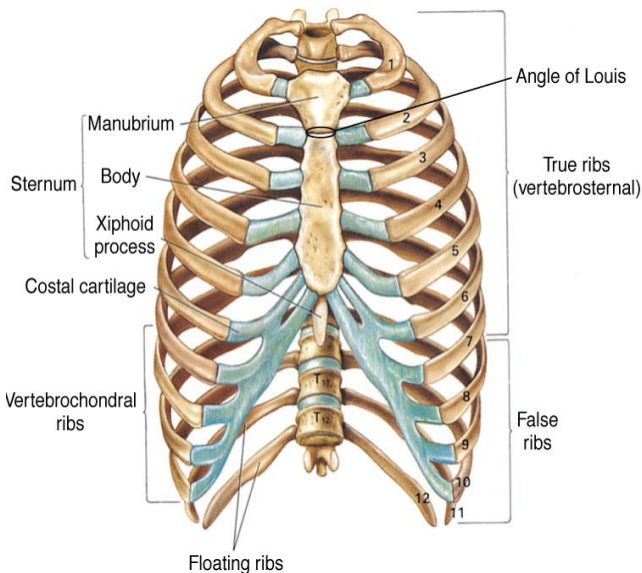
# Poranění hrudníku

Martin Petráš

Klinika úrazové chirurgie, Fakultní nemocnice Brno

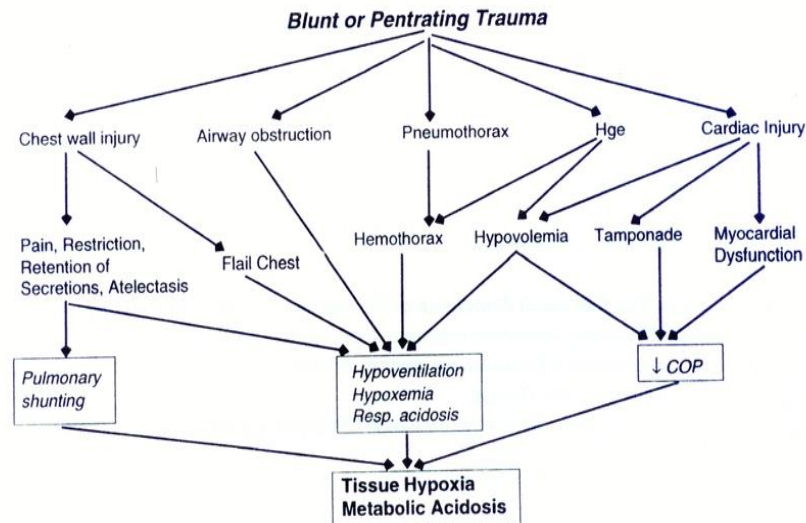
# Hrudník - anatomie

- 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 (žilá, tepna a nerv).
- Obsah hrudní dutiny: pleurální dutina (plíce) a mediastinum (trachea, jícen, aorta, velké cévy, srdce).



# Hrudník - patofyziologie

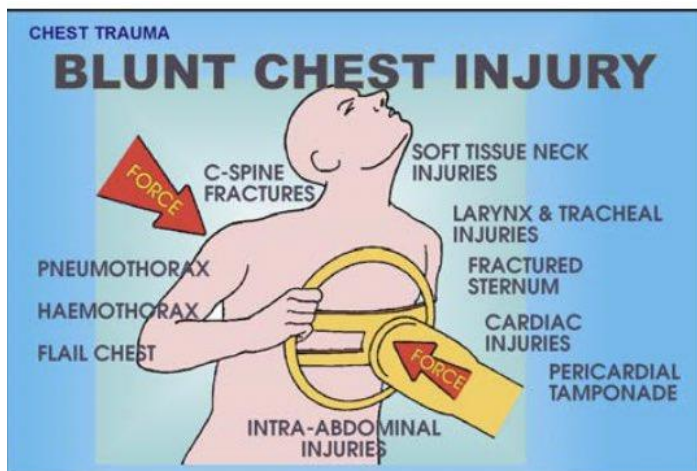
- Poranění hrudníku je často náhlé, dramatické a život ohrožující - plíce, srdce a velké cévy jsou životně důležité orgány.
- **Poruchy srdečního výdeje** – krevní ztráta, zvýšení intrapleurálního tlaku, krev v perikardiálním vaku.
- **Poruchy výměny plynu** - atelektáza, kontuze plicní tkáň, poškození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



# Hrudník - etiologie

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

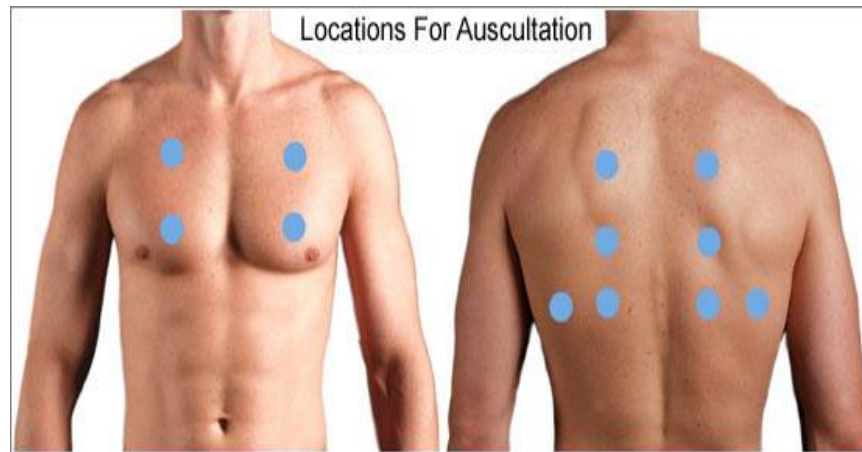
- **Tupé poranění hrudníku** je častější než penetrující trauma.
- **Penetrující poranění hrudníku** je spojeno s vyšší celkovou úmrtností..
- Nejčastější příčiny úmrtí - tenzní pneumothorax, masivní hemothorax, aortální ruptura. Pozdní příčiny jsou zejména respirační selhání a sepsis.



# 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.



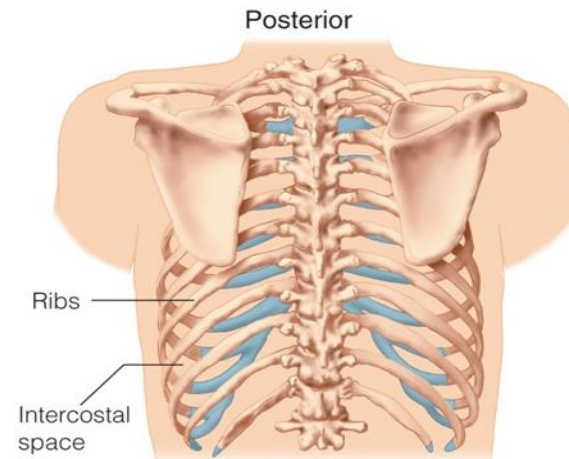
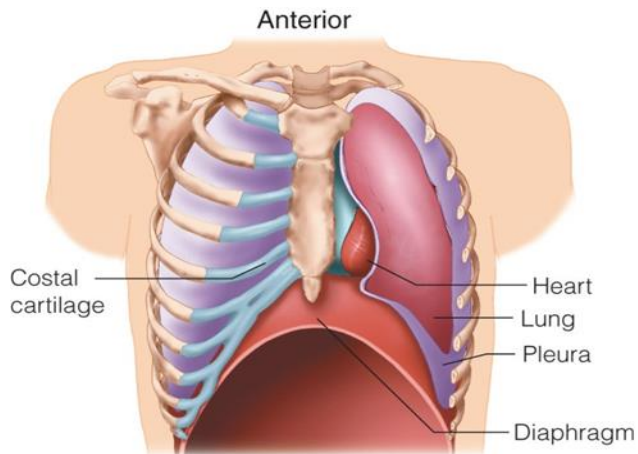
# Hrudník – zobrazovací metody

- 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.



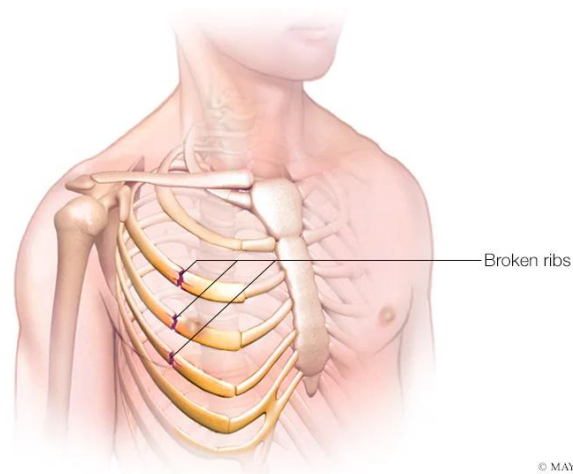
# Hrudník – poranění hrudní stěny

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



# 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.





# Hrudník – zlomeniny žeber

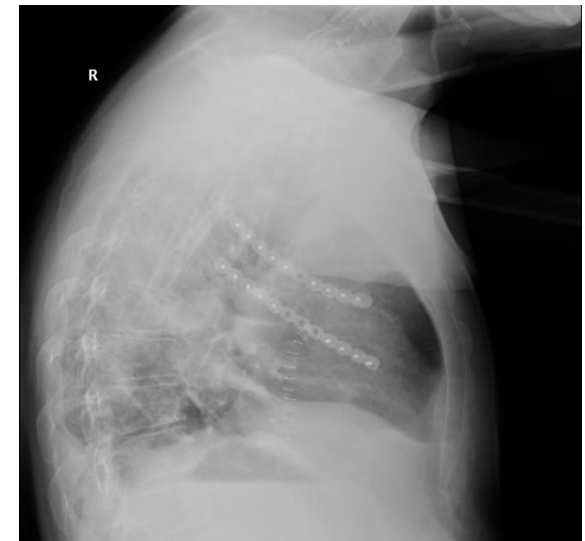
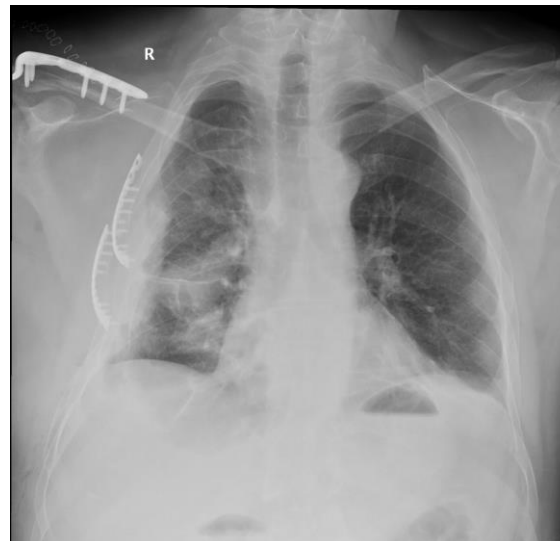
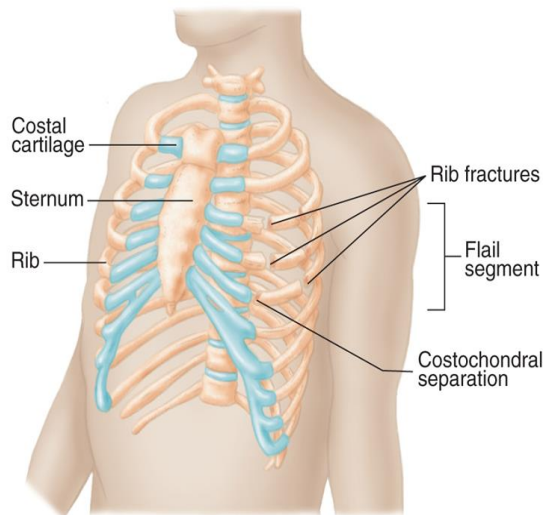
## Terapie

- 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.



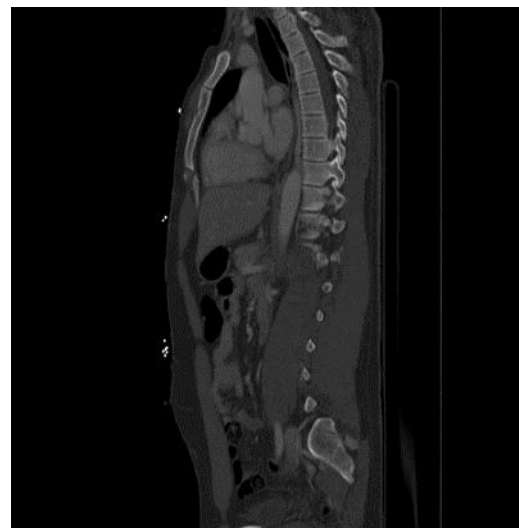
# Hrudník - blokové zlomeniny žeber

- 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.



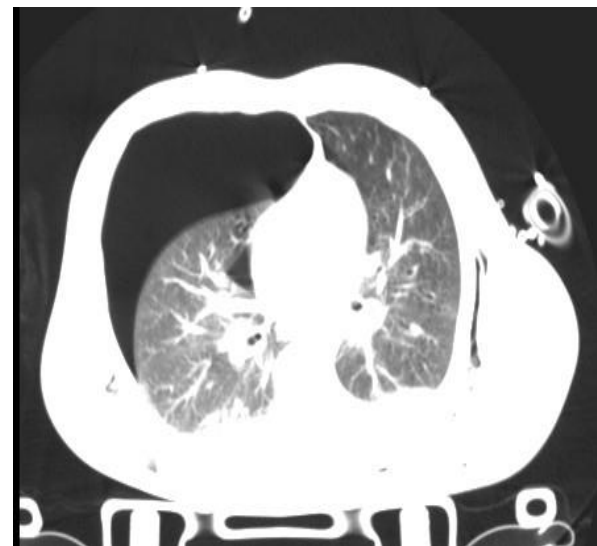
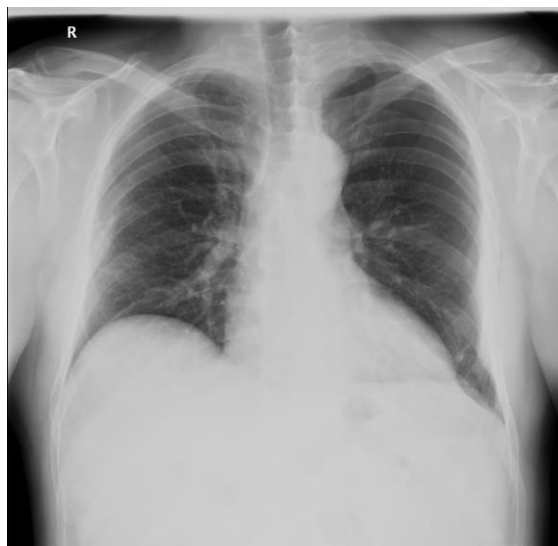
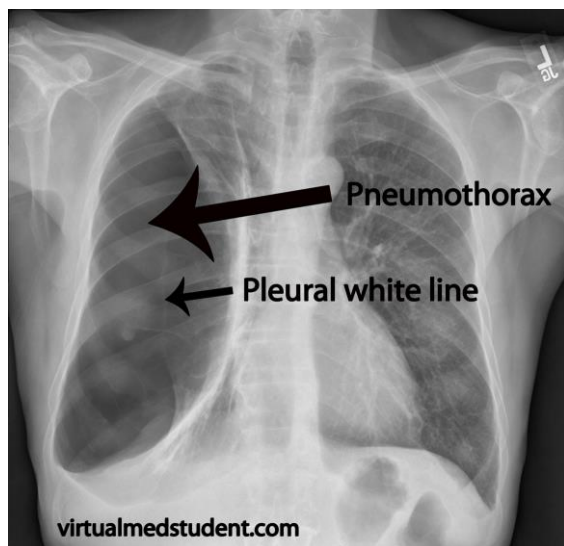
# Hrudník – zlomeniny sterna

- 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 výrazně dislokovaná s patologickým pohybem při dýchání.



# Hrudník – pneumothorax

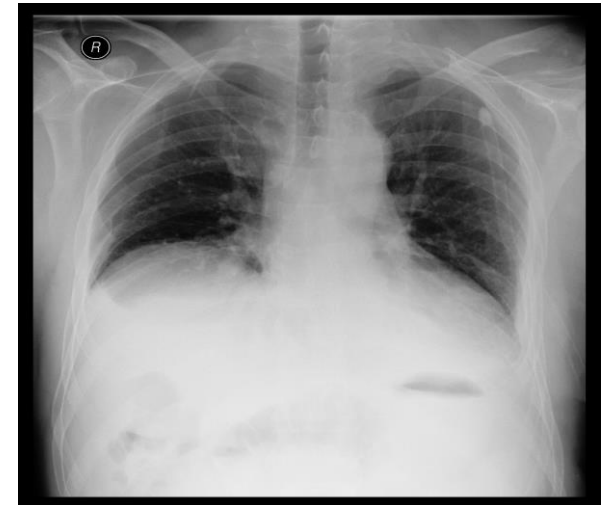
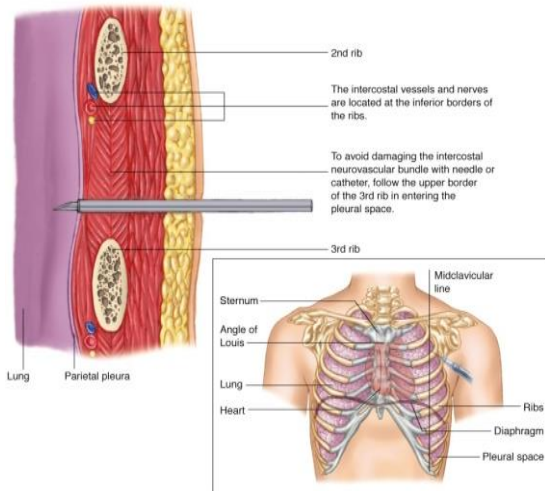
- Hromadění vzduchu v pleurální dutině a způsobuje částečný nebo úplný kolaps plicí.
- Mnoho pacientů má také současně krev v pleurální dutině (hemopneumotorax).
- **Klinické příznaky:** bolest v místě nárazu, oslabené dýchání na poraněné straně hrudníku, hypersonorní poklep, bolest vyzařující do ramene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



# 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.

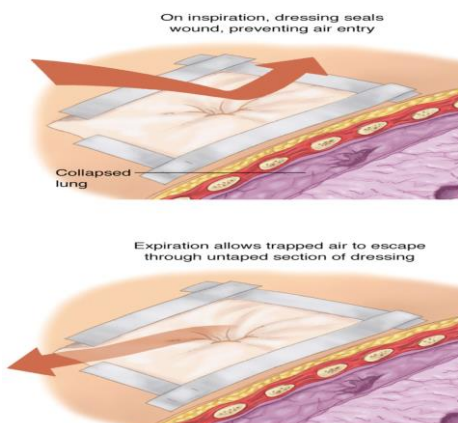
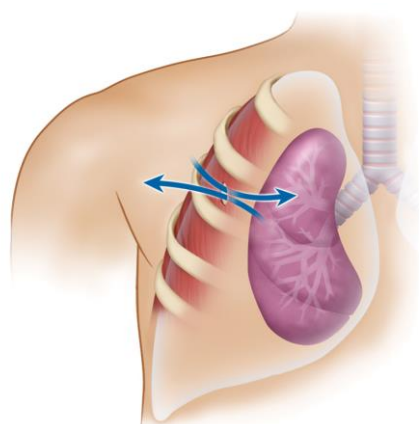


# Hrudník – otevřený pneumothorax

- 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

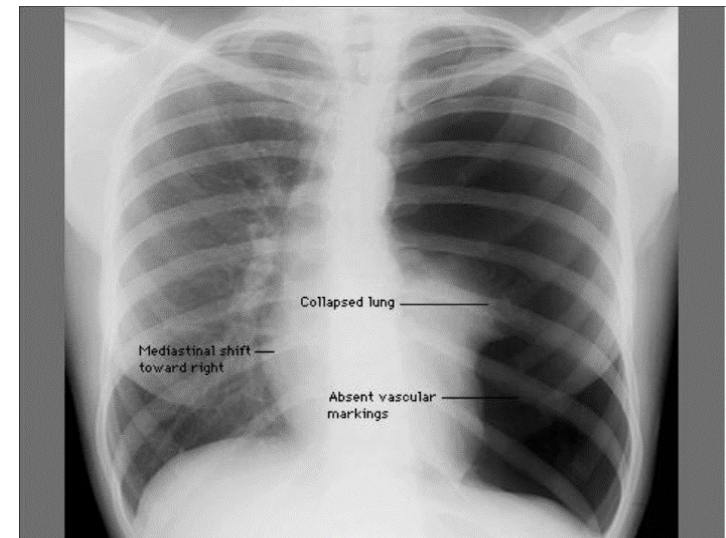
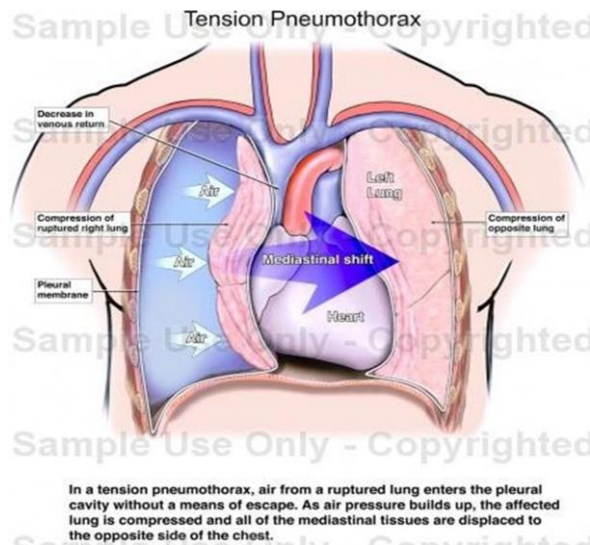
- Krytí rány sterilním obvazem, který ji bezpečně uzavírá jen ze tří stran- prevence před tenzním pneumothoraxem.
- Cílem léčby většího pneumotoraxu je odstranit vzduch z pleurální dutiny pomocí hrudní drenáže a rána vyžaduje chirurgickou revizi a suturu.





# Hrudník – tenzní pneumothorax

- Tenzní pneumotorax - vzduch hromadí v pleurální dutině při každém nádechu bez možnosti úniku při výdechu. Vyvíjí 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.



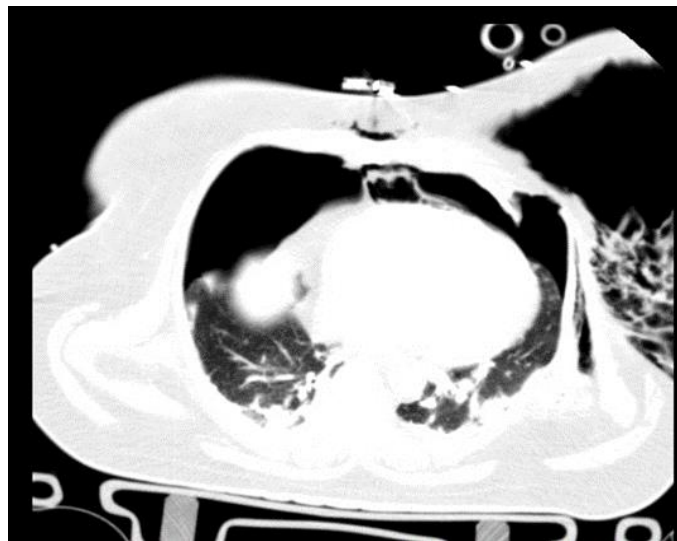
# Hrudník – tenzní pneumothorax

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

**Zobrazovací metody:** RTG, CT.

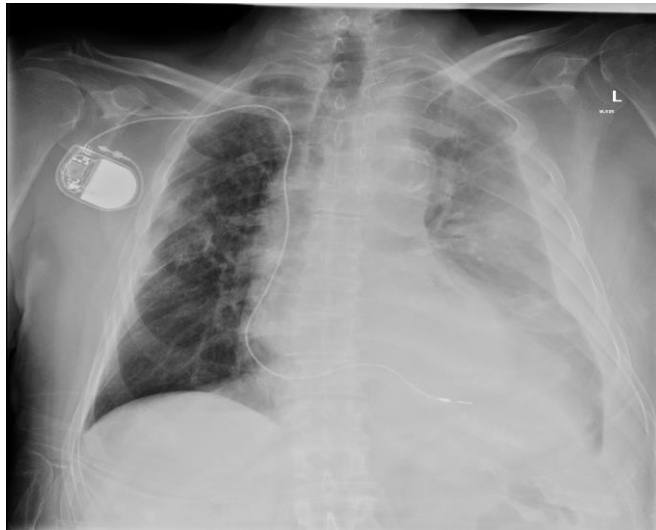
**Terapie:**

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



# Hrudník – hemothorax

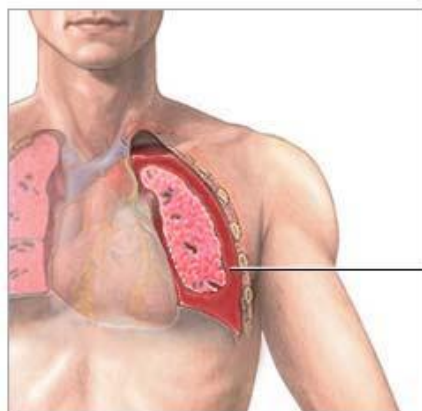
- Akumulace krve v pleurální dutině.
- U tupého traumatu je to nejčastěji způsobeno mnohočetnými zlomeninami žeber s přidruženým poraněním interkostálních artérií nebo poraněním plicního parenchymu, v takovém případě je obvykle spojeno s únikem vzduchu (Pneumohaemothorax). Při penetrujícím poranění by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



# Hrudník – hemothorax

## Terapie

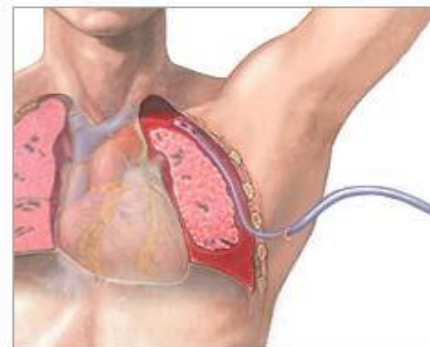
- Malý hemotorax se často spontánně resorbuje.
- Cílem léčby většího hemotoraxu je odstranit krev z pleurální dutiny a umožnit rozepnutí plicí pomocí hrudní drenáže.
- Masivní jednorázový hemotorax nad 2000 ml při první punkci a dále více než 500 ml za hodinu po dobu tří po sobě jdoucích hodinách vyžaduje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



Blood in  
pleural space

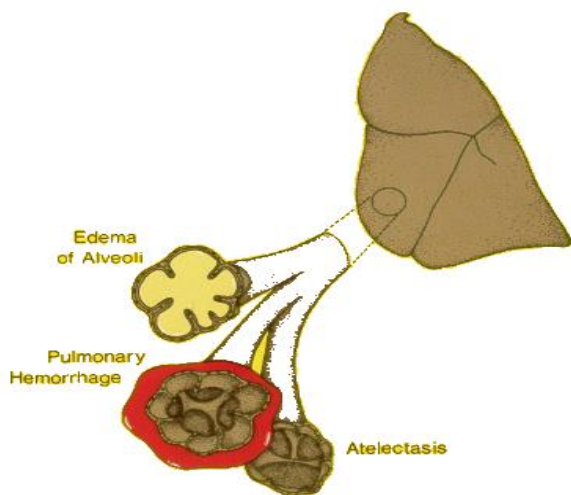


Chest tube  
drains blood  
from the lungs



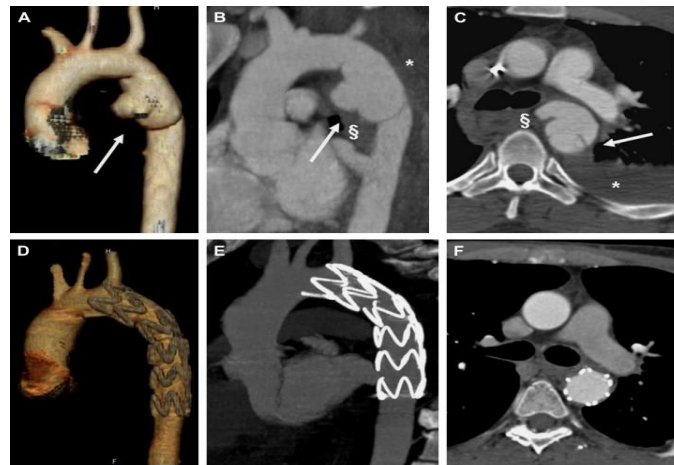
# Hrudník – kontuze plic

- 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 (ARDS).



# Hrudník – ruptura aorty

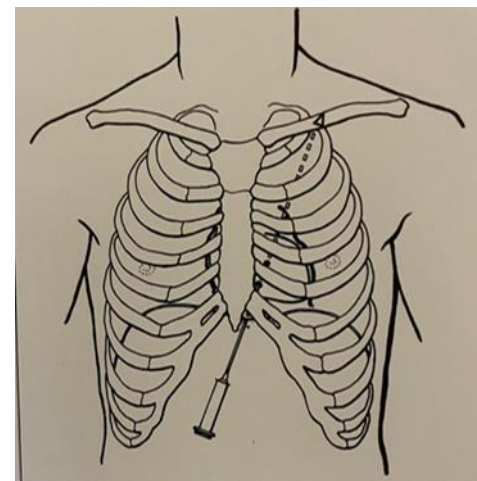
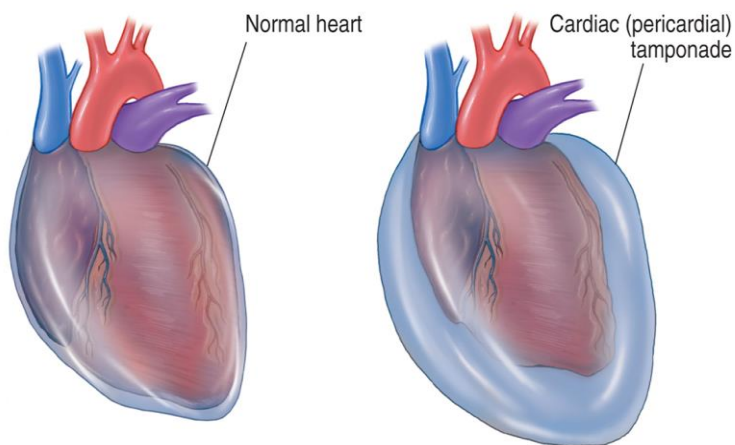
- K ruptuře aorty dochází při vysokoenergetickém tupém traumatu hrudníku. 85–95% těchto pacientů zemře bezprostředně po úraze v důsledku masivního krvácení a hemoragického šoku. Trhliny jsou lokalizovány v 90–95% na oblouku aorty v oblasti isthmus aorticus.
- **Zobrazovací metody:** RTG hrudníku – rozšířené 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.





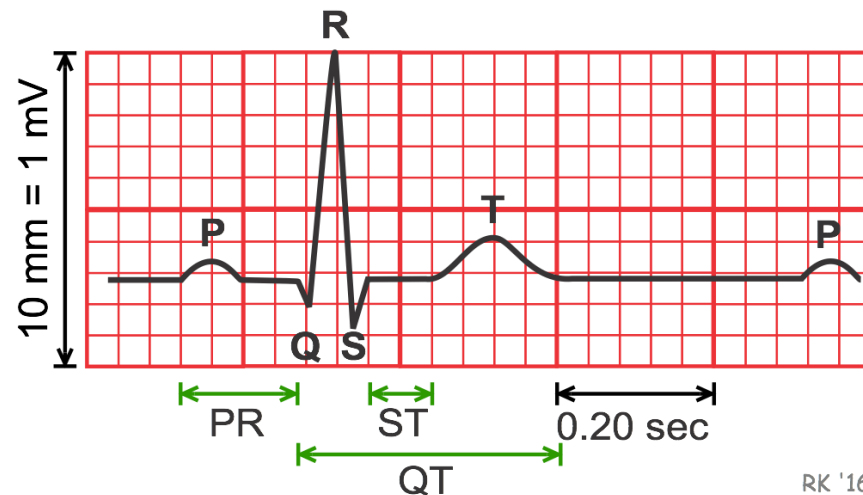
# Hrudník- srdeční tamponáda

- 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.



# 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.



# 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.

# 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