



Respirační insuficience

Pavel Suk

Anesteziologicko resuscitační klinika

FN u sv. Anny v Brně

Definice

- stav nedostatečnosti zevního dýchání
- dle hodnot krevních plynů
 - $pO_2 < 9 \text{ kPa}$
 - $pCO_2 > 6 \text{ kPa}$
 - $pH < 7,35$ kvůli respirační složce

Krevní plyny

■ arteriální

- oxygenace (pO_2)
- ventilace (pCO_2 , pH)

■ venózní

- ventilace ($paCO_2 + 0,5$ kPa, pH mírně nižší)
- oxygenace NE (lze nahradit pulzní oximetrií)
- z CŽK nebo plicnice hodnocení oběhu (SvO_2 , $ScvO_2$)

■ kapnometrie

- hodnoty o 0,5 až několik kPa nižší než $paCO_2$

Dělení

- parciální = izolovaná hypoxémie
 - obvykle plicní patologie, porucha na úrovni alveolů
 - např. plicní edém, pneumonie, atelektáza, plicní embolie, časný ARDS, restriktivní plicní onemocnění
- globální = hypoxémie + hyperkapnie
 - plicní: obstrukce - CHOPN, astma; ARDS
 - mimoplicní: porucha CNS, nervů, svalů, hrudní stěny, pleury

Dělení

- akutní (astma, pneumonie, ARDS)
- chronická (CHOPN, restriční onemocnění)

- kompenzovaná = normální pH, vyšší BE
- dekompenzovaná – $\text{pH} < 7,35$

Příčiny hypoxémie - patofyziologie

- porucha difúze
 - edém (kardiogenní i ARDS), restrikce-fibrózy
- nevzdušná plíce (plicní zkrat)
 - atelektáza, pneumonie, těžký edém, PNO
- alveolární hypoventilace
 - CNS-svaly-hrudník, ↑ mrtvého prostoru, obstrukce dýchacích cest
- ventilačně – perfúzní nerovnováha
 - CHOPN, astma, ARDS

Příčiny hyperkapnie - patofyziologie

- hypoventilace
- vzestup mrtvého prostoru (CHOPN, ARDS)
 - normálně 20% tj. 150ml, při ARDS až 60%
- ventilačně-perfúzní nerovnováha
 - jen omezený význam

Klinický obraz

- dušnost
- tachypnoe
- pomocné dýchací svaly, ortopnoe
- aktivní expírimum (CHOPN, astma)
- cyanóza (centrální)
- tachykardie
- schvácenost, neklid, porucha vědomí

Dušnost

- subjektivní pocit nedostatku vzduchu při dýchání v klidu
- údaj o dušnosti by měl vždy vést ke zvýšené pozornosti ze strany lékaře a následnému pečlivému diagnostickému procesu s cílem najít příčinu dušnosti

Rozdělení dušnosti

- Dušnost u onemocnění DC, plic a hrudní stěny
- Dušnost kardiálního původu
- Dušnost s příčinou „mimo hrudník“
- Dušnost psychogenní

Dušnost u onemocnění DC, plic a hrudní stěny

- patologie v oblasti nosu, dutiny ústní, hrtanu, trachey, bronchů, hrudní stěny
- inspirační-obtížný nádech, u obstrukcí v oblasti HCD
- expirační- u obstrukcí v oblasti DCD

Dušnost kardiálního původu

- nejčastěji spojena s levostranným srdečním selháváním, charakteristický je vznik noční dušnosti, vleže je dušnost zhoršena, nemocný vyhledává polohu vsedě, na rozdíl od plicních typů dušností, kdy je úlevová poloha vleže

Dušnost s příčinou mimo hrudník

- poruchy dechového centra – syndrom Ondiiny kletby
- poruchy neuromuskulární – myastenia gravis, sy Guillain-Barre
- horečka
- hyperthyreóza
- anemie
- metabolická acidóza
- obezita

Dušnost psychogenní

- bývá spojena se „vzdychavým“ dýcháním a hyperventilací, častou známkou je lapání po dechu
- nutné vyloučení všech organických příčin

Diagnostika

- klinicky: poslech, poklep, deviace trachey, zapojení pomocných svalů, cyanóza, ...
- pulzní oxymetrie (pozor Met-Hb, CO-Hb)
- arteriální krevní plyny (Astrup)
- RTG S+P, případně CT
- ultrazvuk (fluidothorax, PNO, atelektáza)
- bronchoskopie sputum – mikroskopie, kultivace
- punkce hrudní dutiny, biopsie plic





Farmakoterapie

- kyslík (a ventilace)
- bronchodilatancia
- antibiotika
- kortikosteroidy
- mukolytika
- plicní vazodilatancia



Bronchodilatancia

- anticholinergika
- beta-2 mimetika
- metylxantiny

Anticholinergika

- inhalační antagonisté muskarinových A-Ch receptorů (n. vagus)
- minimální NÚ, hlavně u CHOPN
- ipratropium (Atroven, Berodual)
- tiotropium (Spiriva) – delší T1/2

Beta₂ - mimetika

- inhalační a i.v., agonisté adrenergních rec.
- NÚ: tachykardie, palpitace, třes, hypokalémie, bolesti hlavy
- na JIP obvykle krátkodobé (4 – 6 hodin)
- salbutamol (Ventolin)
- fenoterol (Berotec, Berodual)
- adrenalin nebulizace, s.c. nebo i.v.

Theofilin a spol.

- inhibice PDE, \uparrow cAMP, bronchodilatace
- účinek slabý
- per os, intravenózní
- NÚ: tachykardie, GIT, stenokardie
- Aminophyllin (i.v.), Euphyllin

Antibiotika

- indikace: pneumonie, exacerbace CHOPN
- intravenózně / inhalačně (gentamicin, colistin)
- komunitní pneumonie: Unasyn+Klacid

Kortikosteroidy

- Indikace: CHOPN, hlavně exacerbace, těžké astma, těžká spasticita, pozdní ARDS, autoimunity, fibrózy
- potlačení zánětu, ↑ účinky brochodilatancií, ↓ fibroproliferace
- systémově: metyl-prednisolon (Solu-Medrol) nebo hydrocortison, obvykle 4x 40mg
- inhalačně: budesonid (Pulmicort) 2x 0,5-1mg, beklometazon (Ecobec, Beclomet)

Mukolytika

- pomocné léky
- i.v., per os, inhalačně
- ambroxol (Mucosolvan, Ambrobene)
- acetylcystein (Acc)
- mesna (Mistabron) - inhalačně

Plicní vazodilatancia

- hlavně ARDS, transplantace plic spojené s cor pulmonale
- NÚ: hypotenze, zvýšení plicního zkratu
- inhalovaný NO
- inhalovaný / intravenózní prostacyklin (PGE_2)
- inhibitory PDE (Viagra, jen tbl.)
- antagonisté endotelinu-1: bosentan (jen tbl.)



ARDS

= akutní syndrom dechové tísně

- difúzní poškození plicního parenchymu s poruchou oxygenace
- definice:
 - rychlý nástup (hodiny až dny)
 - bilaterální infiltráty na RTG S+P
 - příčinou není selhání levého srdce (PAOP < 18)
 - $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2 < 200$ torr (pro 200-300 ALI = akutní poškození plic)

ARDS - příčiny

- plicní:
 - infekce, aspirace, kontuze, inhalační trauma
- mimoplicní:
 - sepse a septický šok (součást MODS)
 - pankreatitidy, hemoragický šok, z masivní transfúze, polytrauma
- mimoplicní častější, významně se neliší

ARDS - klinika

- klasický obraz respir. insuf., často dominuje původní příčina
- nejdříve parciální, pak globální respirační insuf.
- diagnóza viz. definice
 - $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2 < 200$ torr
 - bilaterální difúzní infiltráty
 - příčinou není levostran. selhání (kardiogenní edém)



ARDS - rtg

ARDS - terapie

- odstranění vyvolávající příčiny a podpůrná (léčba sepse, ATB, stabilizace oběhu, ...)
- UPV – časně, protektivní ventilace, otevírací manévry, permissivní hyperkapnie
- snaha o negativní bilanci tekutin
- pronační poloha
- plicní vasodilatátory – hlavně prostacyklin
- kortikosteroidy – v pozdní fázi metyl-prednisolon

ARDS režim

- při poklesu tlaku v DC rozvoj atelektáz
- snaha o minimalizaci – nerozpojovat okruh, když nelze jinak tak dočasně zaklempovat OTK
- pronační poloha

Kritické astma bronchiale

- astma postihuje cca 5% populace
- chronické zánětlivé onemocnění DC
 - bronchospasmus
 - nadprodukce hlenu
 - hypertrofie sliznice bronchů
- obstrukce je reverzibilní
- příčina: alergeny, léky, 30% nezjištěná
- zlepšení chronické péče – kritické astma vzácné

Astma – klinický obraz

- patofyziologie
 - expirační obstrukce, air-trapping, V/Q nerovnováha, plicní hypertenze
- přechodná obstrukce:
 - expir. pískoty a vrzoty, „tichá plíce“
 - tachypnoe, tachykardie
 - hypoxémie, hyperkapnie až pozdně
 - pomocné dých. svaly, auto-PEEP

Astma - stádia

- mírné intermitetní
 - mírné perzistentní
 - střední perzistentní
 - těžké perzistentní
-
- léčba postupně: inhalační beta₂-mimetika a parasymptolytika, inhalační KS, intravenózní KS, aminophyllin

Astma – diferenciální diagnóza

- CHOPN
- kardiální selhání
- obstrukce HDC
- plicní embolizace
- anafylaxe
- inhalační poškození

Kritické astma

potenciální ohrožení života

- DF nad 25/min
- TF nad 110/min
- PEFR pod 50%

bezprostřední ohrožení života

- PEFR pod 30%
- „tichý hrudník“
- cyanoza
- bradykardie, hypotenze
- zmatenost, porucha vědomí

Terapie astmatu

- O₂
- v případě poruchy vědomí nebo nestability časné intubace a UPV
- neinvazivní ventilace
- inhalační beta₂-mimetika, ipratropium
- kortikosteroidy metyl-prednisolon i.v., vhodné inhalační
- menší význam aminophyllin, mukolytika
- při infekci ATB
- systémová beta₂-mimetika: terbutalin, adrenalin
- nestandardní: helium, inhalační anestetika, ketamin

CHOPN

- definice: onemocnění s obstrukcí dýchacích cest, která není plně reverzibilní
- základní dělení:
 - chronická bronchitis (produktivní kašel > 3 měsíce)
 - emfyzém (abnormální rozšíření DC distálně od terminálních bronchiolů, spojené s destrukcí alveolární stěny bez známek fibrozy)

CHOPN – klinika

- pink puffer: výrazná dušnost, emfyzém, hyperventilace, normální krevní plyny
- blue bloater: bronchiální sekrece, kašel, hypoxémie a hyperkapnie, cyanóza, cor pulmonale, malá dušnost
- většina pacientů mezi oběma modely
- spirometrie

CHOPN – diferenciální diagnóza

- Astma
- Kardiální selhání
- Bronchiektázie
- TBC

CHOPN - terapie

- expirační obstrukce, hyperinflace, destrukce parenchymu (emfyzém)
- chronická terapie: ipratropium, beta2-mimetika, euphyllin, KS méně než u astmatu
- redukční plicní operace (buly)
- domácí oxygenoterapie, domácí ventilace

CHOPN - exacerbace

- příčiny: infekce, srdeční selhání, embolizace, operace, pneumothorax
- pískoty, vrzoty, tachypnoe
- zhoršení hyperkapnie, pokles pH pod 7,35, progresse hypoxémie

Exacerbace CHOPN - terapie

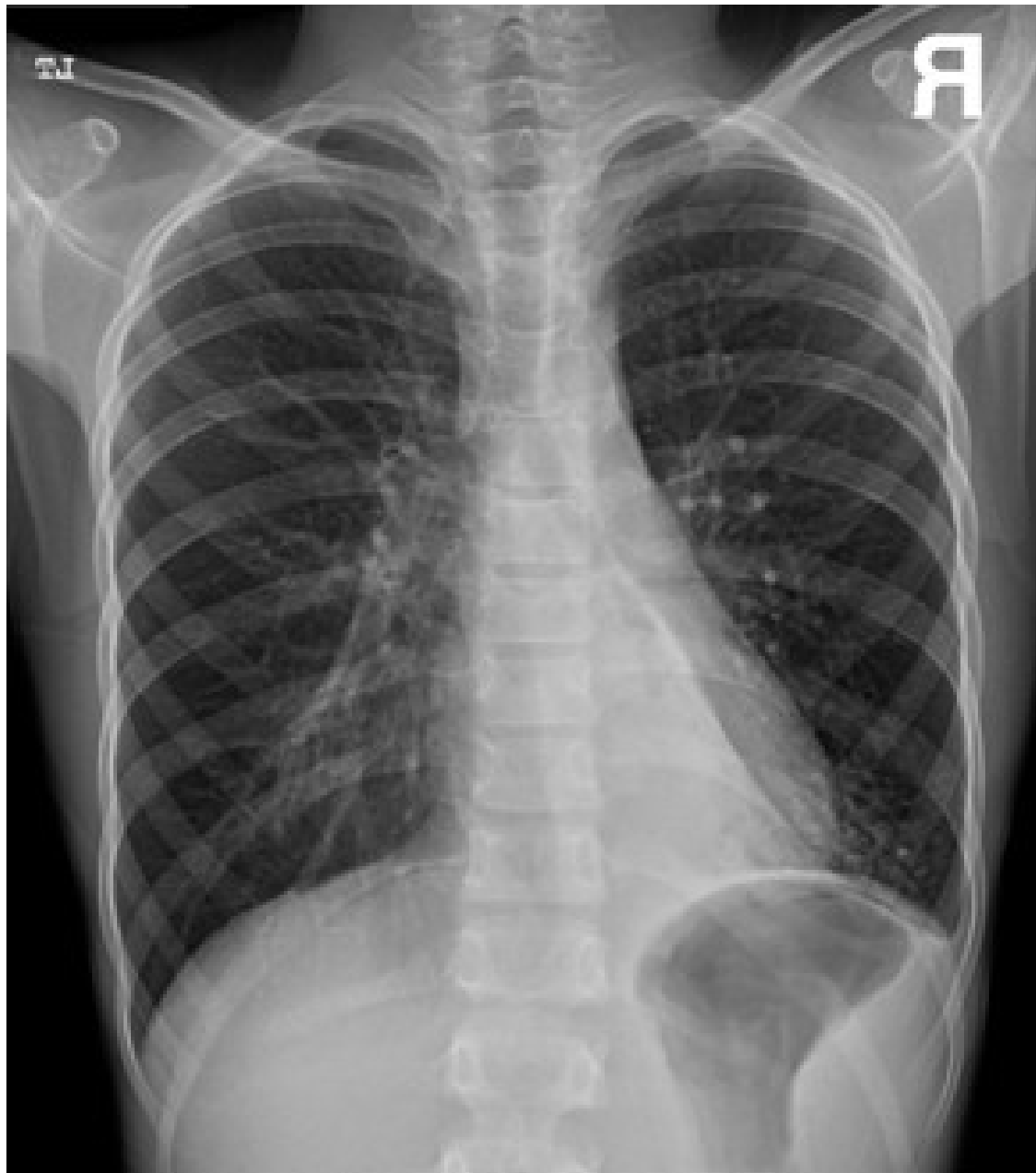
- oxygenoterapie
- neinvazivní ventilace
- bronchodilatancia (beta2-mimetika, parasymptolytika, aminophyllin)
- ATB při infektu
- intubace a UPV
- podpora pravého srdce

Exacerbace CHOPN

- časté komplikace, protrahovaná UPV
- tolerance hypoxémie
- nastavení UPV na normální pH, ne $p\text{CO}_2$
- často nutná tracheostomie
- dlouhodobé přežití nízké

Srovnání CHOPN a astma

	COPD	Astma
Věk	Nad 40	Spíše mladší
Kouření	Kuřáci a ex-kuřáci	Není korelace mezi kouřením a AB
Dušnost	Hlavně během námahy	Epizodicky, zvláště po expozici
Kašel	Typicky ráno	Večer
Spirometrie	FEV1/FVC < 70% trvale	FEV1/FVC < 70% při záchvatu
Var. PEFR	malá	velká
Vliv GK	Účinek u méně než 20%	Zlepšení
Eosinofilie	není	Může být
RTG	Hyperinflace	Hyperinflace během záchvatu





Komplikace astma a CHOPN

- infekce (kortikosteroidy)
- pneumothorax
- srdeční selhání (cor pulmonale)

Aspirace do plic

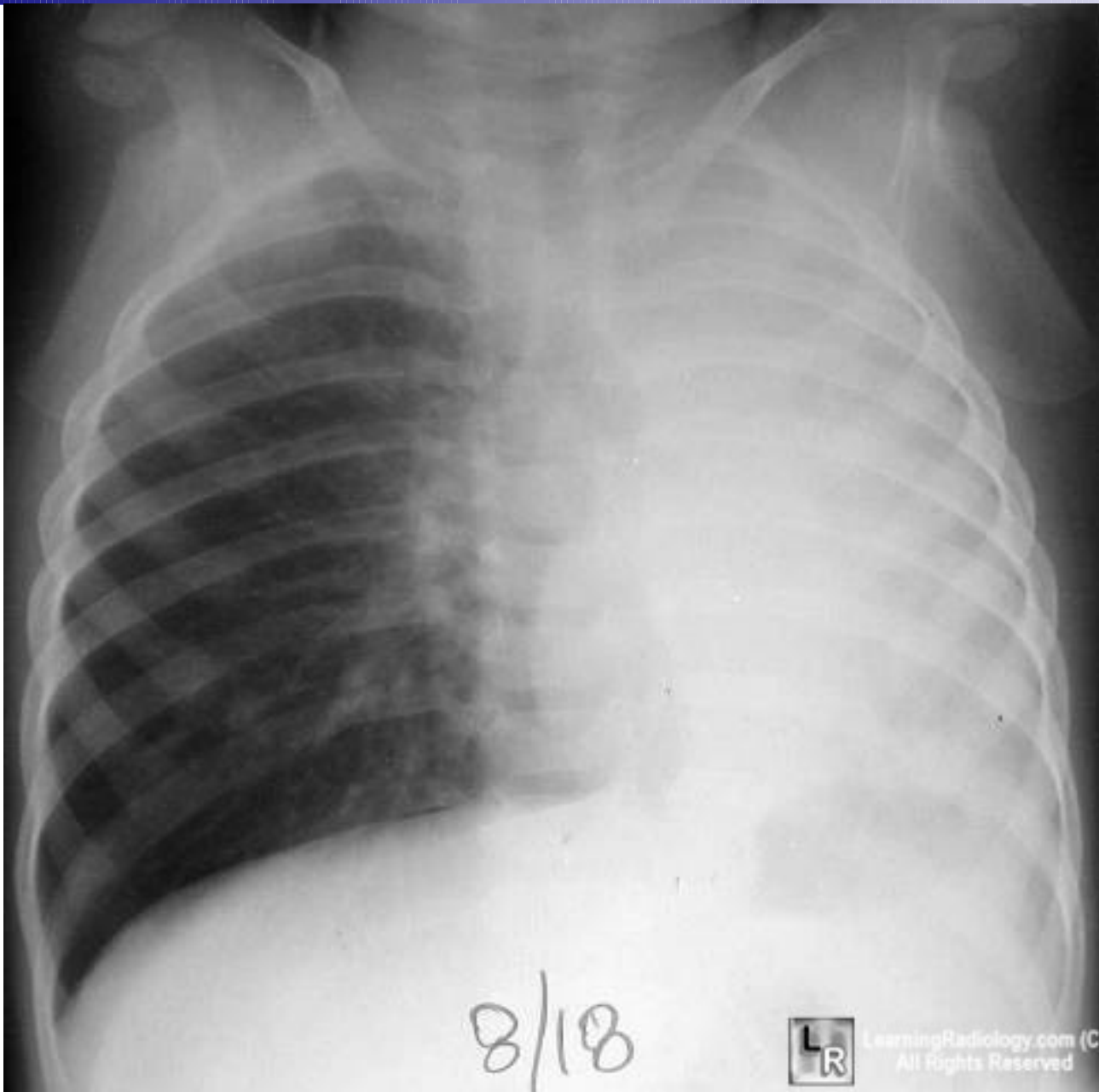
- normálně brání ochranné reflexy
- příčiny:
 - porucha vědomí (trauma, CMP, intoxikace, hypoxémie a hyperkapnie, úvod do CA)
 - porucha svalů nebo reflexů (myathenie, polyradikuloneuritida, bulbární syndrom, stáří)

Aspirace tekutin

- poškození plic v závislosti na pH
- pH < 2,5 – závažné, Mendelsonův syndrom
- klinika: ihned bronchospasmus, příp. laryngospasmus, hypoxémie
- následuje poškození surfaktantu, rozvoj atelektáz a zánětu s plicním edémem
- při rozsáhlém poškození až ARDS
- při aspiraci infikované tekutiny infekční komplikace

Aspirace - klinika

- respirační: dušnost, kašel, tachypnoe, bronchospasmus, laryngospasmus
- oběhové: tachykardie, příp. i hypotenze
- zastínění na RTG preferenčně:
 - vleže pravý horní lalok
 - v sedě/polosedě pravý dolní a střední lalok



Aspirace - terapie

- při vědomí bez těžké hypoxie – O₂, kašel, bronchodilatancia
- bezvědomí nebo těžká hypoxémie – intubace, UPV, odsátí + bronchoskopie, bronchodilatancia
- empiricky ATB ne, jen u infikované tekutiny nebo při následném rozvoji infektu
- kortikoidy ne
- monitorace na JIP

Pneumothorax

= přítomnost volného plynu v pleurální dutině

- normální pleurální tlak je negativní (ne při UPV)
- plíce má tendenci kolabovat (elastická vlákna)
- při vniknutí plynu do pleurální dutiny dochází ke kolapsu plíce, neobsahuje téměř žádný vzduch

Pneumothorax - dělení

- spontánní (u CHOPN)
- traumatický
- arteficialní (při punkci CŽK, zavedení hrudního drénu, ...)
- zavřený / otevřený / přetlakový (tenzní)

Pneumothorax - klinika

- dušnost, tachypnoe
- suchý kašel
- oslabené dýchání, bubínkový poklep
- podkožní emfyzém
- pleurální bolest (rameno, břicho)
- deviace trachey, oběhové selhání
- porucha vědomí

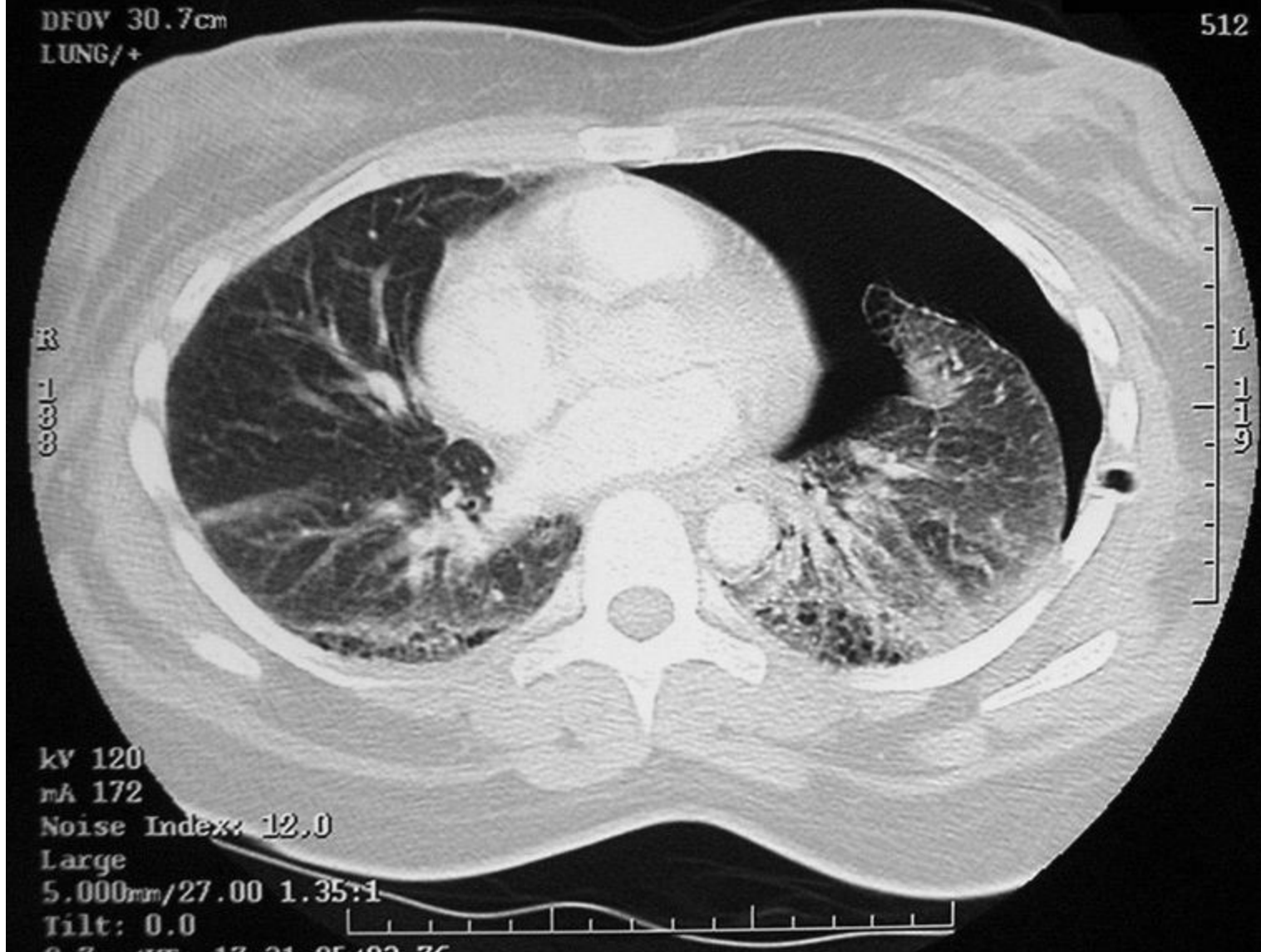
Pneumothorax - diagnostika

- fyzikální vyšetření
- pokud je podzření na tenzní PNO tak ihned drenáž hrudníku
- RTG S+P – nespolehlivý
- CT – spolehlivé, ale náročné
- UZ – lze vyloučit, nelze jasně potvrdit

Dir: 3070

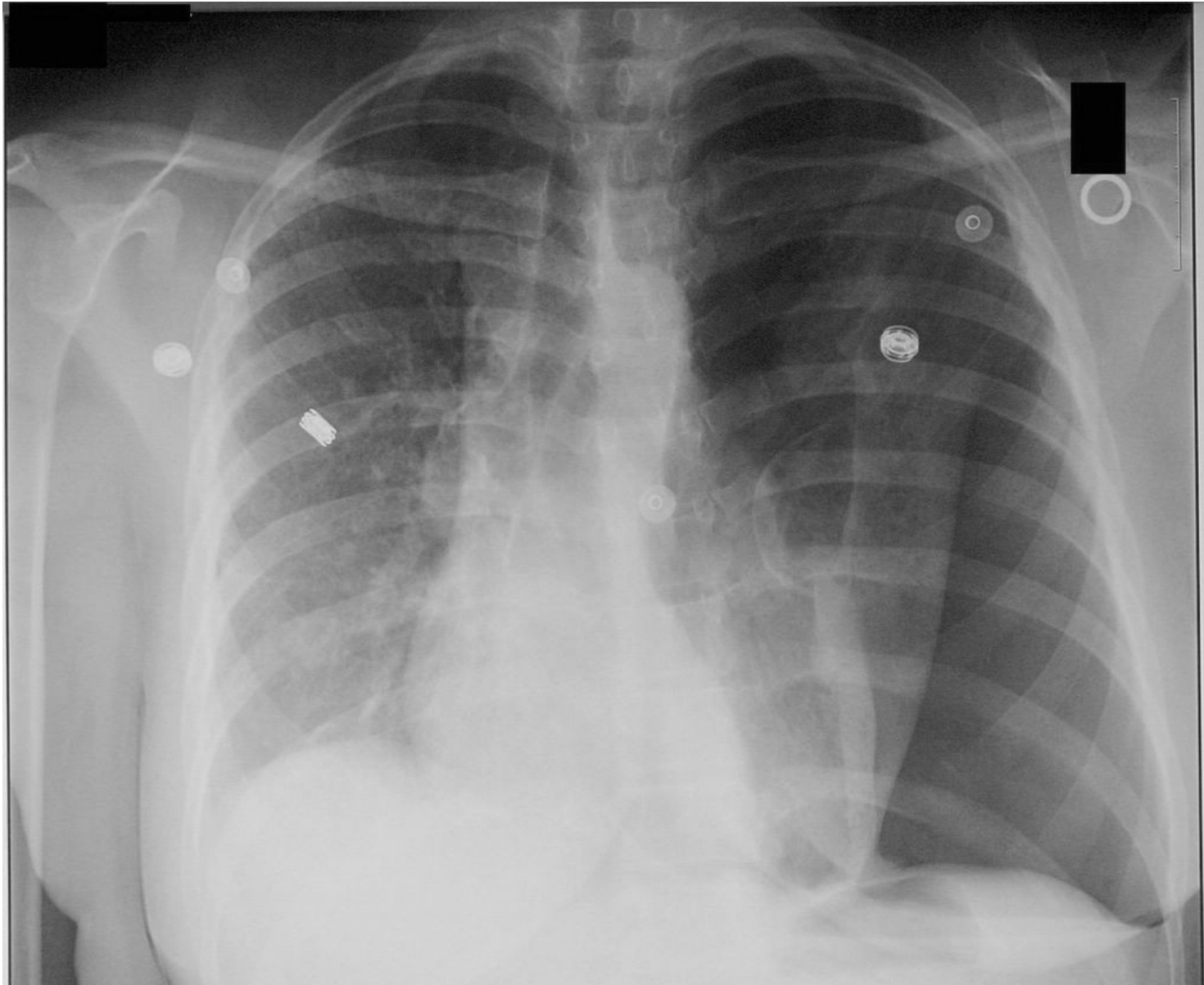
DFOV 30.7cm
LUNG/+

512



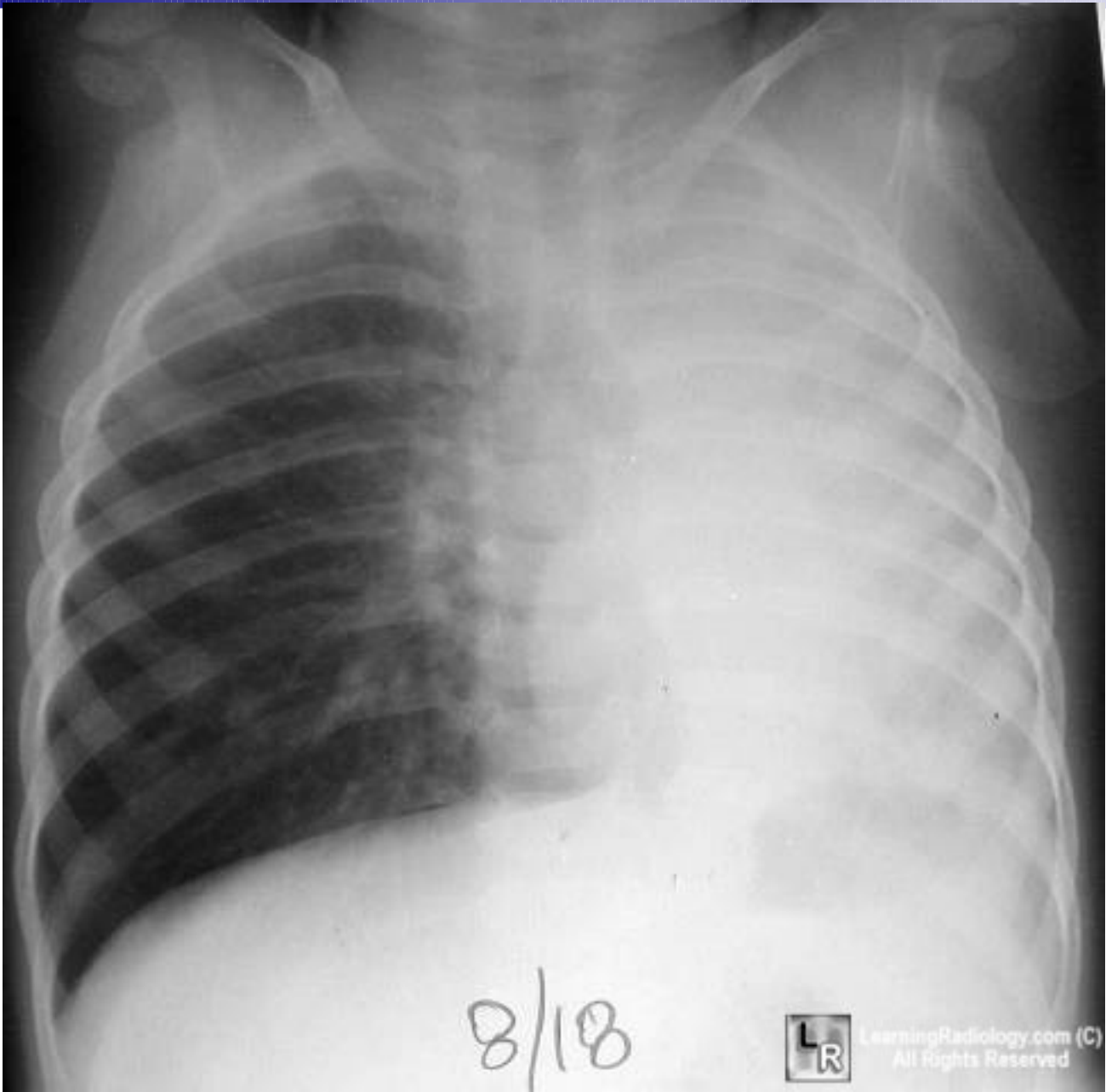
Pneumothorax - terapie

- symptomatická (O₂, analgérie, ...)
- kauzální – hrudní drenáž
 - 2. mezižebří medioklavikulárně (estetika, punkce a thoracica int.)
 - ve střední axilární čáře
 - napojení na sání, pak „pod vodu“
- při tenzním PNO ihned, třeba i flexilu
- malý PNO bez respirační insuficience lze jen sledovat





LearningRadiology.com (C)
All Rights Reserved



8/18



LearningRadiology.com (C)
All Rights Reserved