

# Respirační insuficience

Stav nedostatečnosti zevního dýchání

Nedostatečné výměna krevních plynů:

1/ kyslík ( $O_2$ ) – selhání oxygenace  
(selhání plic)

**hypoxémie:** parciální arteriální tlak  $O_2$  ( $p_{aO_2}$ )  $< 8,0$  kPa

2/ oxid uhličitý ( $CO_2$ ) – selhání ventilace  
(selhání svalové pumpy)

**hyperkapnie:** parciální arteriální tlak  $CO_2$  ( $p_{aCO_2}$ )  $> 6,5$  kPa

Syndrom, který je důsledkem řady plicních  
a/nebo mimoplicních patologických stavů

# KLASIFIKACE RI

**Latentní RI:** hodnoty krevních plynů v klidu jsou normální, zhoršují se při zátěži

**Manifestní RI:** hodnoty krevních plynů jsou patologické již v klidu

## Průběh:

**Akutní:** náhlý vznik

aspirace cizího tělesa, pneumotorax, astmatický záchvat

**Chronická:** pomalu progredující, projevy kompenzace  
CHOPN, plicní fibrózy, cystická fibróza

**Chronická s akutním zhoršením:** exacerbace CHOPN

# KLASIFIKACE RI

## Hodnoty arteriálních tlaků krevních plynů

**1/ parciální RI (hypoxemická RI, I. typu):**  
pouze hypoxémie

**2/ globální RI (hyperkapnická RI, II. typu):**  
hypoxémie + hyperkapnie

**a) kompenzovaná** – normální hodnota pH krve  
(vzestup bikarbonátů)

**b) dekompenzovaná** – pokles pH krve pod 7,36  
(respirační acidóza)

# Patofyziologické mechanismy vzniku RI

## 1/ alveolární hypoventilace

- obstrukce dýchacích cest, postižení hrudníku, postižení CNS

## 2/ nepoměr ventilace/perfuze (V/Q mismatch)

- emfyzém, embolizace

## 3/ porucha difuze

(postižení alveolokapilární membrány)

- intersticiální plicní procesy

## 4/ zkratová cirkulace

- arteriovenozní pravolevé zkraty
- funkční zkrat: krev obtéká neventilovaný alveolus (atelektáza, pneumonie)

# PŘÍČINY RI

## 1/ Obstrukce dýchacích cest

zapadlý jazyk, syndrom spánkové apnoe, aspirace, spasmy laryngobronchiální, záněty, tumory, otoky, stenózy a traumata dýchacích cest

## 2/ Plicní choroby

- pneumonie, atelektázy, ARDS, intersticiální plicní procesy
- pneumotorax, fluidotorax, fibrotorax

## 3/ Kardiovaskulární příčiny

plicní edém, chlopenní vady, plicní hypertenze, embolizace

## 4/ Mimoplicní postižení

CNS - úrazy, krvácení, ikty, záněty, tumory, intoxikace, míšní léze, poliomyelitida

Nervosvalový přenos – polyneuritidy, myastenienie, tetanus, botulismus, svalová relaxancia, organofosfáty

Hrudník – kyfoskolióza, traumata hrudníku

# Klinický obraz RI

## Nespecifický

**1/ příznaky základního onemocnění**

**2/ příznaky hypoxémie a/nebo acidózy**

dušnost, cyanóza

**3/ postižení CNS**

neklid, úzkost, dezorientace, zmatenost, somnolence, sopor, kóma

**4/ kardiovaskulární postižení**

tachykardie, arytmie, ischemie myokardu, srdeční selhávání pravostranné (cor pulmonale) i levostranné

**5/ orgánové selhávání**

ledviny, játra

**6/ respirační kachexie**

# Diagnostika RI

Vyšetření krevních plynů a acidobazické rovnováhy (Astrup)

Arteriální krev (a.radialis, a. cubitalis, a. femoralis)

Arterializovaná krev (ušní lalůček)

Kapilární krev (bříška prstů) – nepřesné

## Parametry:

**pH krve** – norma 7,36-7,44

**$p_{aO_2}$**  – parciální arteriální tlak kyslíku

**$p_{aCO_2}$**  – parciální arteriální tlak oxidu uhličitého

**$HCO_3^-$**  - bikarbonáty (norma 22,0-26,0 mmol/l)

**BE** – výchylka bazí (přebytek nebo nedostatek)

**$Sat_{O_2}$**  – nasycení hemoglobinu kyslíkem (norma > 90%)

# TERAPIE RI

## Léčba kyslíkem

Dosažení saturace hemoglobinu kyslíkem nad 90%

Dosažení tlaku kyslíku v tepenné krvi nad 8,0 kPa

## Množství dodávaného kyslíku:

Průtok kyslíku (v litrech/min)

Frakce kyslíku ( $F_{iO_2}$ ) – procentuální zastoupení kyslíku ve vdechované směsi

0,21 (pokožový vzduch) – 1,0 (100% kyslík)

**Možnosti:**

a) kyslíkové brýle -	$F_{iO_2}$ 0,25-0,35
b) obličejová maska -	$F_{iO_2}$ 0,33 – 0,50
c) Venturiho maska (Kendall) –	$F_{iO_2}$ až 0,98

**Riziko:** při dlouhodobější léčbě kyslíkem s průtokem > 2 litry/min je nebezpečí vzestupu hladiny oxidu uhličitého v tepenné krvi a intoxikace s poruchou vědomí (zmatenost, neklid, dezorientace, spavost, bezvědomí, zástava dýchání)

**Prevence:** pravidelné kontroly hladiny krevních plynů v tepenné krvi



**Kyslíkové brýle**

# Kyslíková maska



# Venturiho maska



# Dlouhodobá domácí oxygenoterapie (DDOT)

Koncentrátor kyslíku, tekutý kyslík

Bronchodilatační léčba : betamimetika  
anticholinergika  
kortikoidy inhalační, systémové  
theophylliny

Mukolytika, expektorancia

Léčba základní příčiny RI

Dechová rehabilitace

Ventilační podpora

1/Umělá plicní ventilace (UPV) – ventilátor

2/ Neinvazivní ventilace (NIV)

Pozitivní přetlak obličejovou nebo nosní maskou

Snižuje dechovou práci, zlepšuje výměnu krevních plynů

vytváří přetlak na konci výdechu (tzv. PEEP)

udržuje dechový objem a frekvenci



**Neinvazivní ventilátor**



**NIV obličejovou maskou**

# ASPIRACE CIZÍHO TĚLESA

Častý a závažný medicínský problém

Klinický nález se pohybuje od život ohrožujícího stavu k triviálním potížím, které ale mohou vést k nevratným komplikacím

**Věk:** A/ **Děti od 1-3 roků věku:** 55% všech pacientů chybění stoliček, plně nevyvinutý polykací reflex, zkoumání předmětů ústy

B/ **Osoby starší 60-ti let (rizikové faktory):** poškozený polykací nebo kašlací reflex, mentální retardace alkohol, sedativa, bezvědomí, křeče, celková anestezie výkony na chrupu, faryngu a dýchacích cestách maxilofaciální traumata

## TYPY CIZÍCH TĚLES

- 1/ **Organického původu:** potraviny, semena, květiny, hmyz
- 2/ **Anorganického původu:** hračky, šrouby, špendlíky apod.

# LOKALIZACE CIZÍCH TĚLES

## Larynx, trachea:

úplná nebo téměř úplná obstrukce → asfyxie

## Bronchiální strom:

**do 15 let věku:** úhly odstupy levého a pravého hlavního bronchu stejné → obě části bronchiálního stromu postiženy přibližně stejně často

**u starších osob:** úhel odstupu pravého hlavního bronchu menší → častější nález cizího tělesa v pravé části bronchiálního stromu

Cizí těleso: migrace v dýchacích cestách

zánět, edém, vřed, ruptura, granulace, píštěl

**Riziko vzniku komplikací vzrůstá po 24-48 hodinách od aspirace cizího tělesa**

# KLINICKÝ NÁLEZ

- 1/ charakter cizího tělesa
- 2/ lokalizace cizího tělesa
- 3/ celková doba přítomnosti cizího tělesa v dýchacích cestách
- 4/ věk pacienta

**Děti:** úzké dýchací cesty, většinou velké dýchací cesty  
výrazné klinické potíže, časná diagnóza

**Dospělí:** široké dýchací cesty, menší bronchy, potíže mírnější  
diagnóza opožděna o hodiny až roky

## „café coronary“ syndrom

aspirace velkého kusu jídla – imituje náhlou srdeční smrt  
dechová tíseň, asfyxie, ztráta vědomí, kardiorespirační selhání

## Klinické příznaky aspirace:

dušení, kašel, pískoty, dechová tíseň, teploty, hemoptýza  
asymptomatický průběh (5% případů)

# DIAGNOSTIKA

## 1/ Anamnéza možné aspirace + fyzikální vyšetření

klinické podezření + omezené pohybu hrudníku, oslabené dýchání, stridor, pískoty (často je fyzikální nález negativní)

## 2/ Zobrazovací metody

### a) skiagram hrudníku

asymetrický emfyzém (častěji děti), obraz kontrastního cizího tělesa, atelektáza (častěji dospělí), posun mediastina, plicní infiltráty, pneumomediastinum

normální rentgenový nález (10-60% všech případů)

### b) počítačová tomografie (CT vyšetření)

### c) virtuální bronchoskopie (třídimenzionální CT vyšetření)

## 3/ Bronchoskopie:

flexibilní nebo rigidní

# TERAPIE

Při dušení nutná první pomoc: údery do zad, Heimlichův manévr

## Bronchoskopie:

Provést vždy při podezření na aspiraci cizího tělesa

Měla by být provedena do 24 hodin od aspirace

Negativní bronchoskopický nález (až 55% suspekt. aspirací)

## Rigidní bronchoskopie:

indikována hlavně u dětí (zvláště v minulosti)

intravenózní sedace nebo celková anestezie

## Flexibilní bronchoskopie

Indikována hlavně u dospělých, ale nyní častěji prováděna i u dětí

maxilofaciální, krční traumata, kontraindikace rigidní bronchoskopie

anestezie lokální (dospělí) nebo celková (děti)

## Chirurgická léčba

Pokud je bronchoskopie neúspěšná

Torakotomie + bronchotomie nebo segmentektomie

## PROGNÓZA

Po zavedení bronchoskopie klesla mortalita aspirace cizího tělesa z 24% na 2%

Riziko vzniku komplikací vzrůstá po 24-48 hodinách od aspirace cizího tělesa

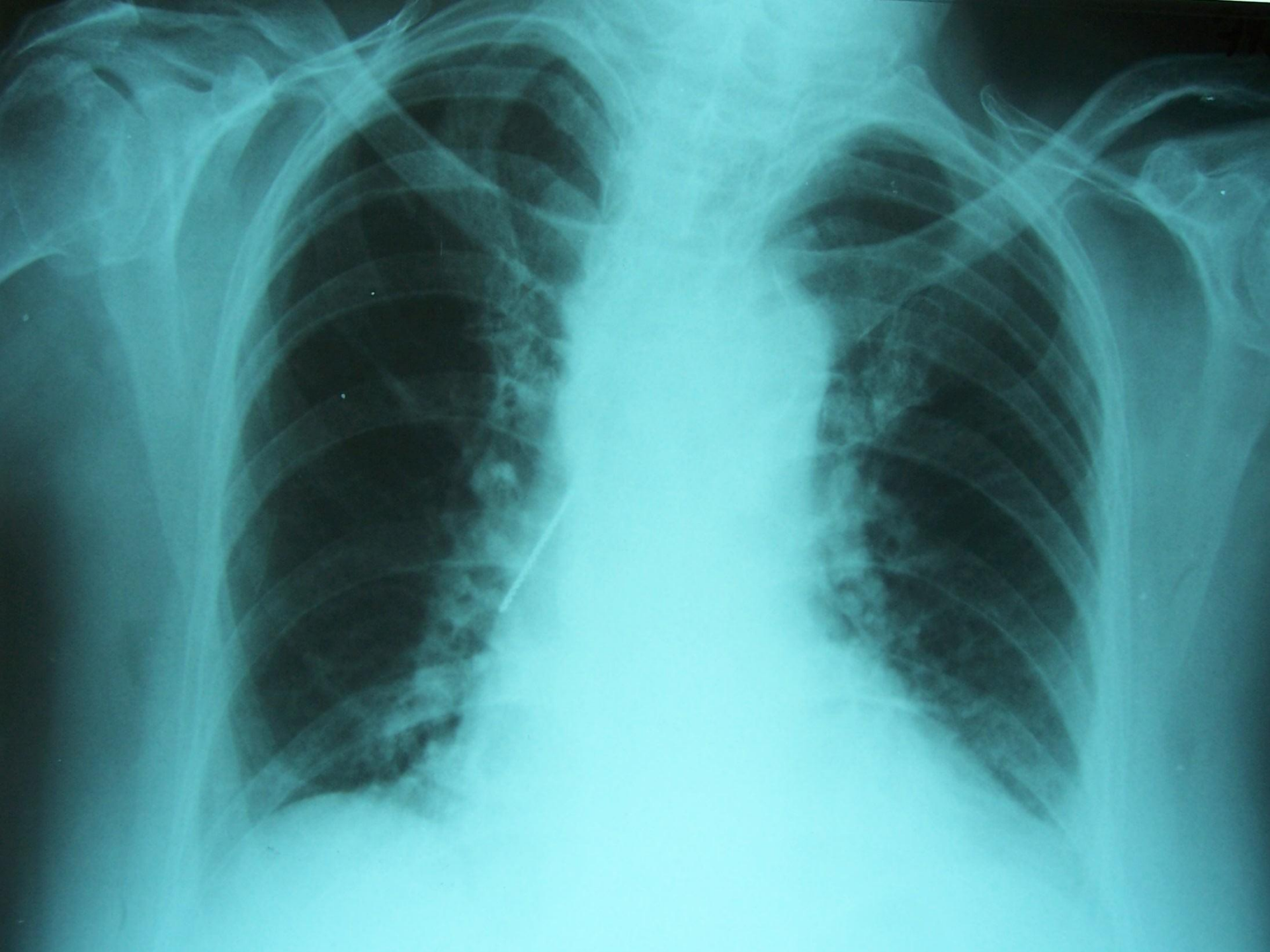
## KOMPLIKACE

### Časné:

hemoptýza, edém laryngu, ruptura bronchů, pneumotrax, pneumomediastinum, asfyxie, srdeční zástava

### B/ Pozdní (při zpoždění léčby):

chronický kašel, obstrukční emfyzém, atelektáza, striktura bronchu, polypoidní formace, granulomy, dutiny, cysty, plicní absces, empyém, bronchiektázie, chronická obstrukční pneumonie, mediastinitida, tracheoezofageální píštěl, bronchopleurální píštěl













# HEMOPTÝZA

vykašlávání jasně červené a zpěněné krve pocházející z dolních dýchacích cest a/nebo plic

**Pseudohemoptýza:** vykašlávání krve pocházející z nosohltanu, dutiny ústní, hltanu, jícnu

**Malá hemoptýza:** do 20 ml/24 hodin – nitky krve ve sputu, krvavé sputum (60 – 70% případů klinicky nevýznamných)

**Středně těžká hemoptýza:** do 500 ml/24 hodin

**Masivní hemoptýza:** přes 500 ml/24 hodin  
asi 5% všech hemoptýz  
letalita 59 – 90% dle různých autorů

Pacienti nejsou ohroženi exsanguinací, ale asfyxií z aspirované krve

# Nejčastější příčiny hemoptýzy

Bronchitida akutní či chronická ( často společně s hypertenzí)	20%
Bronchogenní karcinom	20%
Bronchiektázie	18%
Pneumonie	5%
Tuberkulóza	5%
Ostatní příčiny	12%
Idiopatická (kryptogenní)	20%

# Diferenciální diagnostika hemoptýzy

## 1/ Primární plicní (lokální) příčiny

- a/ zánětlivá onemocnění - pneumonie, bronchitida, parazitární a mykotické záněty a dal.
- b/ nádory- benigní, maligní, metastázy
- c/ anomálie, traumata, aspirace cizího tělesa
- d/ další plicní onemocnění – idiopatická plicní hemosideróza, fibrózy, sarkoidóza a dal.

## 2/ Kardiovaskulární onemocnění

- plicní embolie a infarkt, levostranné srdeční selhání
- některé srdeční vady, primární plicní hypertenze
- ruptura aneurysmatu aorty, cévní anomálie, arteriovenózní aneurysma

## 3/ Léky

- antiagregancia, antikoagulancia, trombolytika, nesteroidní antiflogistika, D-penicilamin (pseudoGoodpastureův syndrom)

## 4/ Goodpastureův syndrom

## 5/ Systémové choroby pojiva:

systémový lupus erythematoses, revmatoidní artritida,  
systémová sklerodermie, polymyozitida a dermatomyozitida  
Behcetova choroba

## 6/ Vaskulitidy:

Wegenerova granulomatóza, Churg-Straussově syndrom, Nekrotizující  
sarkoidní granulomatóza, Henoch-Schoenleinova purpura

## 7/ Hemoragické diatézy (vrozené i získané):

Trombocytopenie

Trombocytopatie

Poruchy cévní stěny

Krvácivé koagulopatie

# Diagnostika hemoptýzy:

Základním krokem je odlišení hemoptýzy od pseudoheoptýzy

## 1/ Anamnéza

množství, vzhled a konzistence vykašlávaného sputa  
přítomnost doprovodných příznaků (bolesti na hrudi, dyspnoe, tachypnoe, zvýšená teplota, B příznaky)  
kouření, prodělaná nebo současná onemocnění, projevy zvýšené krvácivosti, trauma hrudníku  
rodinná anamnéza, léková anamnéza

## 2/ Fyzikální vyšetření

aspekce nosu, dutiny ústní, hltanu, komplexní vyšetření hrudníku, měření TK  
projevy hemoragické diatézy (petechie, purpura, sufúze, hematomy)  
projevy kardiovaskulárních, jaterních a systémových chorob

## 3/ Laboratorní vyšetření

**komplexní hematologické** (KO, koagulace)  
**mikrobiologické** (sputum, sérologie, antigeny, stolice na parazity)  
**imunologické** (humorální a buněčná imunita, autoprotiátky)  
**další vyšetření** (sputum cytologicky, acidobazická rovnováha, biochemie)

#### 4/ Skiagram hrudníku (60% pozitivních nálezů)

skvrnité a/nebo splývající infiltráty unilaterálně či bilaterálně

#### 5/ CT plic a mediastina

angioCT vyšetření plic (cévy)

#### 6/ Bronchoskopie flexibilní nebo rigidní

diagnostická i terapeutická metoda  
provést nejlépe do 24 hodin od počátku

#### 7/ Kombinovaná scintigrafie plic

#### 8/ Plicní angiografie

plicní embolizace, cévní malformace

#### 9/ Bronchiální arteriografie

I léčebná metoda (embolizace krvácející cévy)

#### 10/ Echokardiografie

kardiální příčiny hemoptýzy

#### 11/ Torakoskopie /torakotomie/

# TERAPIE HEMOPTÝZY

## 1/ Konzervativní

Klid na lůžku, poloha na postižené straně, ledování hrudníku

**Farmakoterapie:**

antitussika opiátová nebo neopiátová

hemostyptika – antifibrinolytika (PAMBA)

vazopresorium terlipresin (Remestyp)

nespecifické hemostyptikum etamsylat (Dicynone)

hypertonický 10% roztok chloridu sodného

syntetický vitamin K (Kanavit)

Anti-Trendelenburgova poloha, řízená hypotenze,

Substituce chybějících koagulačních faktorů

## 2/ Endoskopická

Oplach krvácejícího místa, odsátí krve

Aplikace ledového 0,9% NaCl, Remestypu, aethoxysclerolu

Tamponáda, laser, kryoterapie, elektrokauterizace

## 3/ Chirurgická

Segmentektomie, lobektomie













