

# Pneumothorax

Pro atestační kurz  
25.3.2025  
Ladislav Lacina

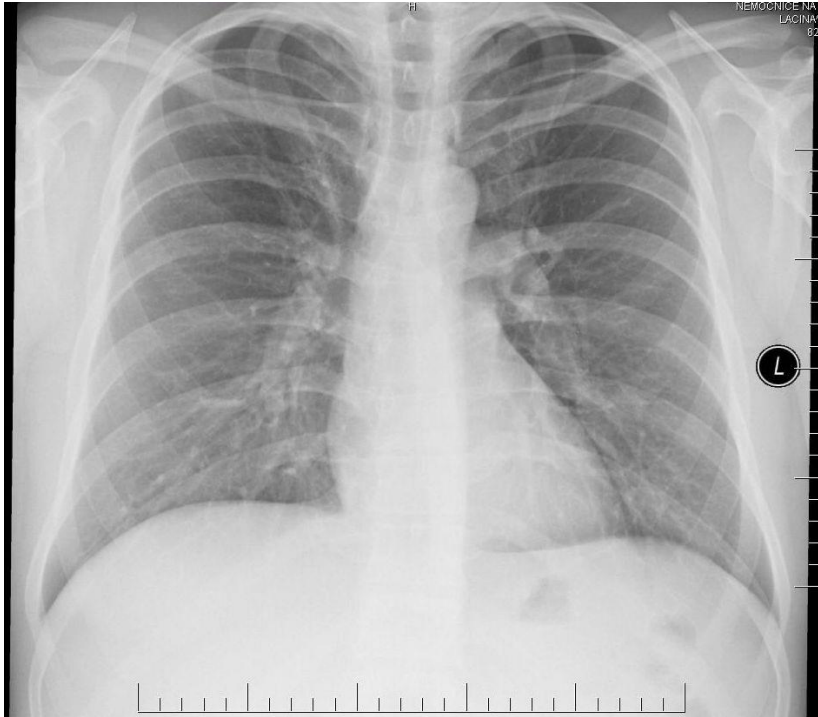


Plíce není k hrudní stěně přirostlá...

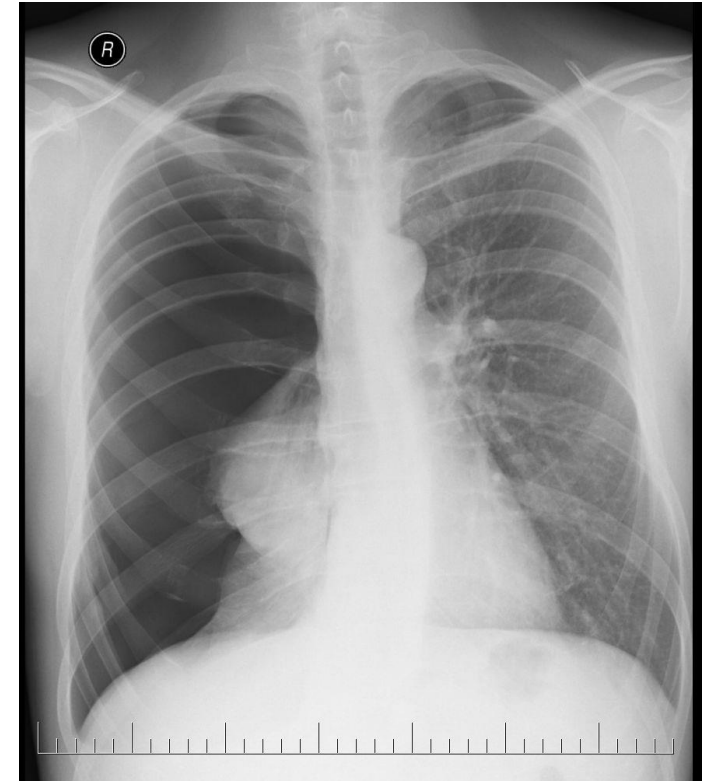
...a je pružná

Proč tedy normálně vyplňuje celou pleurální dutinu, a není jako na obrázku vpravo?

- Je to díky negativnímu podtlaku 4-5cm H<sub>2</sub>O (v okamžiku FRC)



- Pneumothorax tedy je přítomnost vzduchu v pleurálním prostoru
- Vzniká v důsledku ztráty podtlaku



# Kde se ten vzduch v pleurální dutině vezme?

## 1) Z vnějšího prostředí (vnější pneumothorax)

- penetrující poranění
- při operacích hrudníku
- *po vydrénování pleur. výpotku kolem neexpandibilní plíce*

## 2) Z bronchiálního stromu (vnitřní pneumothorax)

- z povrchových puchýřků („blebs“)
- z dutin uvnitř plíce (při emfyzému...)
- z defektu bronchu v okolí hilu  
(bývá kombinováno s pneumomediastinem)

## 3) Z trávicí trubice

- velmi výjimečné



# Kde se ten vzduch v pleurální dutině vezme?

Z bronchiálního stromu (vnitřní pneumothorax)

- z povrchových puchýřků („blebs“)
- z dutin uvnitř plíce (při emfyzému...)
- z defektu bronchu v okolí hilu

(bývá kombinováno s pneumomediastinem)

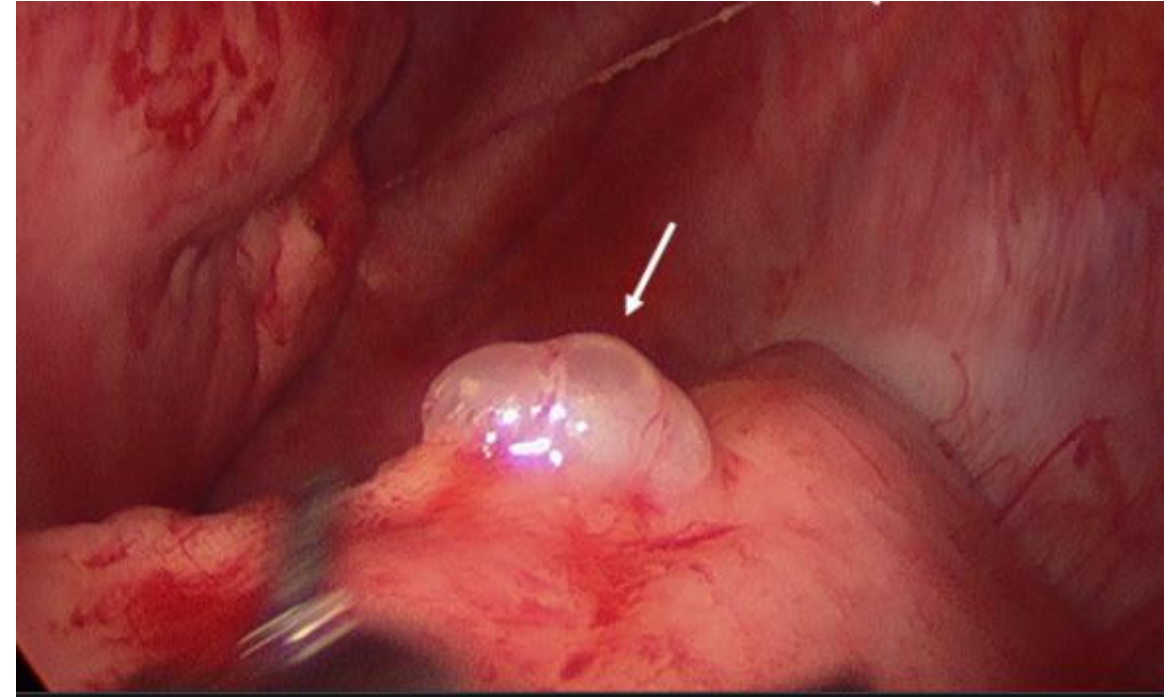
- 1) Traumatický původ (nepenetrující poranění hrudníku)
- 2) Iatrogenní i „iatrogenní“ (BRSK, kanylace žil, analgetické obstříky hrudní stěny, *akupunktura...*)
  - také v důsledku UPV (barotrauma)
- 3) Spontánní primární
  - Bez známého strukturálního onemocnění plíce
- 4) Spontánní sekundární
  - V důsledku emfyzému, bul...

# Spontánní primární

- **Bez známého strukturálního onemocnění plic**

Většinou u mladých osob (20-40 let)

- typicky astenický muž
- „marfanoidní habitus“
- vyšší riziko u kuřáků
- někdy se necházejí subpleurální puchýřky
  - obvykle v apikálních oblastech plic
- jindy „emphysema like changes“



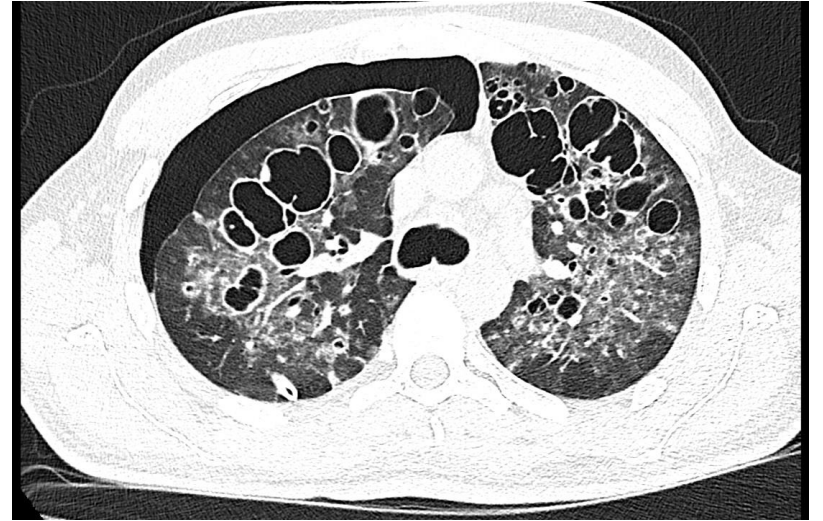
povrchový puchýřek („bleb“)

- Vzniká v klidu či při běžné činnosti.
- Vzhledem k dobré kolapsibilitě plic u mladých osob bývá často výrazně symptomatický

## Spontánní sekundární

- V důsledku strukturálního onemocnění plíce
- Nejčastěji u pac. s CHOPN s emfyzémovou složkou
- U pokročilých plicních fibróz
- Cystická onemocnění plic
  - LAM (lymfangioleimyomatóza)
  - Cystická fibróza
  - Histiocytóza z Langerhansových buněk
- Různé raritní diagnózy
  - Syndrom Birt-Hogg-Dubé  
(plicní cysty, kožní folikulomy, nádory ledvin)

Míra symptomatičnosti závisí i na rozsahu PNO i na stavu prim. diagnózy.



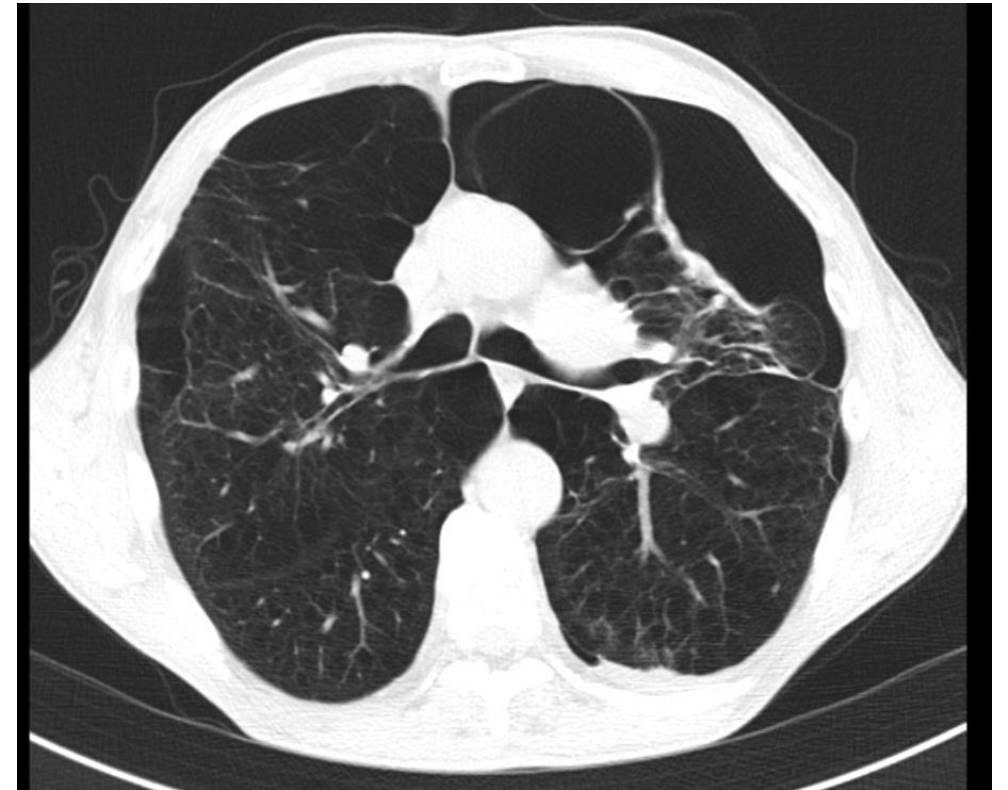
PNO a pneumocystis *jirovecii* u HIV+ pacienta



U pac. s fibrotizujícím IPP (patrně silikóza)

# Spontánní sekundární

- **V důsledku strukturálního onemocnění plíce**
- Nejčastěji u pac. s CHOPN s emfyzémovou složkou
- U pokročilých plicních fibróz
- Cystická onemocnění plic
  - LAM (lymfangioleimyomatóza)
  - Cystická fibróza
  - Histiocytóza z Langerhansových buněk
- Různé vzácné případy
  - Syndrom Birt-Hogg-Dubé  
(plicní cysty, kožní folikulomy, nádory ledvin)



bulózní emfyzém a také PNO vlevo

Míra symptomatičnosti závisí i na rozsahu PNO i na stavu prim. diagnózy.

# Tenzní pneumothorax

- **Spíše u traumatických či spontánních primárních**
  - Může vzniknout ventilový mechanismus
    - Při nádechu vniká vzduch defektem do pleur. dutiny
    - Při výdechu se ale nedostává pryč
- **tudíž se vzduch stále hromadí**

Postupně se rozvine přetlak mediastina na druhou stranu

- útlak srdečních síní a plicních žil
  - klesá srdeční výdej
  - hrozí zástava oběhu

## **Život ohrožující stav !**

- klinické projevy šokového stavu: hypotenze, tachykardie
- doprovázeno dušností a většinou bolestmi na hrudi
- **může se zhoršovat velmi rychle (i v řádu minut!)**





# Diagnostika

## Anamnéza

- anamnéza úrazu či lékařského zákroku
  - anamnéza jiného pneumothoraxu v minulosti (často recidivují)
  - známé plicní onemocnění, známý deficit alfa-1-antitrypsinu
- 
- **Subjektivně**
    - v rozsahu zcela bezpříznakový po šokový stav
    - závisí na rozsahu, podtypu PNO a komorbiditách
    - nejčastěji:
      - náhle vzniklá dušnost + bolest na hrudi + dráždění ke kašli
      - méně výrazná vazba na námahu než u kardiálních příčin

# Diagnostika

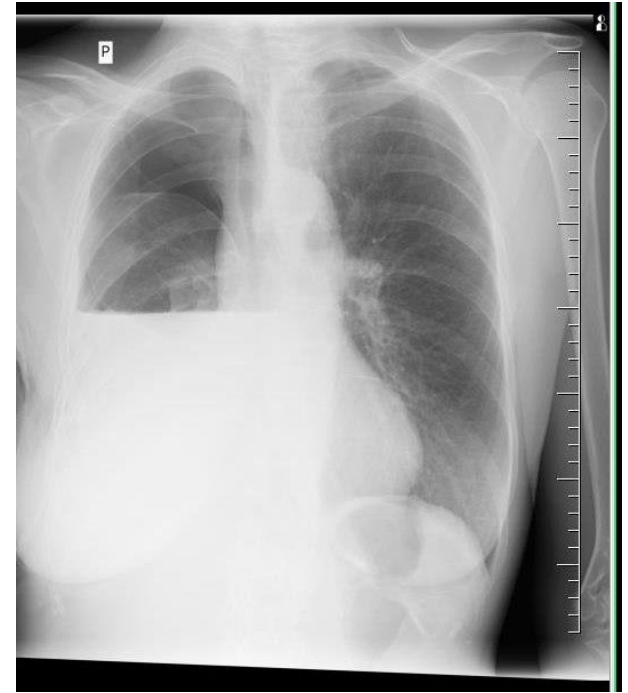
## Fyzikální vyšetření

- **Pohled**
  - asymetrické dýchání, expanze postiženého hemithoraxu
- **Pohmat**
  - podkožní emfyzém, oslabený až vymizelý fremitus pectoralis
- **Poklep**
  - hypersonorní až bubínkový
- **Poslech**
  - oslabené, neslyšné dýchání, oslabená až vymizelá bronchofonie

# Diagnostika

## Skiagram hrudníku

- Lze využít zvýraznění při pneumofluidothoraxu



## CT hrudníku

- Většinou není třeba
- Při pochybnostech ale suverénní dg. metoda
- Může pomoci k diff.dg. proti emfyzémovým bulám
- Někdy vhodné k určení místa k intervenci
- Provádět před operačním řešením pneumothoraxu

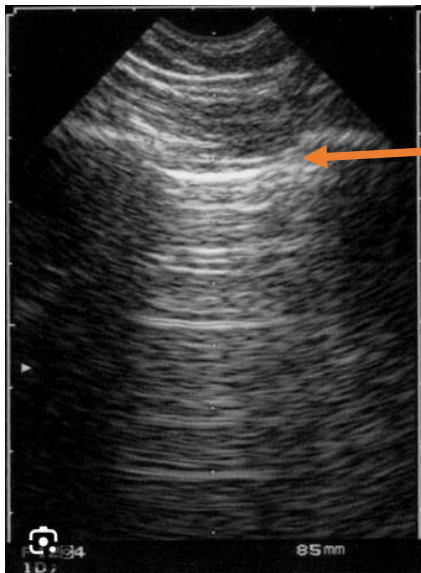


Jen bulózní emfyzém, nebo i PNO?

# Diagnostika

## SONO hrudníku

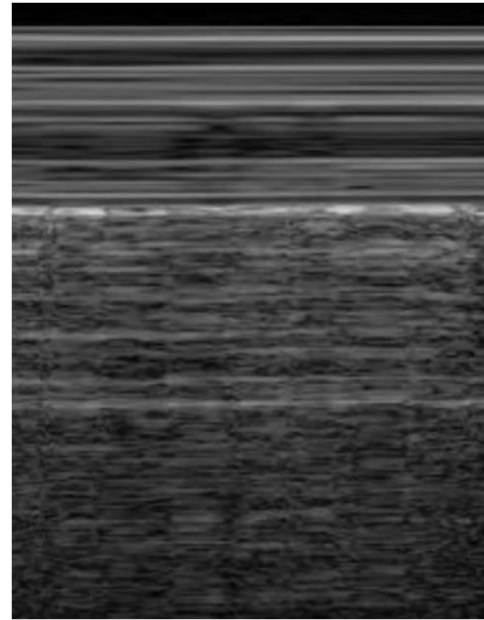
- hlavně v urgentní medicíně a přednemocniční péči
- užitečné k vyloučení periprocedurálního PNO (např. při zavádění CŽK)
- senzitivita i specificita přes 90%
  - méně intuitivní než RTG
  - velmi omezené možnosti hodnocení rozsahu PNO



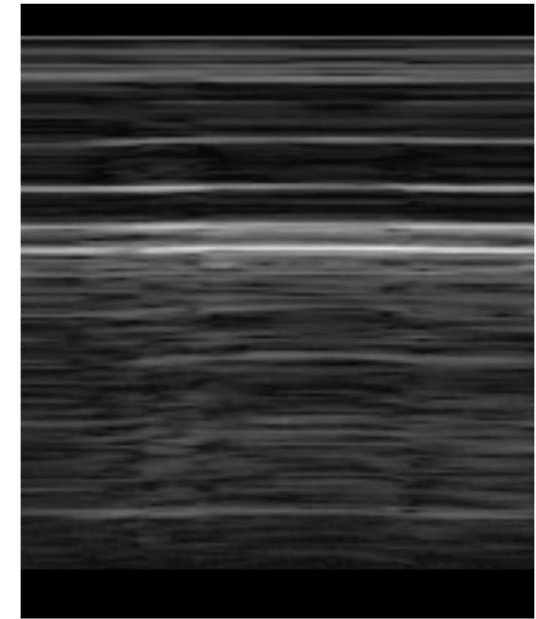
Je zde pleurální „sliding“?  
Když ano, tak není PNO



M - mód

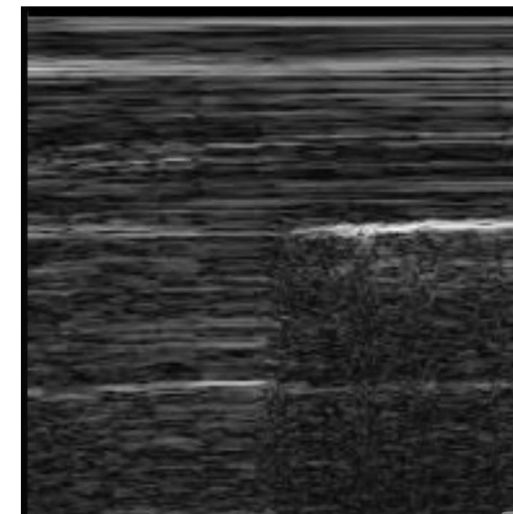


příznak pláže  
- není PNO



příznak čárového kódu  
- pravděpodobně PNO

lung point  
- jistota PNO



# Hodnocení rozsahu

**Hodnotíme podle zadopředního RTG**  
(nikoliv podle CT)

**Žádná klasifikace se neuchytila všeobecně**

- odlišnosti mezi státy i mezi pracovišti v jedné zemi

**Odvíjí se od toho, zda léčit drenáží či vyčkávat**

„ **podle BTS:** malý: <2cm mezi okrajem plíce a hrudníkem  
velký: >2cm

- **středoevropská klasifikace:**

plášťový: <25% obj. hemithoraxu

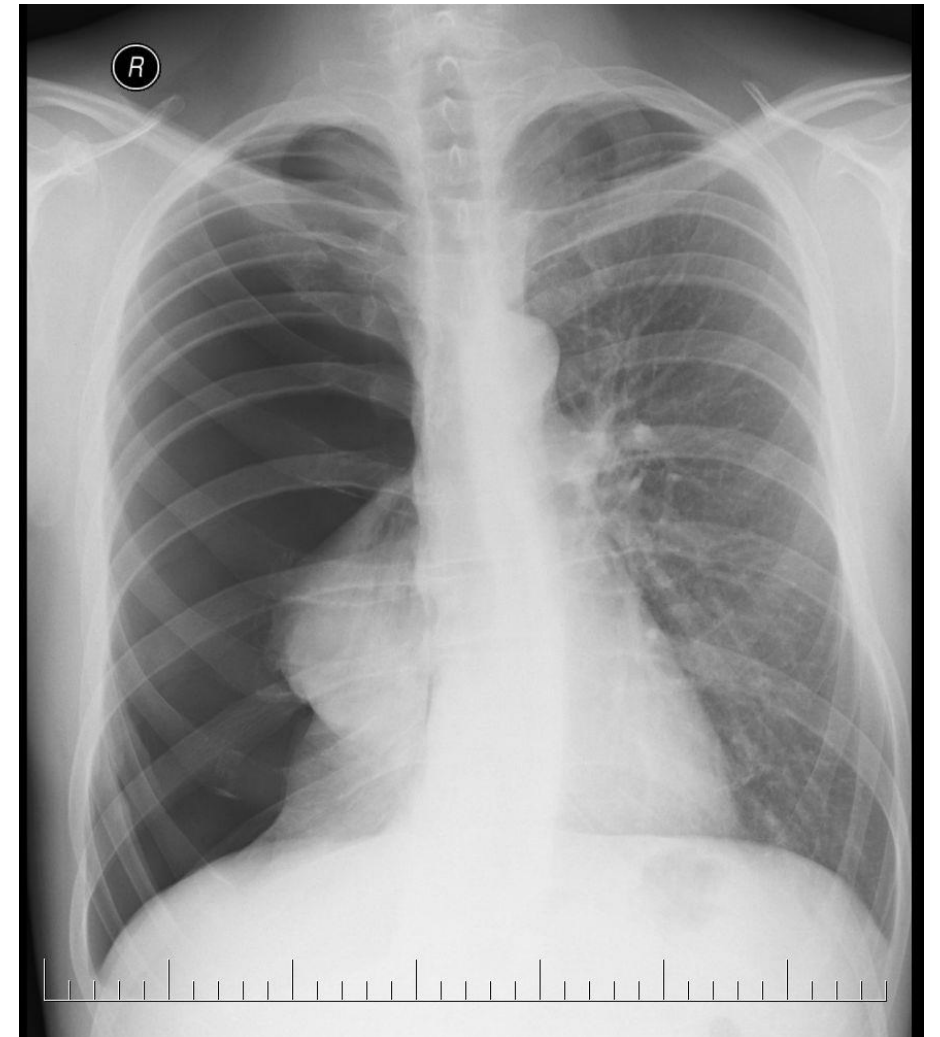
parciální: 25-60%

totální: >60%

- **na našem pracovišti (zpravidla, ne vždy):**

- do 2cm ve dvou plicních polích: malý -> konzervativní postup

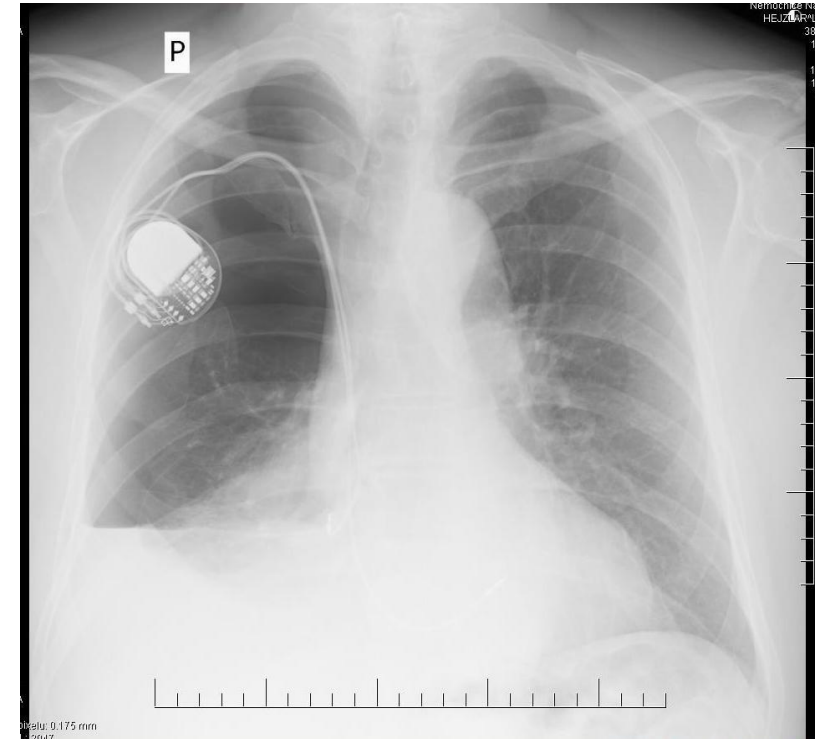
- větší rozsah: drenáž



# Léčba pneumothoraxu

## Léčebné možnosti:

- sledování, event. s inhalací vysokých průtoků kyslíku  
(urychlení vstřebávání N<sub>2</sub> díky dusíkovému gradientu)
- punkční odsátí vzduchu  
doporučováno v různých guidelines  
(hlavně zahraničních)  
reálně se v ČR provádí jen zřídka
- hrudní drenáž
- operace  
(přístup thorakoskopií či thorakotomií)



# Léčba pneumothoraxu

## Léčebné možnosti:

- sledování, event. s inhalací vysokých průtoků kyslíku  
(urychlení vstřebávání N<sub>2</sub> díky vzniklému dusíkovému gradientu)
- punkční odsátí vzduchu  
doporučováno v různých guidelines  
(hlavně zahraničních)  
reálně se v ČR provádí jen zřídka
- hrudní drenáž
- operace  
(přístup thorakoskopií či thorakotomií)

## Rozhodujeme se podle:

- Rozsahu
- Charakteru (*vnější, tenzní, ...*)
- První epizoda x recidiva
- Současná přítomnost  
fluidothoraxu/hemothoraxu
- PNO při UPV
- Kontraindikací



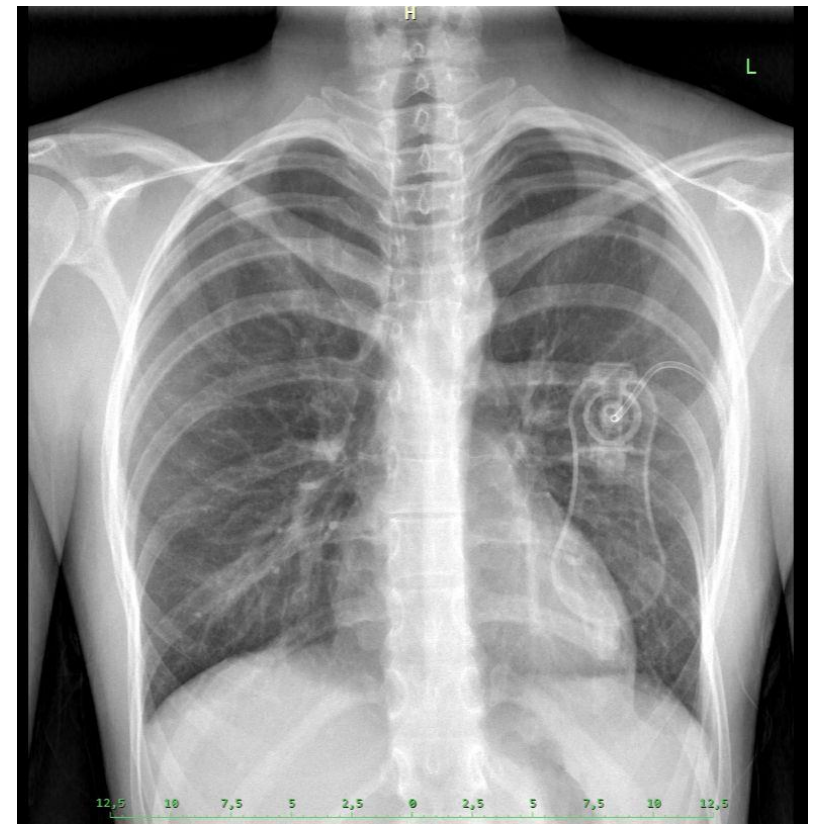
## Hrudní drenáž:

Drén zaváděný z incize – užívají se od vel. 16F do 28F (nejčastěji 20F)

- 1) anestezie
- 2) naříznutí kůže
- 3) vytvoření drenážního kanálu tupou preparací
- 4) zavedení drénu
- 5) fixace drénu
- 6) napojení na ventilový systém  
(založený na vodní hladině či ventilku)







The best for pneumothorax treatment (primary and secondary), malignant or chronic pleural effusions and uncomplicated empyema.



## Drény zaváděné punkčně, bez incize (minidrény)

- velikost 8-12F

Pleural Vent (vel. 8F)

- má integrovaný ventilový mechanismus

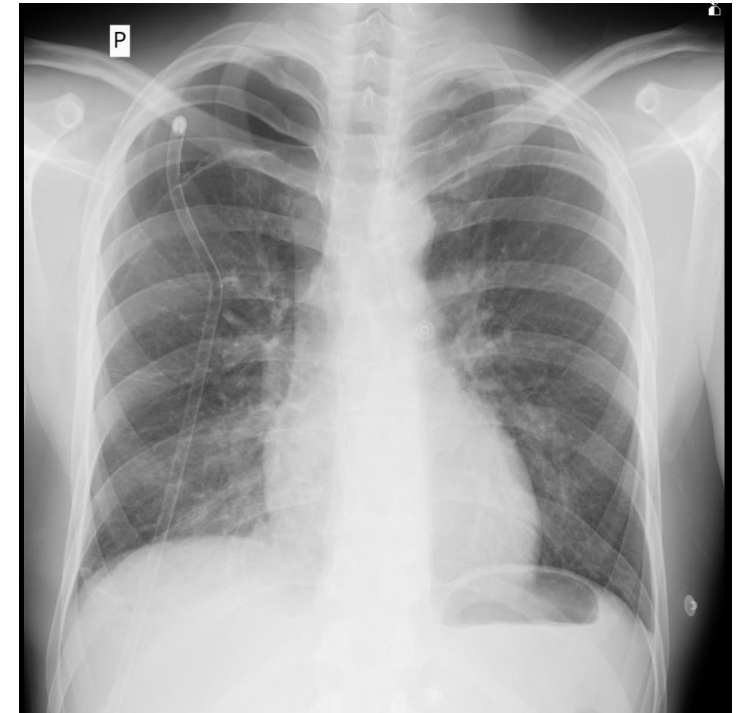
drény Drehtech Unico

- bez integrovaného ventilového mechanismu

# Pacient je zadrénovaný...

## A co dál?

- Pokud nepodezíráme malpozici drénu, tak RTG další den
- Výjimečně kontrolní CT
- V prvním kroku drén na spád
  - pomocí vodního zámku (Büllauva drenáž)
  - pomocí Heimlichovy chlopně (základní či modifikovaná)
- Vhodné vydat „rukavici na nafukování“  
(dýchání proti odporu usnadňuje expanzi plíce)
- Drén zpočátku nezaštipovat ani krátkodobě
  - Hrozí vznik komplikací i u původně nekomplikovaného PNO
- Před dimisí asi ½ lékařů doporučuje zaštípnutí na 24h
  - neprovádět u známého úniku vzduchu
  - variantou může být nasazení redonu



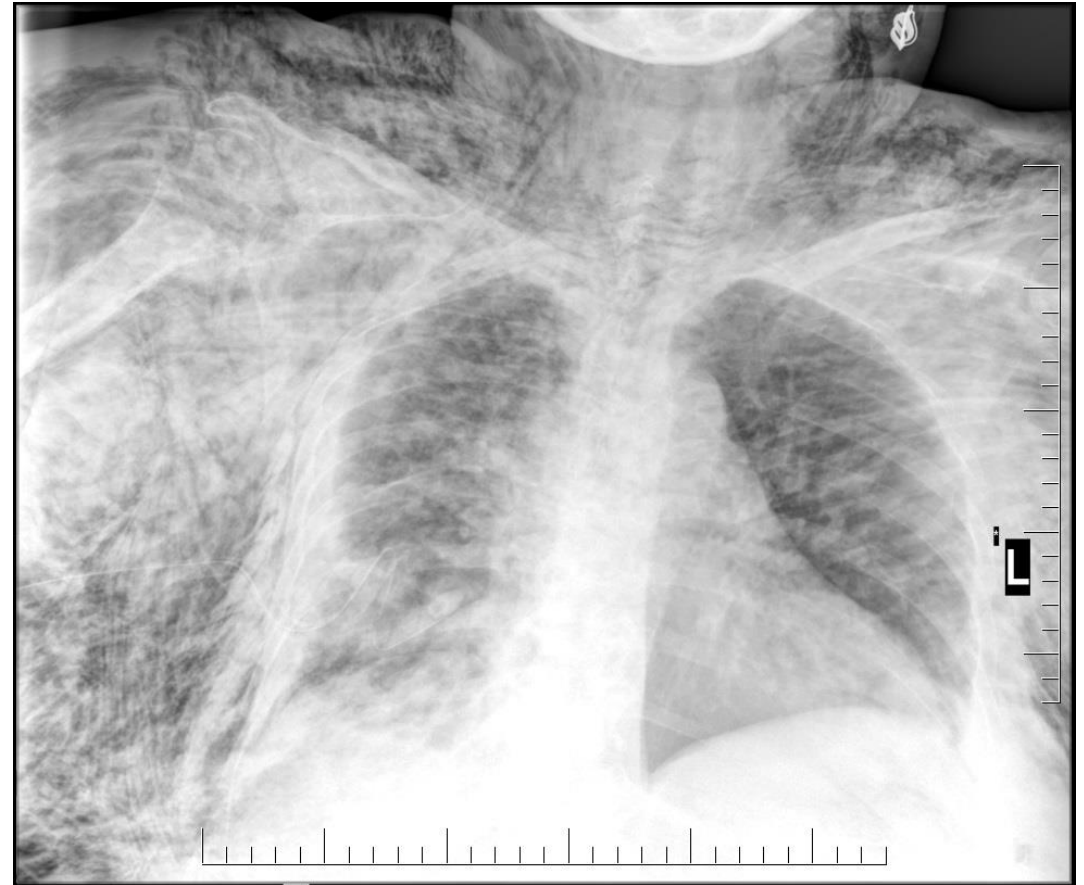
# Komplikace drenáže

## Podkožní emfyzém

- při poranění plíce
  - Při neuváženém zaštipnutí drénu
  - při zalomení či ucpání drénu uvnitř pacienta
- 
- Při nafukování pacienta se často drén definitivně dislokuje

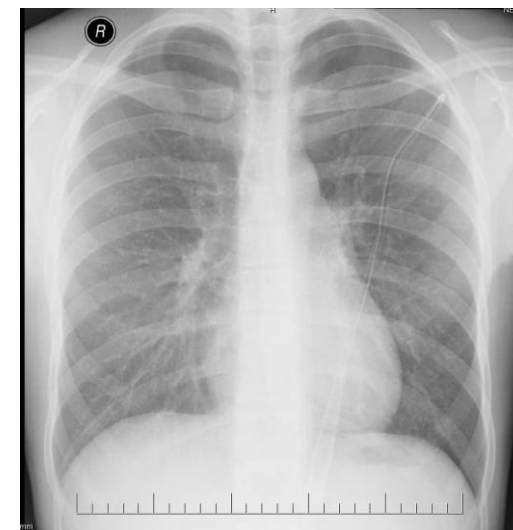
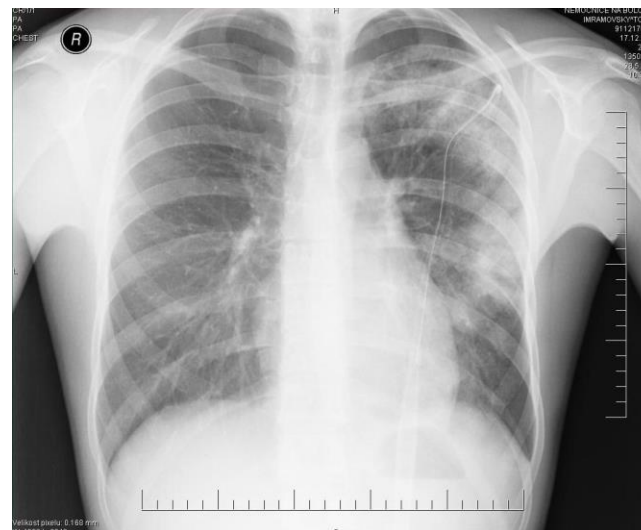
## Co dělat?

- aktivní sání
- ev. redrenáž
- ev. dvojdrenáž



# Komplikace drenáže

## Reexpanzní edém



Vzácné, ale nebezpečné, mortalita až 20%

- intersticiální edém vzniklý „skokovým“ rozvinutím plic
- podílí se poškození kyslíkovými radikály při snížené permeabilitě cév
- projevy: resp. insuficience, bolest, dušnost, tachypnoe, tachykardie
- pravděpodobnější u déletrvajících totálního PNO u mladých lidí
- **prevence**: iniciálně nepoužívat aktivní sání  
klid na lůžku 2h po drenáži
- **léčba**: kyslík, analgetika

# Komplikace drenáže

## Přetrvávající únik vzduchu

- při přetrvávajícím částečném PNO či bez

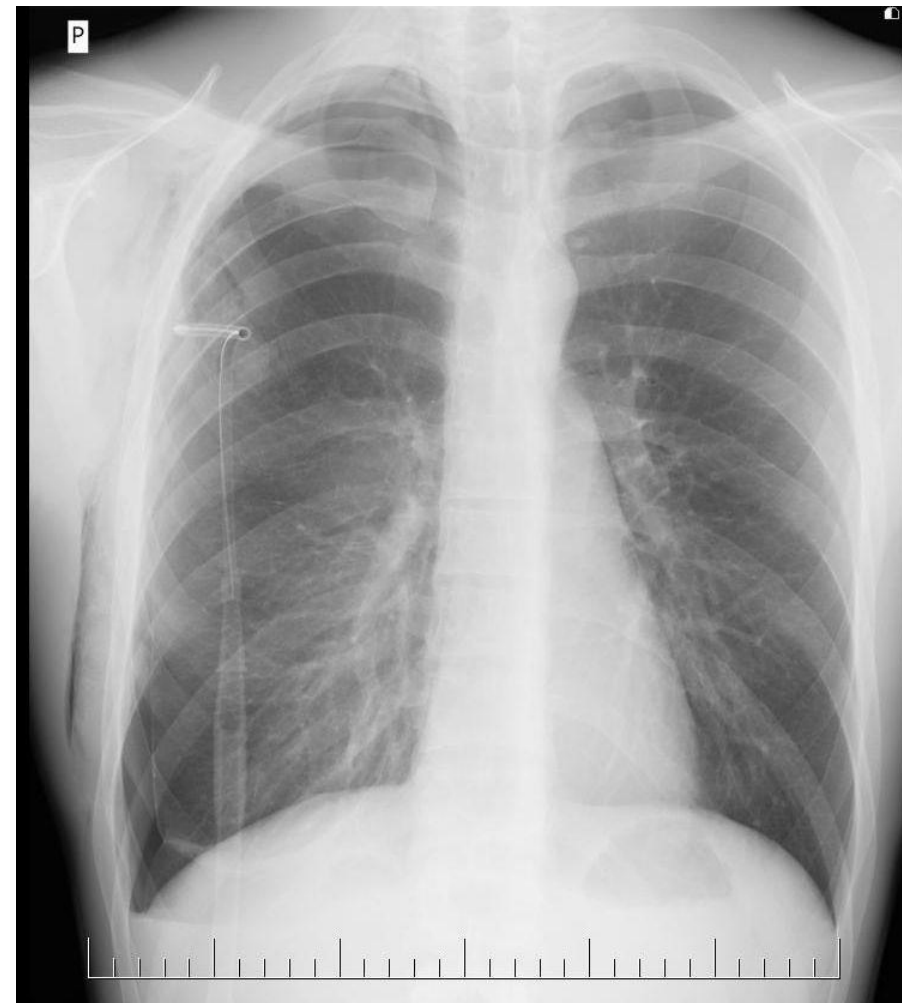
### Dva možné přístupy:

- „po dobrém“:

- pokud se PNO nezvětšuje a pokud není podkožní emfyzém, tak pokračovat ve spádové drenáži.
- dát prostor 7-10 dnů, při perzistenci chirurgie
- akt. sání nenasazujeme z obav o udržování bronchopleurální píštěle

- „po zlém“:

- aktivní sání (10-30 cm H<sub>2</sub>O)
- doufáme v přisátí plíce na hrudní stěnu a tímto v zazáplatování defektu
- dát prostor 7-10 dnů, při perzistenci chirurgie



Přístupy „po dobrém“ a „po zlém“ lze prostřídávat.

# Komplikace drenáže

## Neexpandibilní plíce

(„trapped lung“, „zazděná plíce“)

### Nejčastější jako komplikace po drenáži dlouhotrvajícího fluidothoraxu:

- obzvláště u maligních výpotků
- podkladem je ztlustělá viscerální pleura, která se změní v neexpandibilní vak

### Prevence:

- vzít do úvahy při managementu nádorových pleurálních výpotků

### Řešení:

- někdy pomůže aktivní sání (i podtlaky nad 30cm H<sub>2</sub>O) plus nafukování rukavice
- zvážit chirurgickou dekortikaci
- *někdy je nutné rezignovat a smířit se s chronickou drenáží*



# Recidivy pneumothoraxu

- Primární spontánní pneumothorax:
1. recidiva 50% případů
  2. recidiva 60%
  3. recidiva 80%

*Pozn: pravděpodobnost recidivy v čase klesá, nejčastěji je do 6M*

## **Již první recidiva je indikace k hrudní drenáži**

- mělo by předcházet CT hrudníku
- dle některých doporučení kontrola alfa-1-antitrypsinu

**Pokud není zjevná patologie na CT, tak chirurg většinou provede resekci apexu plíce a mechanickou abrazi pleury.**

- někdy se doplňuje aplikací talkového pudru
- většinou technikou VATS

# Recidivy pneumothoraxu

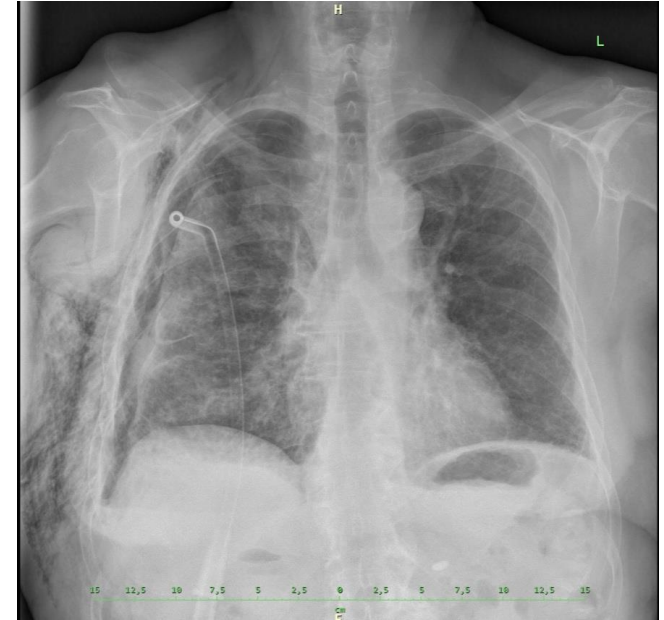
**Není-li pac. únosný k operaci, pak lze provést**

**1) chemickou pleurodézou** (v této indikaci preferujeme 40% glukózu nad talkem)

- modifikovaný postup bez zaštipování drénu na 4h  
(místo zaštipnutí vyvěšení drénu do výšky)

**2) pleurodézou autologní krví** (odběr 3x 50ml krve a její vstříknutí do drénu)

- nutno provádět rychle, aby se krev nestačila srazit
- lze provádět opakovaně







Zvláštnosti  
PNO  
u slonů?



**Děkuji za pozornost !**

Zvláštnosti  
PNO  
u slonů?