

Respirační infekce



Pavel Dřevínek
Ústav lékařské mikrobiologie

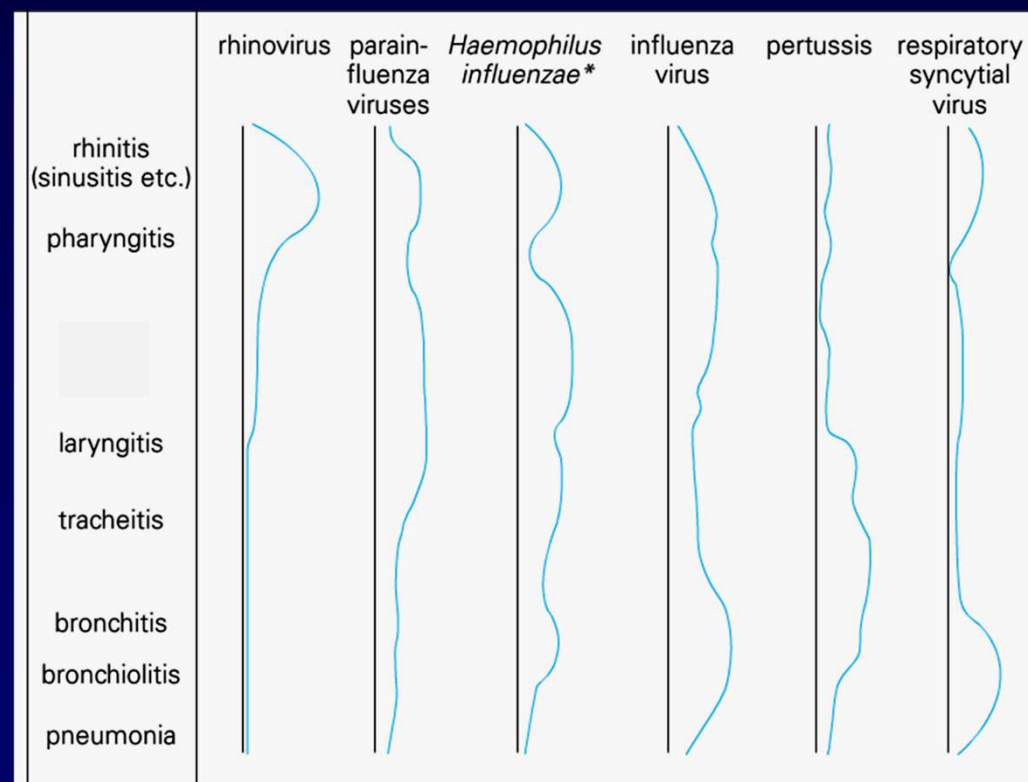


Osnova

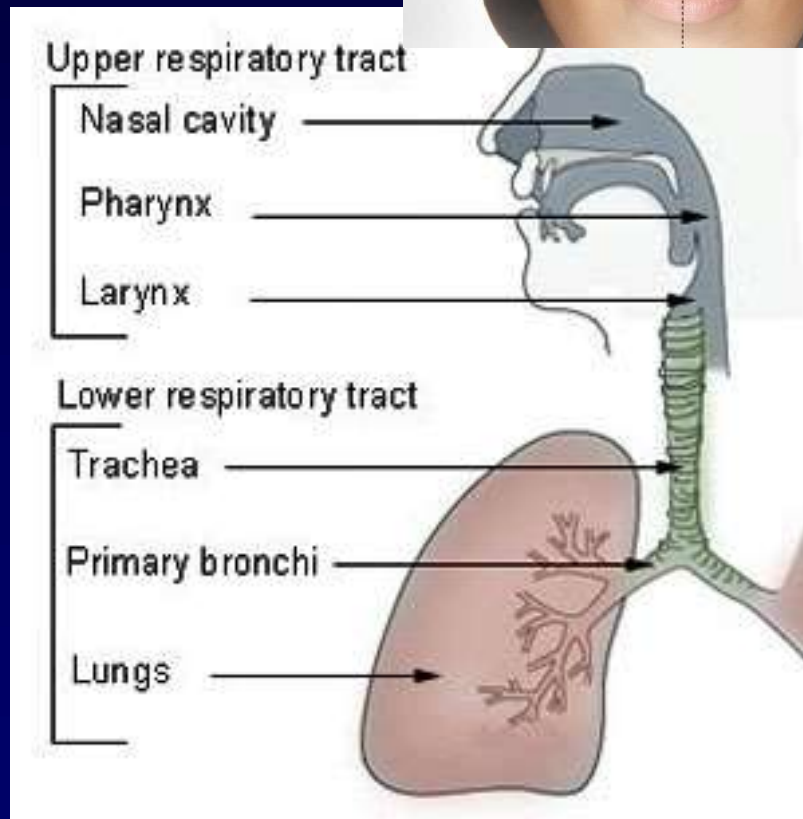
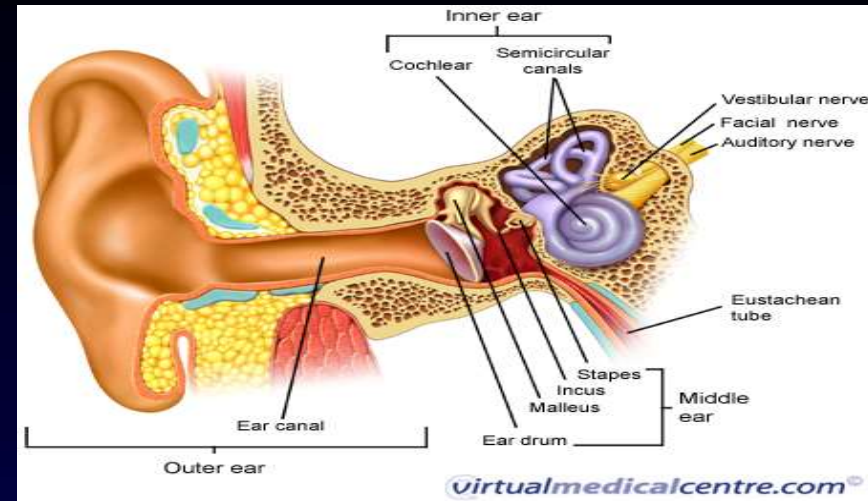
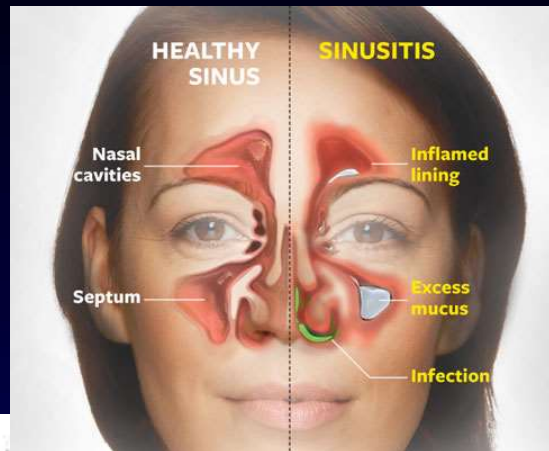
- Úvod
- Materiál k vyšetření, vyšetřovací metody
- Hlavní patogeny
- Infekce HCD vč. angíny a epiglotitidy
- Infekce DCD vč. pertuse a záškrtu
 - komunitní pneumonie
 - typická agens
 - atypická agens (bakteriální, virová)
 - nozokomiální pneumonie

Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitovaní

- celosvětově se jedná o vůbec nejčastější infekční onemocnění
- často rázu epidemie: přenos kapénkami/aerosolem; přímým kontaktem
sezónní charakter
- akutní (ARO) nebo chronické
- komunitní nebo nozokomiální
- bakteriální i virové (s možností bakteriální superinfekce) ... nebo mykotické
 - tentýž mikroorganismus může vyvolat různá onemocnění
 - od banálních infekcí až po život ohrožující stavy



Dýchací systém: HCD a DCD



Zóna vedení vzduchu (konduktivní):

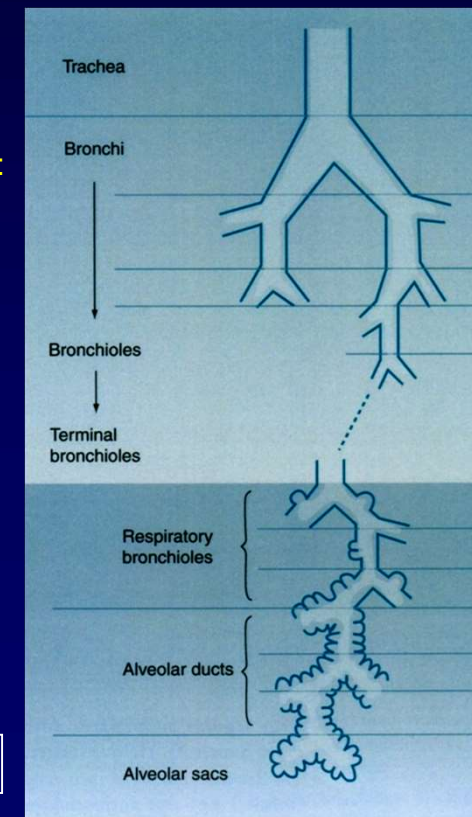
řasinky, hlen (submukózní žlázy)
Anaerobní prostředí
- uvnitř sputa

Lze použít inhalační antibiotika

Zóna výměny plynů (respirační):

bez řasinek, bez hlenu
Aerobní prostředí

Systémová antibiotika

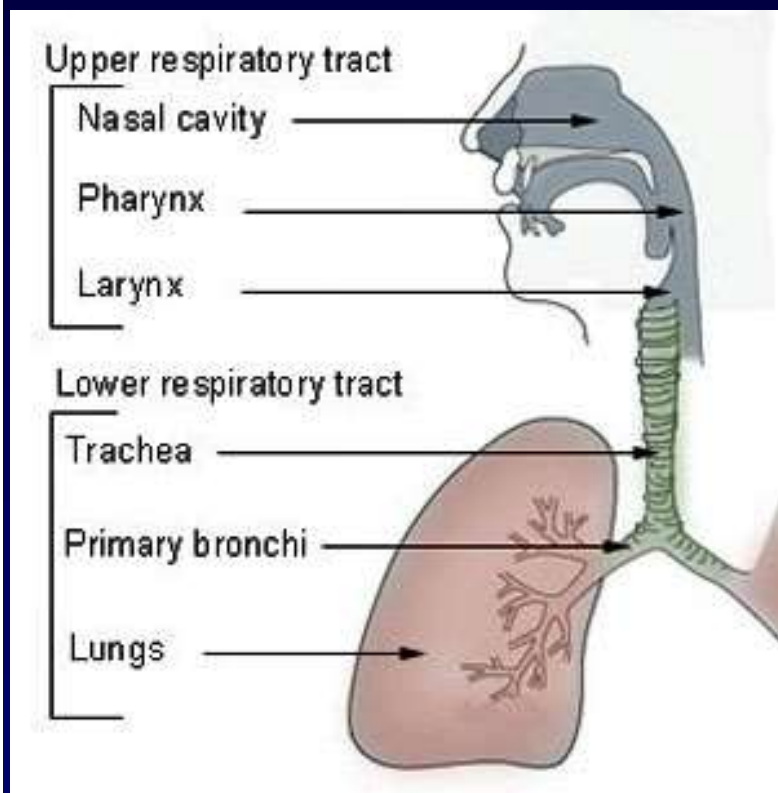


Dýchací systém: je branou vstupu infekce

- některé infekce zůstávají v dýchacích cestách
- některé se dále šíří
 - per continuitatem (pneumokok)
 - hematogenně (pneumokok, tuberkulóza, spalničky)
 - systémový účinek toxinu (spála, záškrť, pertuse)

Dýchací systém: je přirozeně kolonizován

- ne všechno je infekce (tzn. že něco je mikrobiota)



- SKN, difteroidy, *S. aureus*
- *H. influenzae*, *S. pneumoniae* (u dětí přes 50 %), ústní streptokoky a neisserie, *S. pyogenes*, meningokoky, enterobakterie, kvasinky ...
- Plicní mikrobiom: streptokoky, hemofily, anaeroby, pseudomonády

Osnova

- Úvod
- Materiál k vyšetření, vyšetřovací metody
- Hlavní patogeny
- Infekce HCD vč. angíny a epiglottitidy
- Infekce DCD vč. pertuse a záškrtu
 - komunitní pneumonie
 - typická agens
 - atypická agens (bakteriální, virová)
 - nozokomiální pneumonie

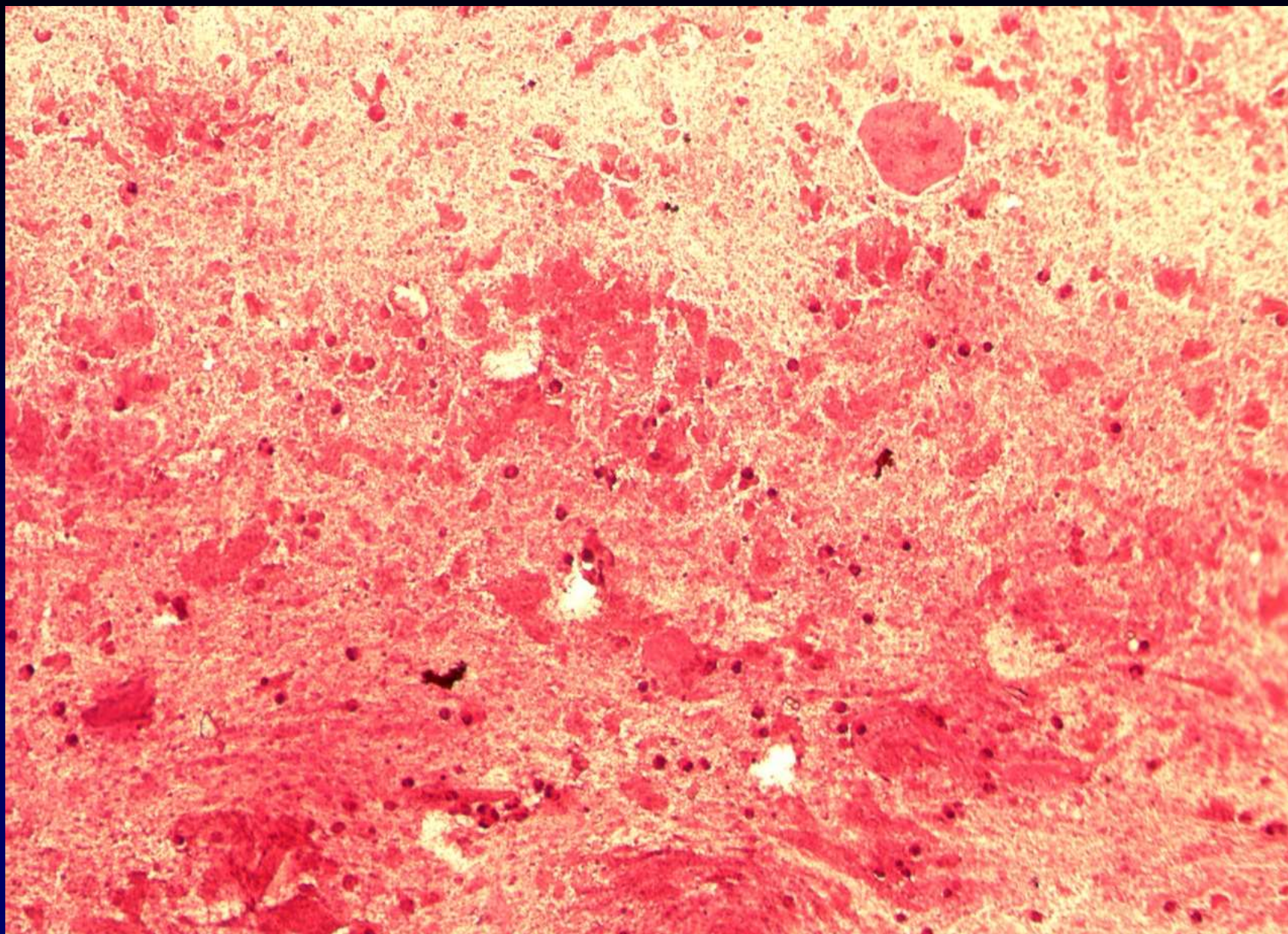
Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitovaní

Vhodný materiál k vyšetření

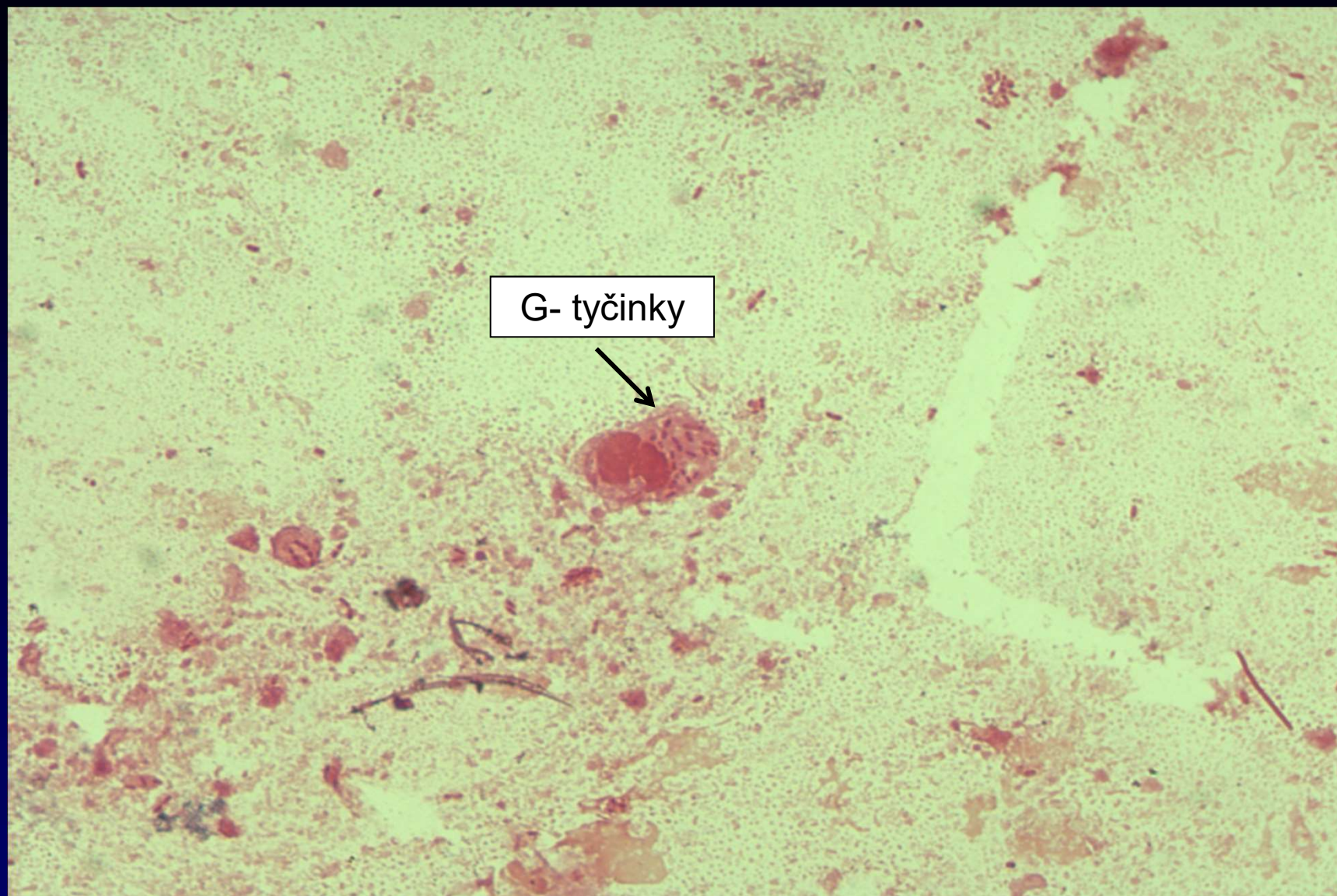
- SPUTUM

- mikroskopie (k validaci materiálu)





zvětšení 10x10



zvětšení 10x100

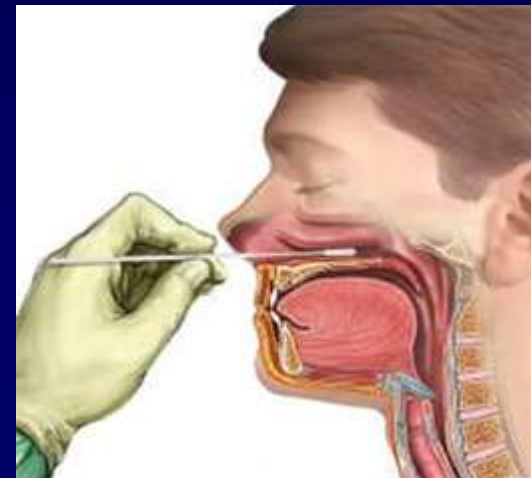
Vhodný materiál k vyšetření

- SPUTUM

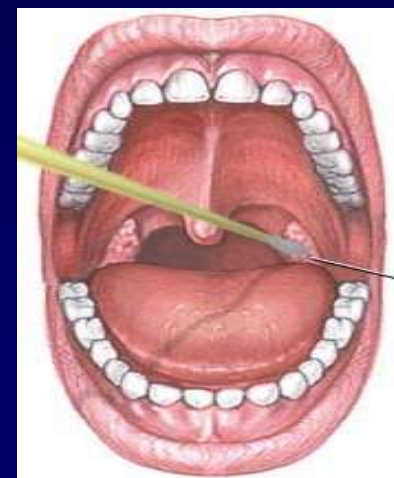
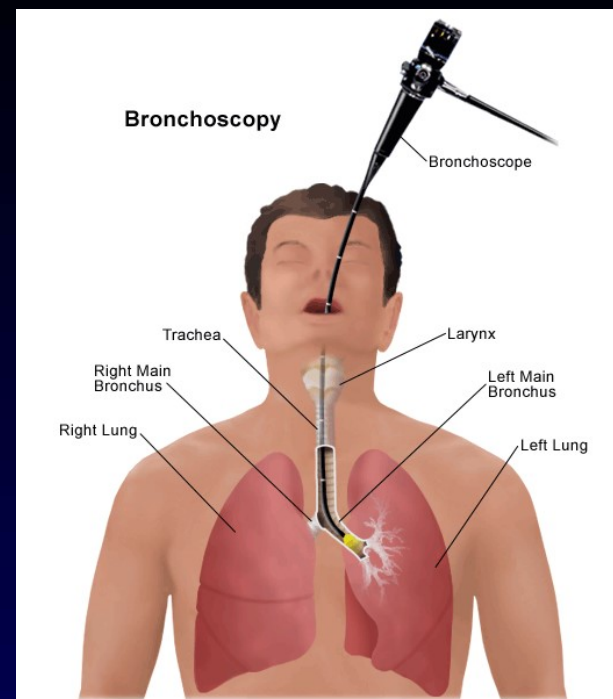
- mikroskopie (k validaci materiálu)
- kultivace (včetně kvantifikace)
- molekulární genetika ve speciálních případech (př. tuberkulóza)



- výtěr z nasofaryngu



- **bronchoalveolární laváž**
 - mikroskopie, kultivace, PCR
 - Ag plísně
(glukan; galaktomannan ~ aspergily)
- **výtěr z „krku“**
 - tampon zavést bez dotyku se sliznicí úst
 - setřít povrch tonzil a patrových oblouků
 - před provedením ústní hygieny
- kultivace
- Ag (strep test)
- **moč**
 - Ag pneumokok (u dětí nízká PPV)
 - Ag legionela



- aspirát (z HCD, ETR, sinusů, nasofaryngu)

- sérum

- Ag plísně

- protilátky (chlamydie, mykoplazmata, pertuse, chřipka)

- pleurální tekutina

- mj. také Ag pneumokok

- hemokultury

Osnova

- Úvod
- Materiál k vyšetření, vyšetřovací metody
- **Hlavní patogeny**
- Infekce HCD vč. angíny a epiglottitidy
- Infekce DCD vč. pertuse a záškrtu
 - komunitní pneumonie
 - typická agens
 - atypická agens (bakteriální, virová)
 - nozokomiální pneumonie

Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitovaní

Hlavní hráči na poli respiračních infekcí

Viry, tzv. respirační viry:

- orthomyxoviry: influenza A, B
- paramyxoviry:
parainfluenza PIV 1 - 4, RSV A a B, metapneumovirus hMPV, virus spalniček
- picornaviry: rhinoviry HRV; coxsackieviry A a echoviry (= enteroviry!)
- adenoviry
- koronaviry HCoV

Hlavní hráči na poli respiračních infekcí

Viry, tzv. respirační viry

Bakterie:

- *S. pneumoniae*
- *H. influenzae*
- *C. pneumoniae*
- *M. pneumoniae*
- *S. aureus*
- *L. pneumophila*
- *M. tuberculosis*, NTM
- *B. pertussis*, *B. parapertussis*
- *C. diphtheriae*

Nozokomiální infekce:

- *P. aeruginosa*
- další G- nefermentující tyčinky
- enterobakterie

Plísně: *Aspergillus* spp., *Pneumocystis jiroveci*

Osnova

- Úvod
- Materiál k vyšetření, vyšetřovací metody
- Hlavní patogeny
- Infekce HCD vč. angíny a epiglotitidy
- Infekce DCD vč. pertuse a záškrtu
 - komunitní pneumonie
 - typická agens
 - atypická agens (bakteriální, virová)
 - nozokomiální pneumonie

Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitování

Infekční rýma

- rhinoviry (ale i jiné – např. koronaviry, coxsackieviry)
- hlenový sekret není známkou bakteriální infekce

What do the different snot colors mean?

	clear	white	green or yellow	red or pink	brown or orange	black
“normal” or healthy	✓					
allergic sinusitis	✓					
common cold		✓	✓			
fungal infection						✓
injury or irritation				✓	✓	
nonallergic or pregnancy rhinitis	✓			✓		
sinusitis		✓				
smoking/drug use						✓

Sinusitis, otitis media

- viry
- *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *M. pneumoniae*, *M. catarrhalis*,
anaeroby

otitis u malých dětí

komplikací mastoiditis, riziko přestupu na meningy

Te: amoxicilin

Tonzilofaryngitida (sore throat)

- adenoviry (často i spojivky -- faryngokonjunktivální horečka)
- EBV (součástí infekční mononukleózy)
- *S. pyogenes* (děti 5 - 15 let)
- streptokoky sk. C, G
- *Arcanobacterium heamolyticum*
- *N. gonorrhoeae*

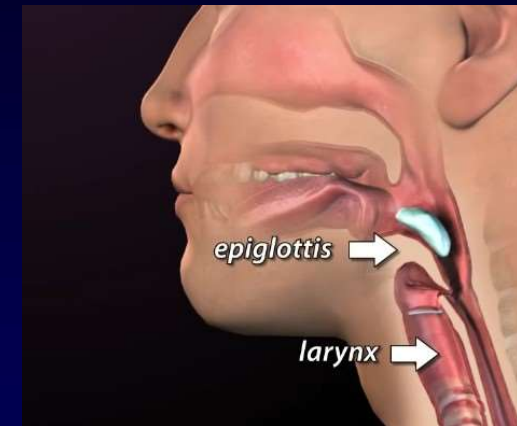
u GAS komplikací spála (produkce pyrogenního exotoxinu)
revmatická horečka
(postižení mitrální chlopně, arthritis,
chorea minor, erytém)
glomerulonefritida
peritonzilární absces

Te: GAS: PNC V na dobu 10 dní
Arcanobacterium: makrolidy



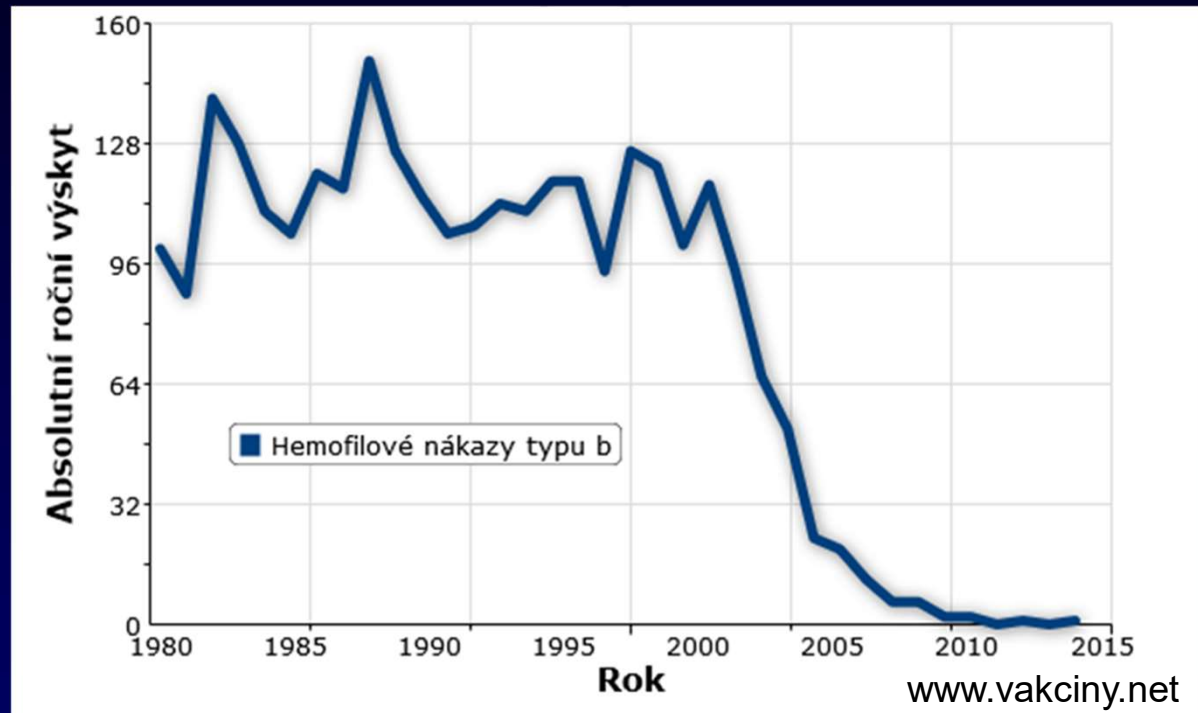
Epiglottitis versus Laryngitis (subglotická laryngitis, laryngotracheitis)

Epiglottitis	Krup, (pseudokrup)
<i>H. influenzae</i> typ b	viry (parainfluenzy)
rychlý začátek	předchází infekce HCD
bez kašle	štěkavý, dusivý kašel
teplota nad 38 st.	subfebrílie
dítě nepolyká, sliny vytékají	
odběr hemokultur	
výtěr epiglottis problematický	
ATB léčba! aminoPNC, cefalosporiny II., III. gen.	



Výskyt invazivních onemocnění *H. influenzae* typu b v ČR

1999: 54 případů meningitis, 36 epiglottitis, 6 sepsí, 5 pneumonií



ALE: ve hře zůstávají další skupiny *H. influenzae*

např. v roce 2014 infekce *H. influenzae* typ e, f, netypovatelný

Osnova

- Úvod
- Materiál k vyšetření, vyšetřovací metody
- Hlavní patogeny
- Infekce HCD vč. angíny a epiglottitidy
- Infekce DCD vč. pertuse a záškrtu
 - komunitní pneumonie
 - typická agens
 - atypická agens (bakteriální, virová)
 - nozokomiální pneumonie

Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitovaní

Záškrť

Corynebacterium diphtheriae (příp. jiná korynebakteria) s produkcí toxinu (průkaz PCR)

- tonsillitis, pharyngitis
- obstruktivní laryngitis (pravý krup) s tvorbou fibrinózních pablán
- postižení myokardu
- neurologické obtíže (paréza měkkého patra)



Tonsillitis

Diphtheria

Pertuse

Bordetella pertussis, B. parapertussis

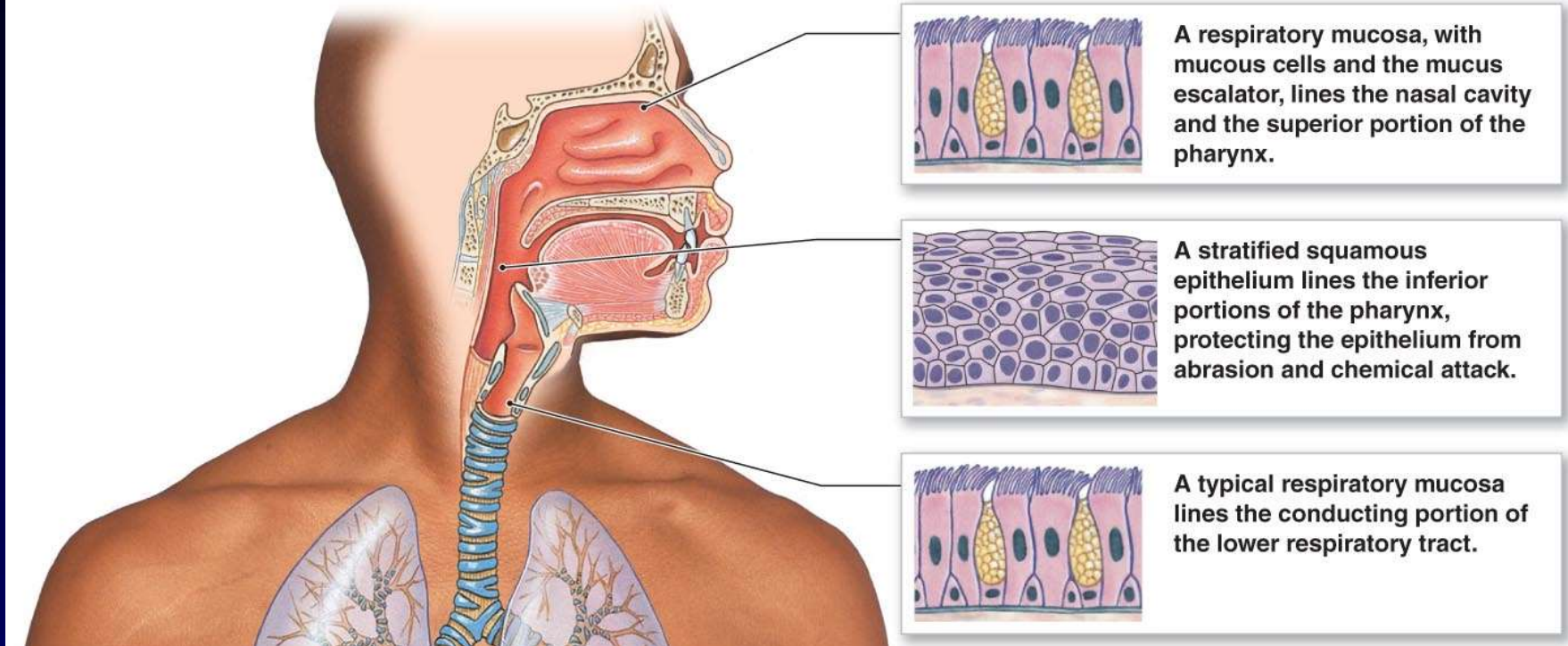
Stádia onemocnění:

- katarální (silná rýma)
- paroxysmální (záchvaty kašle, dušnost, zvracení)
- rekonvalescentní (riziko sekundární infekce, encefalopatie)

- dnes spíše atypický průběh (perzistentní kašel u dospělých)
- u nejmenších (neočkovaných) nebezpečí maligní pertuse:
 - respirační selhání
 - leukocytóza a pravostranné srdeční selhání
 - encefalopatie

Diagnostika: kultivace, PCR, sérologie

The structure of the respiratory epithelium at different sites within the respiratory tract



neinvazivní onemocnění postihující řasinkový
epitel dýchacích cest

→ nasofaryngeální výtěr, aspirát

Bronchiolitis (obliterans)

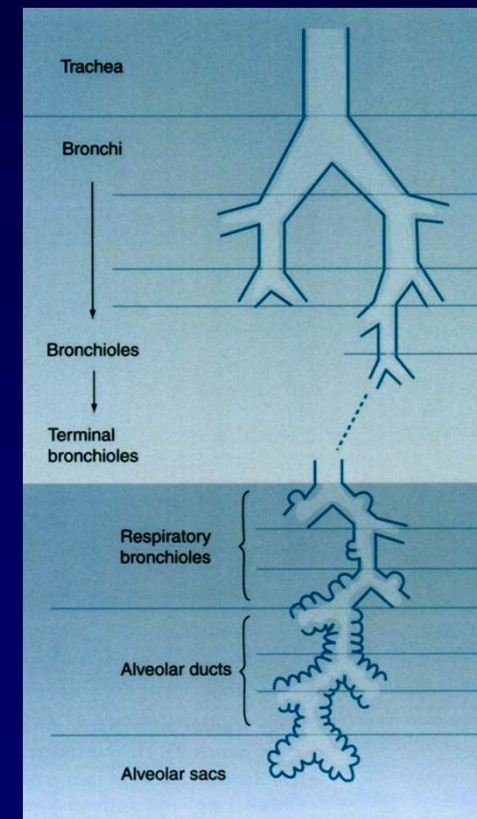
respirační syncytiální virus RSV-A, RSV-B

- u dětí do 2 let věku (velké riziko u nedonošených do 6 měsíců věku)
- závažný stav

Te: ribavirin

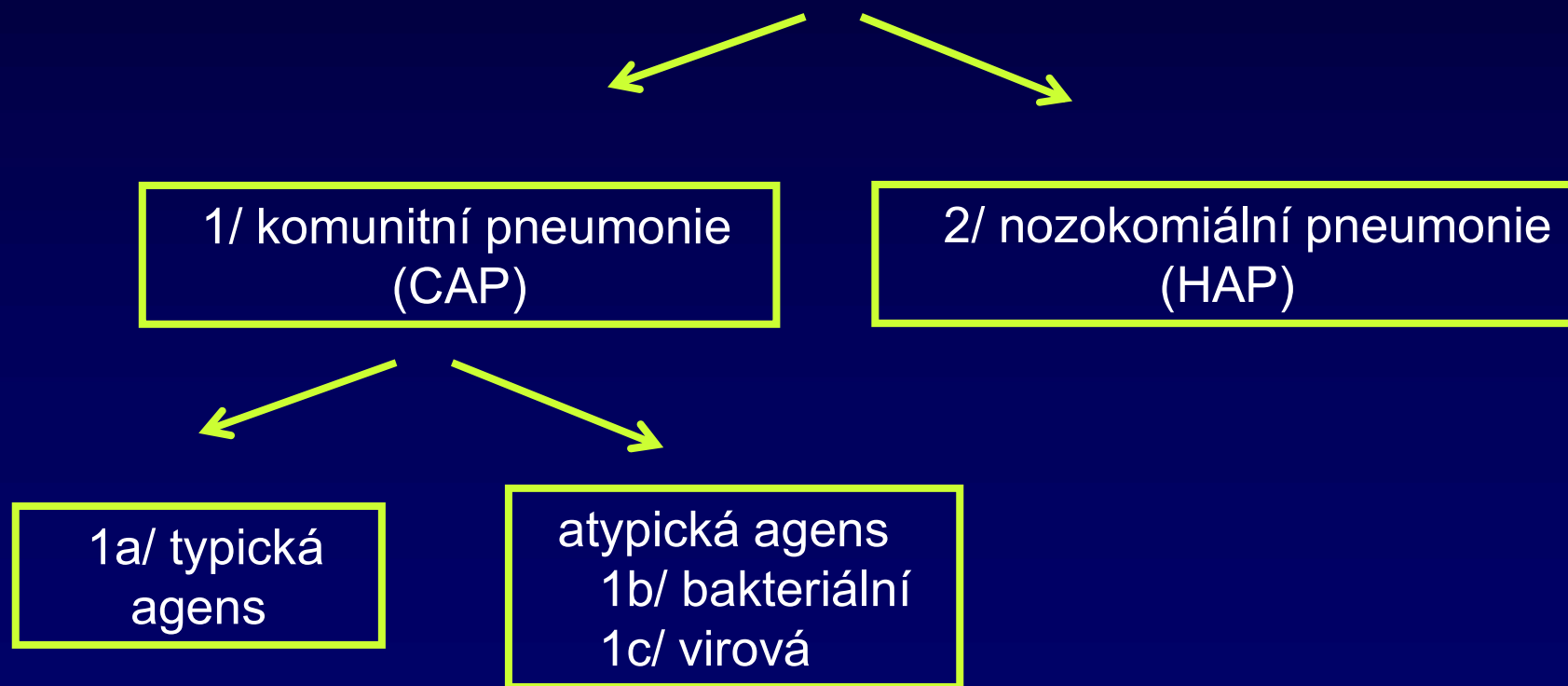
+ pasivní imunizace (Ab proti prot. F; palivizumab)

ta slouží i jako prevence
u rizikových dětí do 2 let věku v zimě



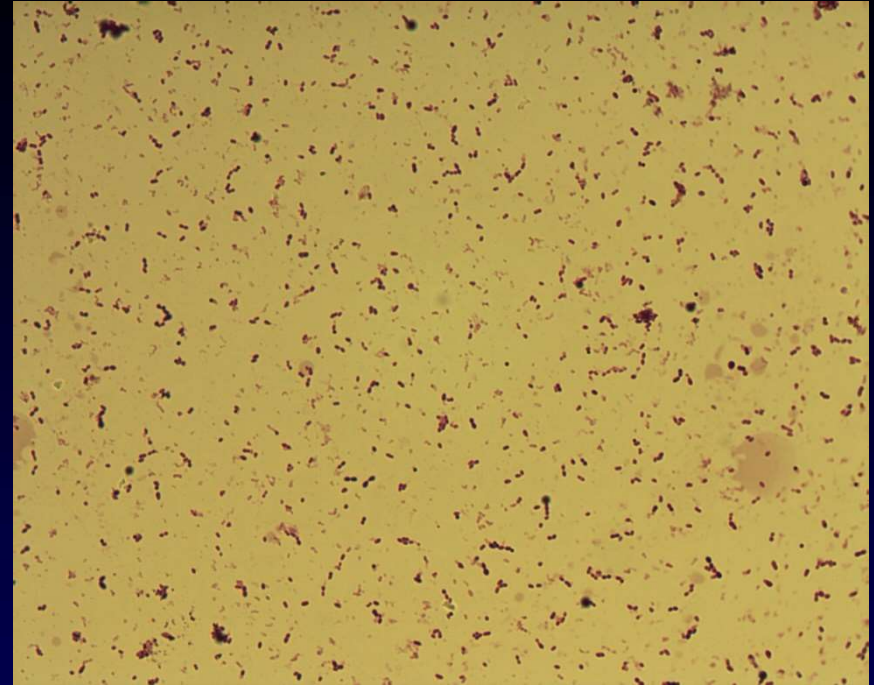
Pneumonie

- infekční stav s odpovídající respirační symptomatologií (kašel, tachypnoe, dyspnoe, ...) a s čerstvým rentgenovým nálezem na plicích
- zánět postihující alveoly, respirační bronchioly (bronchopneumonie), příp. i intersticiium



1a/ Komunitní pneumonie s typickým vyvolavatelem

- *S. pneumoniae*
(z nich zdaleka nejčastější)
- *H. influenzae*
- *Moraxella catarrhalis*
- *S. aureus* (sekundární pneumonie; produkce PVL)
- *K. pneumoniae*, *E.coli*



Diagnostika: metody přímého průkazu

- sputum
 - mikroskopie, kultivace
 - PCR příležitostně
- detekce pneumokokového antigenu v moči
- hemokultury

1b/ Komunitní pneumonie s atypickým vyvolavatelem

někdy jako atypické pneumonie, „walking pneumonia“, mnohotýdenní kašel

- *Mycoplasma pneumoniae*
- *Chlamydophila pneumoniae*
- *Chlamydophila psittaci*: psitakóza
- *Coxiella burnetii*: horečka Q

Diagnostika: metody nepřímého průkazu

- sérologie; obezřetná interpretace (u zdravých až 80% prevalence)

přímý průkaz: PCR

1b/ Komunitní pneumonie s atypickým vyvolavatelem

- *Legionella pneumophila*
 - pontiacká horečka (mírné onemocnění, není to pneumonie)
 - legionářská nemoc

Legionella pneumophila

Diagnostika:

- detekce legionelového antigenu v moči
- kultivace
- PCR
- sérologie



Avoiding Legionnaires' this spring

Spring is a great time to be out in the garden, but it's also important to take care of yourself when handling potting mix and compost to prevent Legionnaires' disease. Here are five easy things you can do:

- 1** Open potting mix or compost bags carefully with scissors.
- 2** Wear a well-fitting disposable face mask and gloves.
- 3** Reduce dust by dampening down potting mix or compost.
- 4** Work with potting mix or compost in a well-ventilated area outside.
- 5** Wash your hands after handling potting mix or compost and before removing your mask.



Legionella longbeachae

ATB léčba CAP

Pneumokoková pneumonie:

nekomplikovaná - amoxicilin (ambulantně)

za hospitalizace - PNC G či cefalosp. III. generace

Atypická agens:

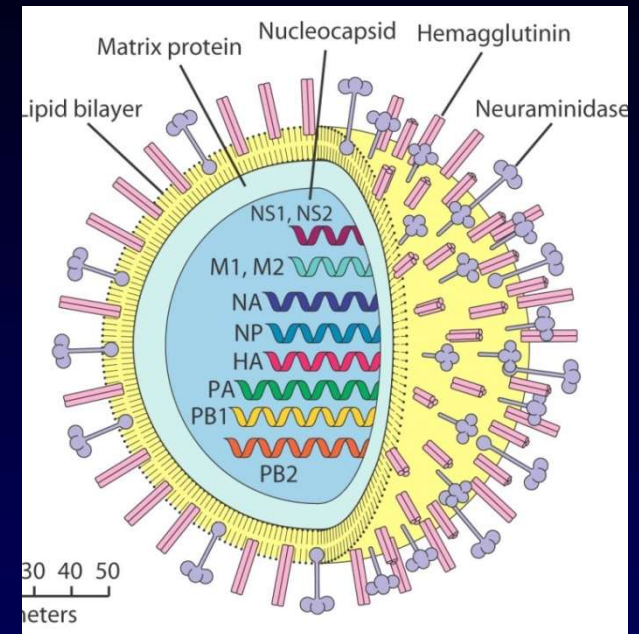
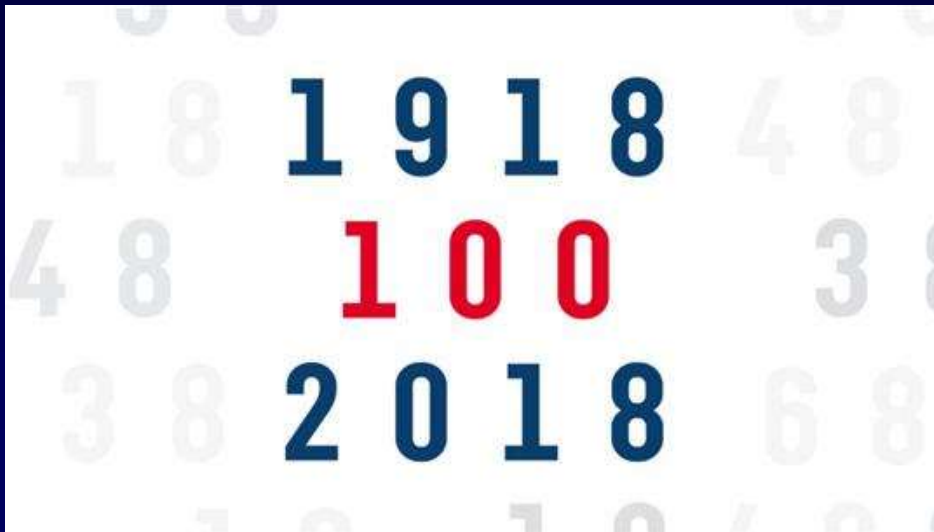
makrolidy

tetracykliny

respirační fluoroquinolony (moxifloxacin)

1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

Influenzavirus typ A, B, C
subtyp HxNx (H1N1, H3N2)



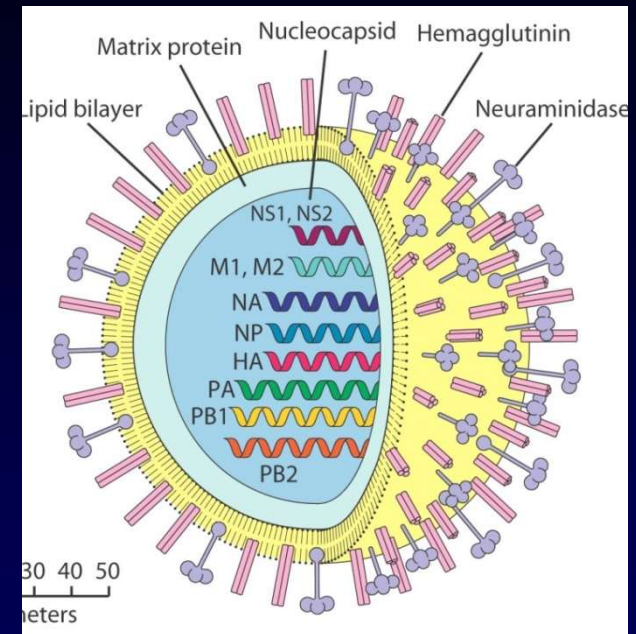
1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

Influenzavirus typ A, B, C subtyp HxNx (H1N1, H3N2)

- tracheobronchitis
- pneumonie
 - primární virová
 - sekundární bakteriální

Diagnostika:

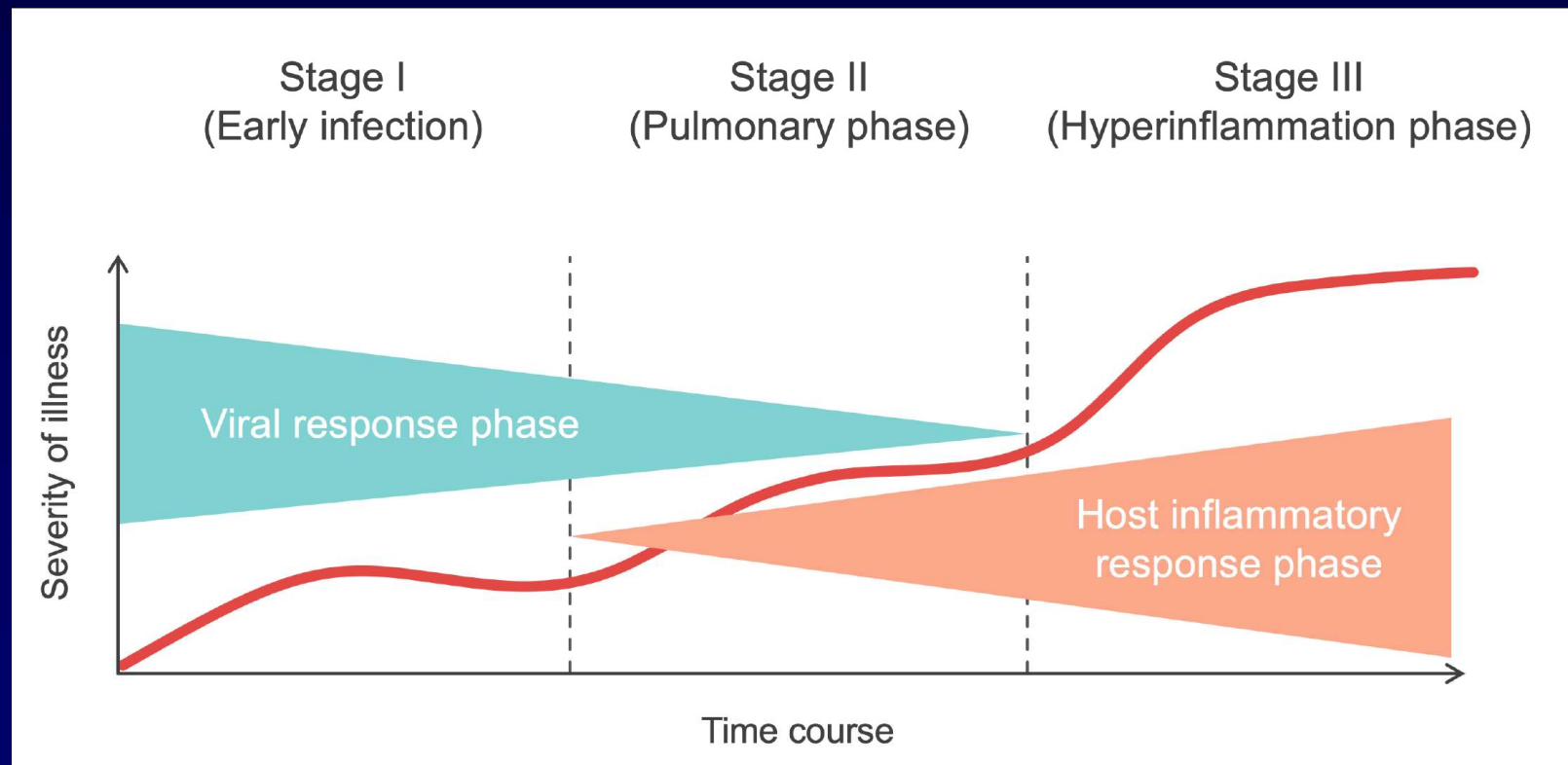
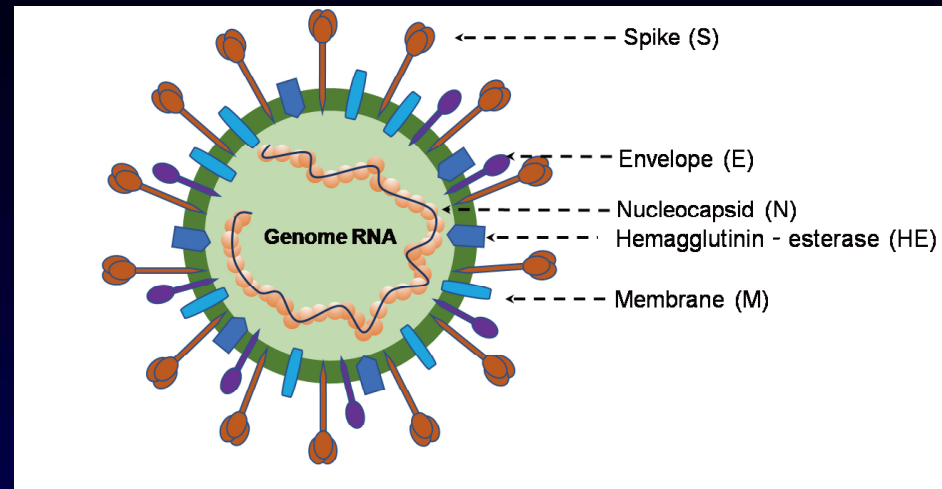
- detekce antigenu (nízká senzitivita)
- PCR
- sérologie



1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

SARS-CoV-2

- asymptomatický průběh
- pneumonie
 - primární virová (intersticiální)
 - sekundární bakteriální



1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

SARS-CoV-2

- **Přímá detekce**

mikroskopie (EM)

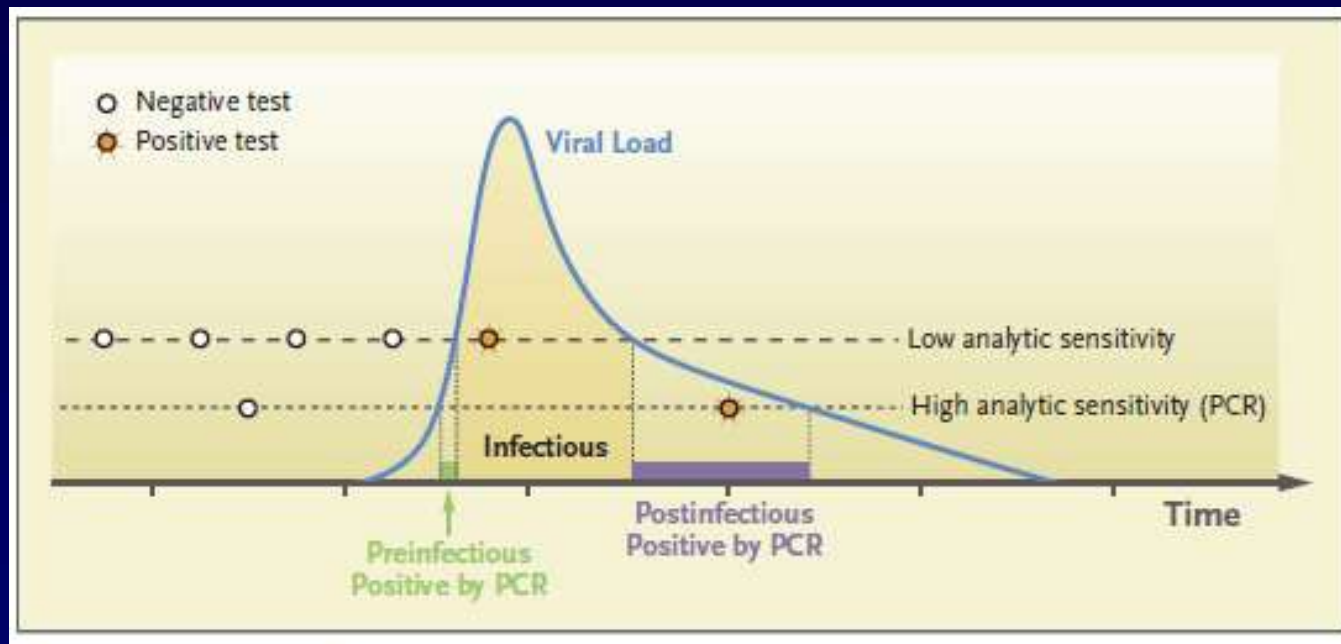
kultivace na tkáních

antigen

RNA

- **Nepřímá detekce**

IgM, IgA, IgG



SARS-CoV-2: PCR a jeho varianty v praxi

Výtěr z nosohltanu

standard

statim

Extrakce RNA



GeneXpert: 60 min



ID Now: 15 min

diagnostické PCR



v průměru 50.000 testů denně

diskriminační PCR



pozitivní



2/ Nozokomiální pneumonie (hospital acquired pneumonia, HAP)

vzniká nejdříve 48 hodin po přijetí a v souvislosti s hospitalizací
typicky bakteriálního původu

Ventilátorová pneumonie (VAP)



Časný typ

- *S. aureus*
- *S. pneumoniae*
- *H. influenzae*
- *K. pneumoniae, E. coli*

Pozdní typ

- *K. pneumoniae, E. coli ...*
- *P. aeruginosa*
- MRSA
- *A. baumannii*

Diagnostika: endotracheální aspirát

Pneumonie novorozeneckého obdobia

- *Streptococcus agalactiae* GBS
- *Chlamydia trachomatis*
- *K. pneumoniae*, *E. coli*

Chronická respirační onemocnění a chronické infekce

- chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)
- chronické bronchiektázie
- cystická fibróza

- *S. aureus*
- enterobakterie (*K. pneumoniae*)
- G- nefermentující tyčinky
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - komplex *Burkholderia cepacia*
 - *Stenotrophomonas maltophilia*
 - *Achromobacter xylosoxidans*

Imunokompromitovaní a respirační infekce

- hematologické malignity
- AIDS
- po transplantaci orgánů, kostní dřeň

Oportunní patogeny endogenního i exogenního původu

- CMV
- TBC, NTM
- *Pneumocystis jiroveci* (i nedonošení)
mikroskopie, PCR
- další mykotická agens (Aspergillus)