




RESPIRAČNÁ INSUFICIENCIA

MUDr. Helena Novosadová PhD
Klinika pneumológie a ftizeológie



Úloha respiračného systému

- ◆ Účinná výmena plynov medzi atmosferickým vzduchom a krvou, a zabezpečenie oxygenácie tkaníva homeostazy
- ◆ Činnosť respiračných orgánov spätá s potrebami tkanív – tenzia O₂ a CO₂ v arteriálnej a zmiešanej venóznej krvi –konštantná
- ◆ U zdravých vo výške hladiny mora:
 - PaO₂ – 11,3-13,3 kPa (85-100mmHg)**
 - PaCO₂ – 4,8 - 5,9 kPa (36-44mmHg)**

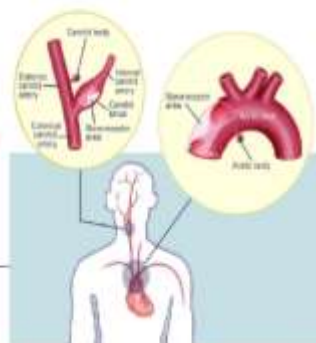
Regulácia dýchania

CNS

- predĺžená miecha (pneumotaktické centrum, apneustické centrum)
 - n. phrenicus (C3 až C5)
 - nn. intercostales
- mechanoreceptory » n.vagus » CNS » inhibícia inspiračného centra » umožnenie expirácie


Chemoreceptory: pO_2 , pCO_2 , pH

- CO_2 receptory - aortálny oblúk a karotické telieska (n. glossopharyngeus a n. vagus)
 - pH receptory - centrálné chemoreceptory
- pCO_2 a pH dominantne ovplyvňujú ventiláciu




Definícia respiračnej insuficiencie (RI)

- ♦ neschopnosť pľúc zabezpečiť dostatočnú výmenu krvných plynov, s rozvíjajúcou sa hypoxémiou a hyperkapniou
- ♦ $PaO_2 < 8 \text{ kPa}$ (60 mmHg), pri normokapnii alebo
 $PaO_2 < 8 \text{ kPa}$ (60 mmHg) a $PaCO_2 > 6,7 \text{ kPa}$ (50 mmHg) - hyperkapnia-




**PaO₂ kPa(mmHg), SaO₂(%)
v zdraví a pri RI**

- ◆ **12,93(97), 97%** **zdravý mladý človek**
- ◆ 10,66(95), 95% zdravý starý človek
- ◆ 9,33(93), 93% dolná hranica normy
- ◆ 8,00(60), 90% hraničná, ľahká RI
- ◆ 6,67(50), 84% RI vyžadujúca hospitalizáciu
- ◆ 5,33(40), 75% ťažká RI
- ◆ **4,00(30), 60%** **strata vedomia**, ak nebola aklimatizácia na hypoxiu
- ◆ 2,67(20), 36% aklimatizovaný horolezec na ME
- ◆ **2,67(20), 30%** **hypoxická smrť mozgu**




**PaCO₂ kPa(mmHg) a pH
v zdraví a pri RI**

- ◆ **5.07-5.60 7.42-7.38 normálne hodnoty**
- ◆ 5.73(43) 7.37 zdravý človek v spánku
- ◆ 6.70(50) 7.32 ľahká RI
- ◆ 7.33(55) 7.28 stredne ťažká akútne RI
- ◆ 7.33(55) 7.35 stredne ťažká chron. RI
- ◆ **9.33(70) 7.20 ťažká akútne RI**
- ◆ 9.33(70) 7.30 ťažká chronická RI
- ◆ 10.66(80) 7.25 ak.exacerb.CHRI –bolesti hlavy, edém papily
- ◆ **13.33(100) 7.15 spavosť, kóma, narkóza CO₂**




Na živote ohrozuje hlavne hypoxia/laktátová acidóza a jej dôsledky /

- ◆ $\downarrow PaO_2$ a $\uparrow pCO_2$ → tkanivová hypoxia
→ acidóza → autolýza bb. → cytotoxický edém → poškodenie kapilár → vazogénny edém → edém mozgu a orgánov → MODS



Respiračná insuficiencia

- Podľa rozvoja v čase
- ◆ Akútna - ohrozenie života
- ◆ Chronická – adaptácia organizmu /chronické choroby/
polycytémia, kompenzovaná RAC($\uparrow HCO_3$, normálne pH)
- ◆ Chronická s akútnym zhoršením
 - zhoršenie hypoxémie ,akútna hyperkapnia $>12kPa$,
dôvod: respiračné infekcie, srdcové zlyhanie, podanie sedatív inhalovanie – \uparrow konc. O_2



Respiračná insuficiencia


Podľa ABR

parciálna- izolovaná hypoxémia + normokapnia
hypoxémia + hypokapnia
 $\text{PaO}_2 < 8\text{kPa}$ a $\text{PaCO}_2 < 6,5\text{kPa}$

globálna - hypoxemicko- hyperkapnická
 $\text{PaO}_2 < 8\text{kPa}$ a $\text{PaCO}_2 > 6,5\text{kPa}$

CAVE:

- $\text{PaCO}_2 > 6,5\text{kPa}$ - pri MAL ako kompenzačný
- ♦ mechanizmus /opakovane zvracanie/
- $\text{PaO}_2 < 8\text{kPa}$ aj pri srdcových chybách cyanotických - O_2 test je negatívny

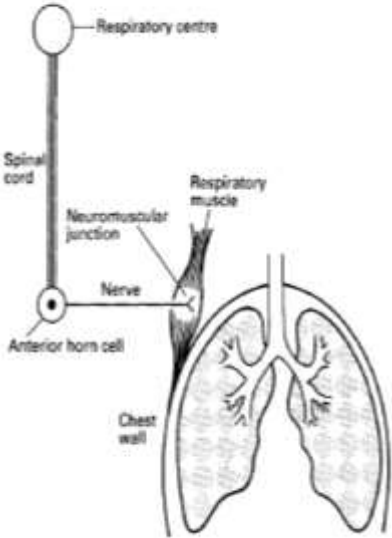


RI

podľa príznakov

- ♦ Latentná – len pri zvýšenej námahe
- ♦ Manifestná-/patologické hodnoty ABR v kľude
- ♦ Kompenzovaná- pH v norme, bez známk acidózy
- ♦ Dekompenzovaná – $\text{pH} < 7,3$ -respiračná acidóza


Príčiny vzniku respiračnej insuficiencie



1. Mozog (úraz, zápal, nádor, intoxikácia, encefalopatia)
2. Miecha (úraz, zápal, nádor)
3. Periférne nervy (polyradiculoneuritis)
4. Nervosvalová platnička (myasthenia, relaxancia, tetanus, botulizmus)
5. Bránica, hrudná stena (zlomenina rebier, PNO)
6. Dýchacie cesty (obštrukcia) - obštrukcia cudzím telesom/jazykom, laryngitis, epiglottitis, aspirácia, astmatický záchvat, anafylaxia, popáleniny, bronchospazmus
7. Plúcny parenchým (ARDS, pneumónia, aspirácia)

RI – „plúcna insuficiencia“

<p>♦ Ventilačná insuficiencia (hlavný príznak je dyspnoe)</p> <p>a) reštriktívna forma – ventilačná kapacita pľúc je znížená následkom obmedzenia expanzie pľúc</p> <p>b) obštrukčná forma – ventilačná kapacita pľúc je znížená pre obštrukciu dýchacích ciest</p>	<p>♦ Alveolorespiračná insuficiencia (hlavné príznaky pochádzajú z hypoxémie)</p> <p>a) s poruchou distribúcie vdychovaného vzduchu do pľúcnych alveol</p> <p>b) s poruchou difúzie cez alveolokapilárnu membránu</p>
--	--



Hypoxia

(a) Normal lung

(b) Physiological destruction of alveoli means less surface area for gas exchange.


(c) Fibrotic lung disease: Structural changes in membrane allow gas exchange. Loss of lung compliance may decrease alveolar ventilation.

(d) Pulmonary edema: Fluid in interstitial space increases diffusion distance. Arterial P_{O_2} may be normal due to higher CO_2 (see slide).

(e) Anemia: Increased arterial resistance decreases alveolar ventilation.

Príčiny vzniku respiračnej insuficiencie

8. Transport cez alveolokapilárnu membránu:
 - porucha difúzie: ARDS, edém pľúc, aspirácia, topenie, pľúcna fibróza
 - porucha perfúzie: zlyhanie srdca, pľúcna embólia (trombus, vzduch, tuk, plodová voda)
9. Porucha transportu z pľúc do Hb: ťažká anémia, otrava CO anilínové farbiva
8. Porucha transportu z Hb do bunky: otrava kyanidom
9. Nedostatok kyslíka vo vzduchu: výška, horenie v uzavretom priestore
8. Zvýšené množstvo CO_2 (vínna pivnica, priestory kde prebieha kvasenie, studne, prírodné anomálie.....)



Akútna RI

Príčiny

- ◆ Dýchacia sústava – aspirácia, PNO, astma, ARDS ,pneumónia, šokové pľúca, kontúzia pľúc, výšková choroba, deficit surfaktantu u novorodencov , inhalačná trauma
- ◆ Kardiovaskulárny systém akútne ľavostranné zlyhanie, embólia
- ◆ Iné orgánové ochorenia- hypotyreóza, anémia, porucha dyhového centra

Chronická RI

Príčiny

Respiračné ochorenia

- ◆ Obštrukčné choroby – porucha inšpiria ↓FEV1
- ◆ Reštrikčné poruchy – porucha inšpiria a expíria ↓VC, VFC
- ◆ CHOCHP
- ◆ Astma
- ◆ Cystická fibróza
- ◆ Atektáza
- ◆ Tumory pľúc, trachey
- ◆ Intersticiálne ochorenia – fibrózy – idiopatické, sekundárne, pneumokoniózy
- ◆ Deformity hrudníka
- ◆ Pneumónie
- ◆ Intersticiálna pneumonitída
- ◆ Nervovo svalové ochorenia



Pneumónia

Bakteriálna-
Pneumokoková

Atypická




Embolizácia do pľúc



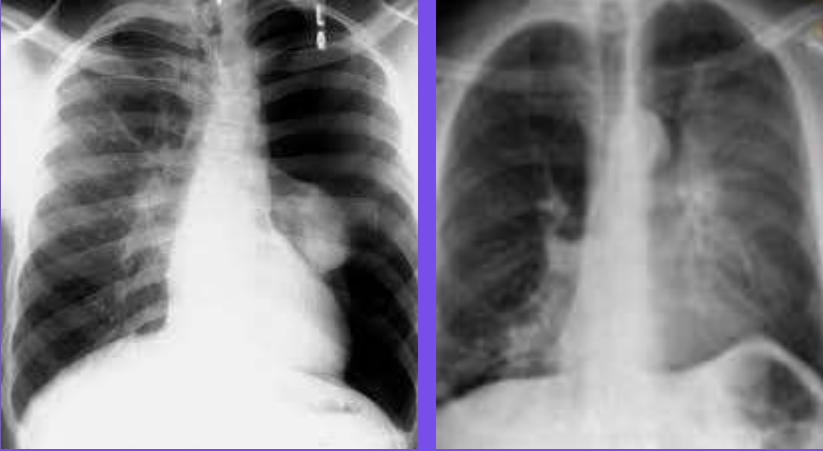
A chest X-ray showing signs of pulmonary embolism. The image displays the thoracic cavity with the lungs and heart. There is a noticeable wedge-shaped opacity in the right lung field, which is characteristic of a pulmonary embolism. The heart size appears normal, and the diaphragm is well-defined.

IUP – Intersticiálna pneumónia




A chest X-ray showing signs of interstitial pneumonia (IUP). The image displays the thoracic cavity with the lungs and heart. There is a bilateral, diffuse, reticular pattern of opacities throughout the lung fields, which is characteristic of interstitial pneumonia. The heart size appears normal, and the diaphragm is well-defined.

Pneumothorax




The slide features a purple background with a decorative vertical bar on the left containing a key. The title 'Pneumothorax' is centered at the top in a yellow font. Below the title are two side-by-side chest X-rays. The left X-ray shows a clear lung field with a visible visceral pleural line. The right X-ray shows a similar view with a more pronounced visceral pleural line and some lung collapse.

Edém plúc



Kerleyove linie

The slide features a purple background with a decorative vertical bar on the left containing a key. The title 'Edém plúc' is centered at the top in a yellow font. Below the title is a single chest X-ray showing pulmonary edema with Kerley B lines. The text 'Kerleyove linie' is centered below the X-ray.



RI – klinický obraz

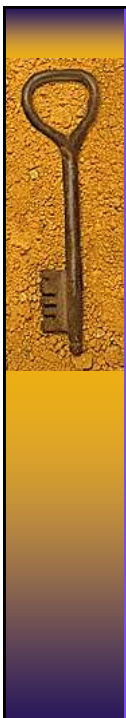
- ♦ Je podmienený :
základnou chorobou,
vyvolávajúcimi **faktormi**
a **následkami** -hypoxémie, hyperkapnie a
respiračnej acidózy
- ♦ **Prejavy hypoxémie** závisia od jej **stupňa, od**
dĺžky trvania a od rýchlosti vzniku
- ♦ **Klinicky významné účinky hypoxémie** sú ak
PaO₂ je < 6,7 kPa (50 mmHg)



Príznaky respiračnej insuficiencie

Pohľad, posluh, pocit


- Dychová frekvencia
- Plytké dýchanie (znižený dychový objem)
- Abnormálne dychové šelesty (vrzoty, piskoty, chrupy)
- Alterované vedomie, agresivita u starších pacientov
- Cyanóza
- Ortopnoe (úsilné dýchanie v sediacej polohe)
- Zatahovanie jugula, interkostálnych svalov
- Zapájanie prídavných svalov do ventilácie
(m. sternocleidomastoideus)
- Asymetrický pohyb hrudníka
- Kašeľ, chrčanie, dusenie



Hypoxémia –


RI – symptómy a znaky

- ◆ **Poruchy CNS**
 - a) psychické – zábudlivosť, depresia, zvýšená dráždivosť, pocity úzkosti alebo eufórie a strata súdnosti
 - b) Stredne ťažká hypoxémia - bolesti hlavy, spavosť, motorický nepokoj, poruchy videnia, reči, pocit únavy a slabosť, centrálna cyanóza, potenie
 - c) Anoxia mozgu – **po 3 min.- edém mozgu**



Hypoxémia –


- ◆ **Porucha vedomia** <4,7 kPa (35 mmHg)
- ◆ **Fatálna hypoxémia** <4,0 kPa (30 mmHg), SaO₂ <50% najmä, ak je narušená cirkulácia
- ◆ **Bezvedomie** <3,4 kPa (25 mmHg)



Hyperkapnia

RI –symptómy a znaky

- ◆ Následky sa manifestujú oveľa **pomalšie** a sú **menej devastujúce** než hypoxémie
- ◆ Hyperkapnia je **vždy spojená s hypoxémiou**, ak chorý dýcha atmosferický vzduch
- ◆ Ťažko odlíšiť symptómy podmienené hyperkapniou a hypoxémiou



Hyperkapnia

RI –symptómy a znaky

- ◆ **Neuropsychické** – tzv. Respiračná encefalopatia (vazodilatácia, zvýšená permeabilita, zvýšený intrakraniálny tlak):
Bolesti hlavy, inverzia spánku, zmätenosť, flapping tremor, celkové kŕče, depresie, nepokoj, halucinácie alebo stavy eufórie
- ◆ **Kardiovaskulárne** (vazodilatácia na periférii) – teplá, vlhká koža, mierne ↑TK v terminálnych štádiách do hypotenzie. Nadmerné potenie po jedle, minim. námahe a v noci. Spojivky prekrvené, presiaknuté (**žabie oči**). Na očnom pozadí – zvýšená náplň žíl – edém papily

Metódy vyšetrenia a monitorovania

KRVNÉ VZORKY-

- a/ arteriálne - ABR presnejšie, ale len momentálne údaje o KP a acidobáze
- b/ kapilárne vzorky sú použiteľné na meranie pCO₂, pH, ale hodnoty pO₂ sú problematické

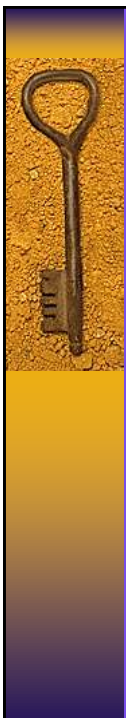


Respiračná acidóza

symptómy a znaky

pH okolo 7,30 - minimálne prejavy,
 pH 7,25-7,10 - výrazné prejavy
 pH 7,20 - poruchy vedomia

- ♦ **CNS** - spavosť, zmätenosť a porucha koncentračnej schopnosti – kóma, ↑neuromuskulárna dráždivosť
- ♦ **Kardiovaskulárne** – potenie, hypertenzia, poruchy rytmu a terminálna hypotenzia. Pľúcna hypertenzia s pravostrannou dekomp.




RI – chronická- hypoxemická

Obštrukčná choroba pľúc

- ◆ CHOCHP, akútne ataky astmy, bronchiektázie, cystická fibróza

Hypoxémia vzniká pre narušenie vzťahu medzi ventiláciou a perfúziou

V pokročilom stave však dochádza k retencii CO₂ s ďalším prehĺbením hypoxémie




RI –chronická hypoxemická

Difúzne inerstiálne pneumopatie –

sy alveolokapilárneho bloku

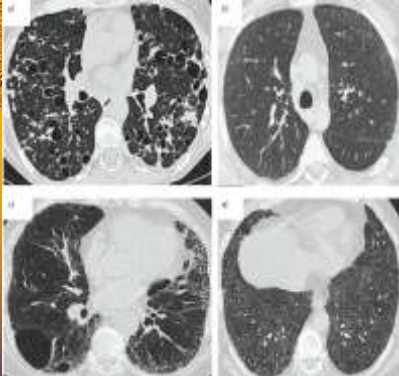
etiologicky rôznorodé choroby (viac ako 150 chorôb a stavov)

Funkčne obraz alveolo-kapilárneho bloku (porucha permeability alveolokapilárnej membrány pre kyslík): klesajú DLCO, statické pľúcne objemy a PaO₂ v pokoji a pri námahe

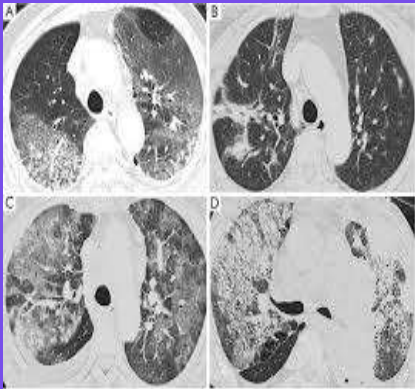



Intersticiálne poškodenie pľúc

Fajčením



Liekmi/
(Bleomycin, Busulfan, Cyclophosphamide, Methotrexate, Amiodarone)





RI chronická

- hypoxemicko-hyperkapnická


Vzniká pri hypoventilácii následkom nedostatočnej činnosti neuromuskulárneho respir. systému, z poruchy mechaniky pľúc a hrudníka alebo pri ťažkom narušení vzťahov medzi ventiláciou a perfúziou

- ◆ Pri normálnych pľúcach
- ◆ Pri bronchopulmonálnych chorobách



RI- chronická
hypoxemicko- hyperkapnická
pri normálnych pľúcach I.

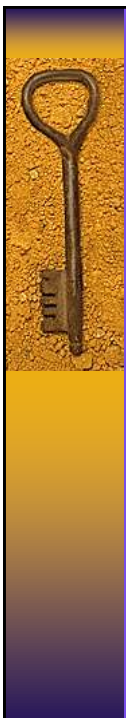
- ◆ Choroby a poškodenia CNS s depresiou dýchacieho centra
- ♠ Intoxikácie sedatívami, narkotikami, predávkovanie anestetikami alebo inými liečivami
- ♠ Kraniocerebrálne úrazy, poruchy cirkulácie mozgu, mozgový edém, globálna cirkulačná porucha s prolongovanou hypoxémiou



RI: hypoxemicko- hyperkapnická
pri normálnych pľúcach II

- ◆ **Primárna alveolárna hypoventilácia**
 - ♠ Pickwickov sy-. cyanóza, polyglobulia, nadmerná spavosť – pľúcna hypertenzia, cor pulmonale

Podieľajúce faktory -zvýšená dychová práca pre obezitu, obmedzenú pohyblivosť bránice a hrudníka, ventilačno-perfúzna inhomogenita



RI: hypoxemická s hyperkapniou

- ◆ Neuromuskulárne choroby a lézie so slabosťou dýchacích svalov – poliomyelitída, polyradikulitída (Guillain-Barré), tetanus, myastenia gravis, intoxikácia blokátormi cholinesterázy
- ◆ Choroby hrudníka a pohrudnice – ťažká kyfaskolióza, obojstranný fibrotorax, úrazy hrudníka s mnohonásobnými fraktúrami a alebo po operáciách hrudníka



RI : hypoxemická s hyperkapniou

- ◆ Bronchopulmonálne choroby
 - ♣ Ťažká, život ohrozujúca astma (status asthmaticus)
 - ♣ Chronická obštrukčná choroba pľúc (CHOCHP) – vznik a vývoj chronickej hypoxémie a hyperkapnie trvá viac rokov


Najčastejšie už pri ľahkej interkurentnej respiračnej infekcii, neuváženou aplikáciou sedatív, pri inhalácii vysokých koncentrácií O₂



RI : Diagnóza

- ◆ -anamnéza,
- ◆ klinický obraz – cyanoza, auksultačný nález, ortopnoe
- ◆ Vyšetrenia: RTG hrudníka , spirometria
laboratórne vyšetrenia
- ◆ ASTRUP PaO₂, PaCO₂, pH,

Hodnoty PaO₂, PaCO₂ a acidobázy umožňujú určiť typ RI, jej stupeň



Respiračná insuficiencia liečba

- ◆ Ambulantná- th základného ochorenia
zintenzívnenie liečby
- ◆ Hospitalizácia – indikácie- zhoršenie stavu,
nové príznaky, porucha vedomia, bez
reakcie na liečbu



RI liečba

- ◆ Oxygenoterapia – maska,
nosové okuliare
- ◆ Bronchodilatancia
- ◆ Glukokortikoïdy
- ◆ ATB nie rutinne,
- ◆ Ventilácia – neinvazívna- ľahšie formy
invazívna –UPV /pri dychovej
frekvencii 25/min.

Podporná liečba - vyvážená hydratácia, elektrolyty,
prevencia TECH, odsávaní, mukolytiká, RHB



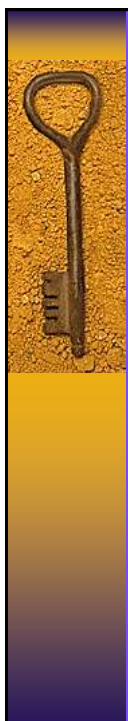

Liečba-RI - oxygenoterapia

- ◆ Cieľom aplikácie O₂ je zlepšiť oxygenáciu organizmu
- ◆ Spôsob podávania sú podľa trvania
 - a/ krátkodobé – 5-10 min. na odstránenie
dyspnoe pred, počas námahy a v
zotavovacej fáze po záťaži, paliatívne
 - b/ dlhodobé - hodiny, najmä v domácnosti
u chronicky chorých na respiračný trakt
- ◆ Zdroje kyslíka: a/kyslíkové bomby, koncentrátory vo
forme plynu
b/ tekutý kyslík



Indikácie a spôsob podania kyslíka

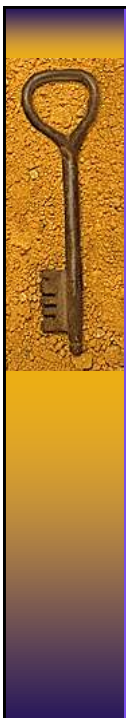
	Príklady	Prítok	Cieľová SpO ₂ (%)
Kritické stavy	Trauma Šok	O ₂ maska s rezervárom do 15 l/min	94-98
Pravdepodobne hypoxemické respiračné zlyhanie	Astma bronchiálne Pľúcna embolizácia Zápal pľúc - pneumónia Pľúcny edém Difúzne pľúcne ochorenie	O ₂ okullare 2-4 l/min O ₂ maska 5-10 l/min	94-98
Pravdepodobne Hyperkapnické respiračné zlyhanie	CHOCHP Obezita Sleep apnoe Ťažké bronchiectázie Nervosvalové ochorenia	O ₂ maska 2 l/min	88-92
Dg. vyžaduje podanie kyslíka	AKS NCMP Pôrod	O ₂ okullare 2-4 l/min O ₂ maska 5-10 l/min	94-98
Intoxikácie	CO	O ₂ maska s rezervárom do 15 l/min	100
	Paraquat- organofosfáty	O ₂ maska 2 l/min	88-92



RI- dlhodobá domáca oxygenoterapia (DDOT)


Indikácie DDOT podľa chorobných stavov :

- *Chronická obštrukčná choroba pľúc (CHOCHP)
- *Ťažká chronická astma
- *Intersticiálne choroby pľúc
- *Cystická fibróza
- *Bronchiectázie
- *Pľúcne vaskulárne choroby
- *Primárna pľúcna hypertenzia
- *Pľúcne malignity
- *Chronické srdcové zlyhanie



RI – oxygenoterapia DDOT

- ◆ **Hlavné indikácie DDOT**– chronická hypoxémia, nočná hypoventilácia, paliatívna aplikácia
- ◆ **Kritéria na preskripciu DDOT** – $\text{PaO}_2 < 7,3 \text{ kPa}$ (55 mmHg) alebo ak $\text{PaO}_2 : 7,3 \text{ kPa} (55 \text{ mmHg}) - 8,0 \text{ kPa} (60 \text{ mmHg})$ v prípade pľúcej hypertenzie, s edémami DK alebo nočnej kyslíkovej desaturácie
- ◆ DDOT aplikovaná najmenej 15 hod. denne, vrátane nočnej periódy, ak sa zhoršuje hypoxémia počas spánku



ARDS definícia

- ◆ definícia ALI/ARDS vznikla v roku 1994

Kritéria : □

- ◆ akútny začiatok □ akútna hypoxémia rezistentná na oxygenoterapiu, pričom pri ARDS $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mm Hg}$ (26,7 kPa) a pre jeho miernejšiu formu ALI hodnota $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mm Hg}$ (40 kPa) □
- ◆ difúzne bilaterálne infiltráty na RTG snímke hrudníka
- ◆ zaklinený tlak v a. pulmonalis $\leq 18 \text{ mm Hg}$ alebo neprítomnosť klinických príznakov hypertenzie ľavej predsiene (Bernard et al. 1994)

ARDS

Akútne respiračné zlyhanie spôsobené nekardiálnym pľúcny edémom


- ♦ **Klinicky** - náhly vznik extrémnej dýchavice s tachypnoe a cyanózou, bežne u osôb bez predchádzajúcej vážnej choroby pľúc

ARDS vzniká buď priamo, ak pôsobí škodlivá látka priamo na pľúcne tkanivo, alebo nepriamo

Zvýšene riziko ARDS->65 r., chron. ochorenie pľúc, alkoholizmus


Tab. č. 1. Príčiny ARDS (Upravené podľa: Ware a Matthay 2000, Mortelliti a Manning 2002, Saharan et al. 2010)

Priame poškodenie pľúc	Nepriame poškodenie pľúc
Časté	Časté
Pneumónia	Sepsa
Aspirácia žalúdočného obsahu	Závažná trauma so šokom
	Opakovaná transfúzia krvných produktov
Zriedkavé	Zriedkavé
Kontúzia pľúc	Akútna pankreatitída
Tuková embólia	Predávkovanie liekmi
Topenie sa	Popáleniny
Inhalačné poškodenie (dym, plyn)	Kardiopulmonálny by-pass
Reperfúzny edém po transplantácii pľúc alebo pľúcnej embolektómii	Diseminovaná intravaskulárna koagulácia (DIC)
	Poranenie hlavy




ARDS

- ♦ U väčšiny pacientov dochádza v priebehu 48 hodín k vytvoreniu príznakov respiračného zlyhávania
- ♦ V dôsledku obliterácie pľúcneho cievneho riečiska a remodelingu ciev môže dôjsť ku vzniku pľúcnej hypertenzie a zlyhávaniu pravého srdca, čo ďalej zhoršuje stav a prežívanie pacienta



ARDS

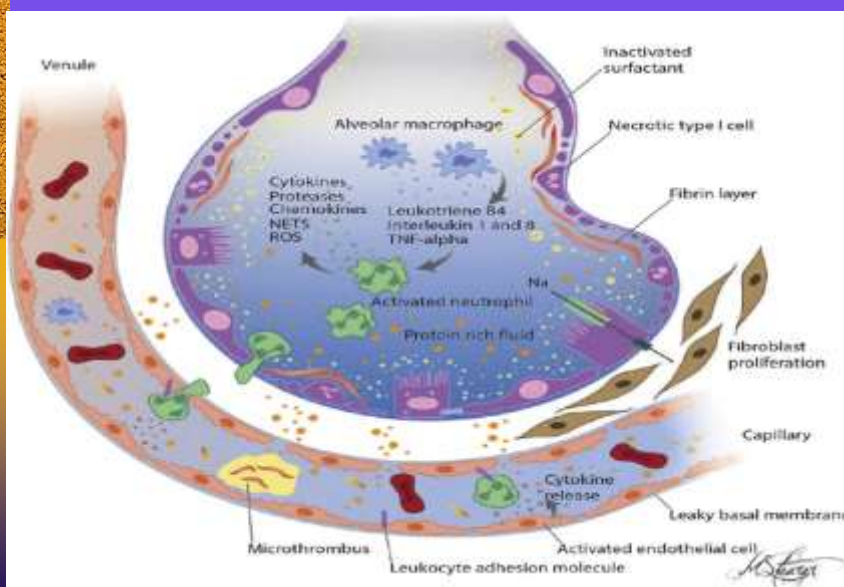
- ♦ Rtg – splývajúca alveolárna infiltrácia obojstranne

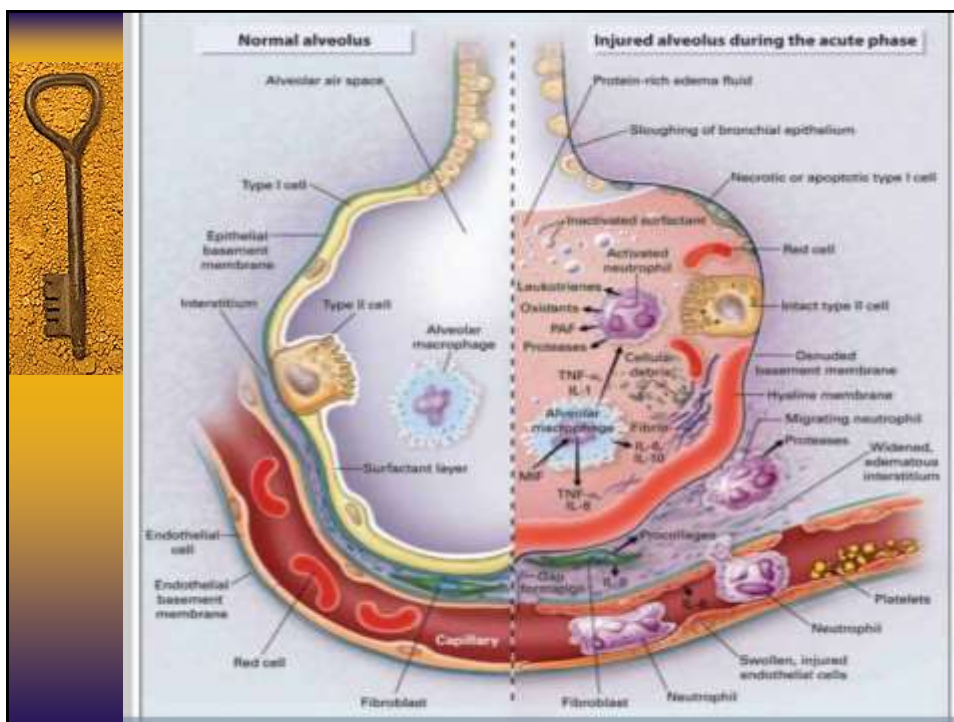


ARDS – patofyziologické mechanizmy -3 fázy

- ♦ 1. fáza **exudačná** - známy alebo neznámy inzult difúzne poškodí kapiláry → **zvýšená permeabilita kapilárnej steny**
- ♦ 2. fáza **proliferačná** poškodenie buniek alveolárneho epitelu (pneumocyty II. typu) → **alveolárna exudácia, tvorba hyalinných membrán**, úbytok povrchovoaktívnych substancií – vznik **atektáz**
- ♦ 3. fáza – **fibrotická** v priebehu niekoľkých dní alveolárny a **intersticiálny edém** s bohatým obsahom bielkovín a bunkových substancií – **pľúcna fibrotizácia**


ARDS





RI: ARDS - patofyziológia

- ◆ Zvýšená vaskulárna permeabilita pre proteíny – následný intersticiálny, alveolárny edém
- ◆ Redukcia syntézy surfaktantu po poškodení pneumocytov II. typu – alveolárny kolaps
- ◆ Znížená poddajnosť pľúc a veľké inspir. úsilie - hypertrofia respir. svalov – zvýšená dychová práca – únava – zmenšenie VT a zhoršenie výmeny plynov
- ◆ Hypoxémia a stimulácia receptorov v stuhnutom pľúc. parenchýme - zvýšená DF, pokles VT a porucha výmeny plynov



ARDS Klinický obraz

mení sa v závislosti od fázy ochorenia.

- akútna, exsudačná fáza** - rýchly nástup respiračnej dysfunkcie /12-24 hodín po vyvolávajúcom inzulte/ **tachypnoe, tachykardia a respiračná alkalóza**

RTG- difúzne alveolárne infiltráty

- v priebehu 48 hodín **príznaky respiračného zlyhávania** .

V dôsledku obliterácie pľúcneho cievneho riečiska a remodelingu ciev -vznik pľúcna hypertenzia a alveolárna emfyzém.




ARDS - Diagnostika

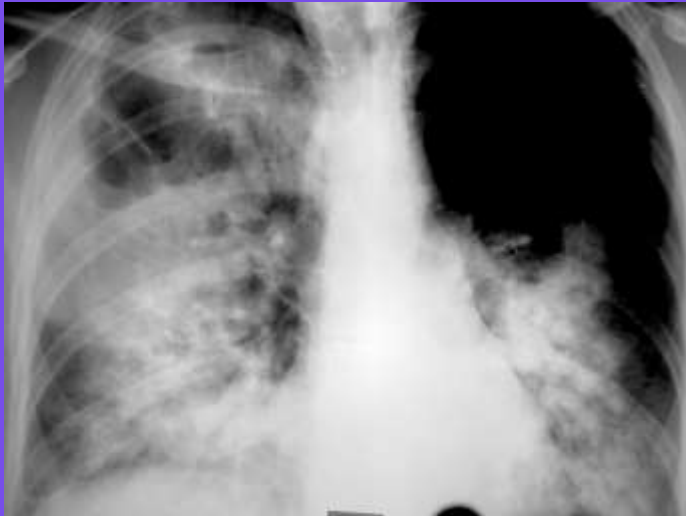

- ◆Klinika –v závislosti od základnej príčiny **Tachypnoe** – dýchavica, tzv. celofánové fenomény

Rtg hrudníka- difúzne , extenzívne bilaterálne, intersticiálne a alveolárne infiltráty

- ◆ **ABR** Počiatočná fáza: pokles PaO₂, PaCO₂, vysoká P(A-a)O₂ –v tomto štádiu sa ešte dá PaO₂ korigovať
- ◆ Pokročilá fáza: pravo-ľavé skraty najdôležitejší mechanizmus hypoxémie



Heroín a pľúca – 33 r. žena, PCP
rtg pri príjme, heroín, ARDS


ARDS-Liečba – ventilačná

- ◆ zabezpečiť adekvátnu oxygenáciu: PaO₂ 55 - 80 mm Hg (7,3 - 10,7 kPa) resp. saturáciu hemoglobínu kyslíkom (SpO₂) 88 - 95% □
- ◆ zabezpečiť primeranú elimináciu CO₂: toleruje sa tzv. permissívna hyperkapnia, s hodnotami PaCO₂ do 67 mm Hg (do 8,9 kPa)
- ◆ udržiavať pH arteriálnej krvi medzi 7,3 a 7,45 (min. nad 7,2)
- ◆ minimalizovať toxicitu kyslíka (FiO₂ < 60% resp. 0,6) □
- ◆ zabezpečiť otvorenie alveol použitím primeraného PEEP (0,4-0,7 kPa)



ARDS Liečba -farmakologická

- ◆ – otázna, rozporuplné výsledky;
- ◆ Exogénny surfaktant
- ◆ Pľúčne vazodilatanciá
- ◆ Pľúčne vazokonstriktory
- ◆ β_2 agonisty
- ◆ Neuromuskulárne blokátory
- ◆ Kortikosteroidy
- ◆ Antikoagulanciá a fibrinolytiká
- ◆ Inhibítory elastázy neutrofilov Ketokonazol Statíny
Inhibítory fosfodiesteráz Inhibítory ACE Blokátory AT
receptorov
- ◆ Rastový faktor keratinocytov Kyselina acetylosalicylová
Vitamín D, Interferón β ...



ARDS následky

- ◆ Vysoká úmrtnosť - 40%
- ◆ Dlhodobé následky-u 50 % pacientov
preživších ARDS sa pozoruje kognitívna
dysfunkcia s poruchami pamäti a pozornosti



Ďakujem za pozornosť

