

Respirační infekce

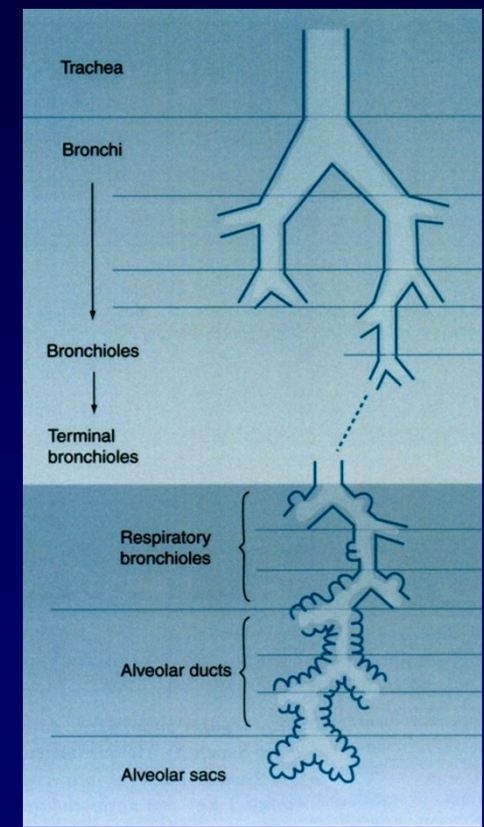
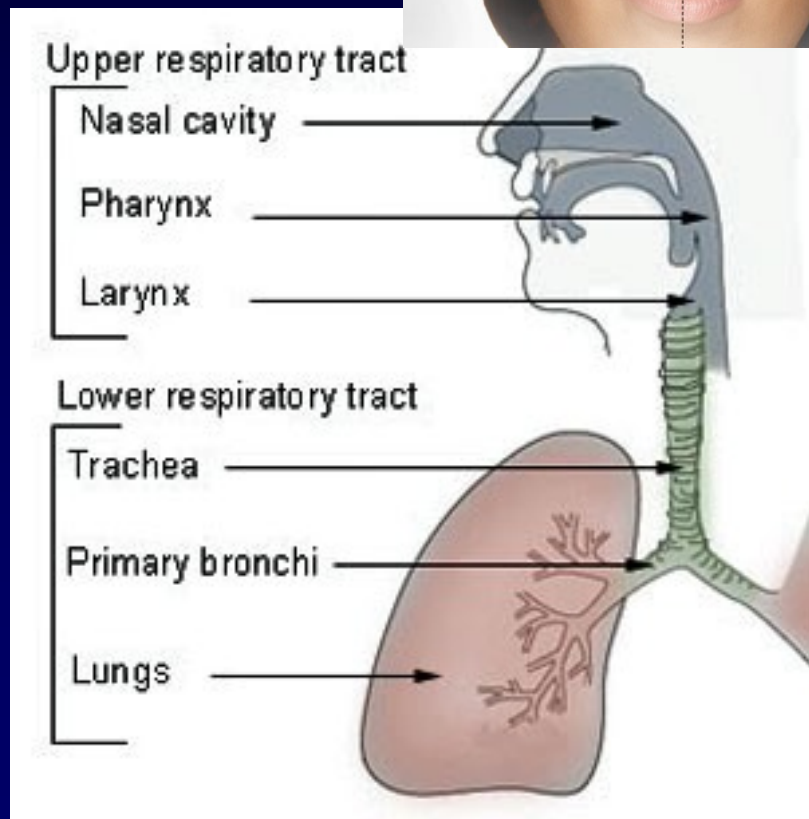
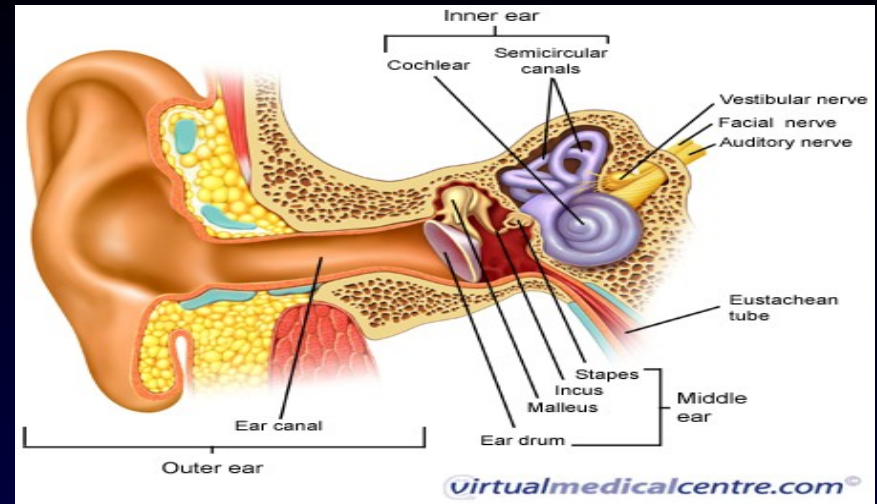
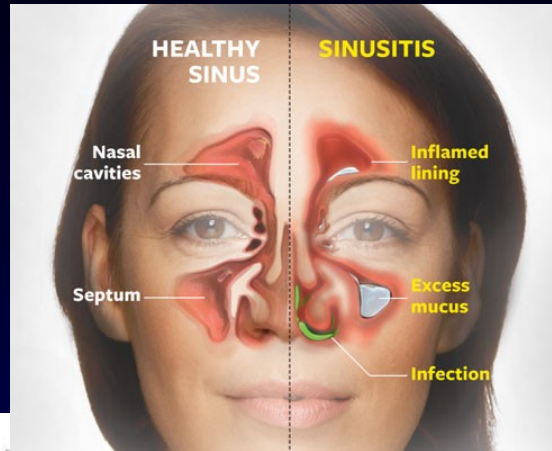
Pavel Dřevínek

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

Dýchací systém: HCD a DCD

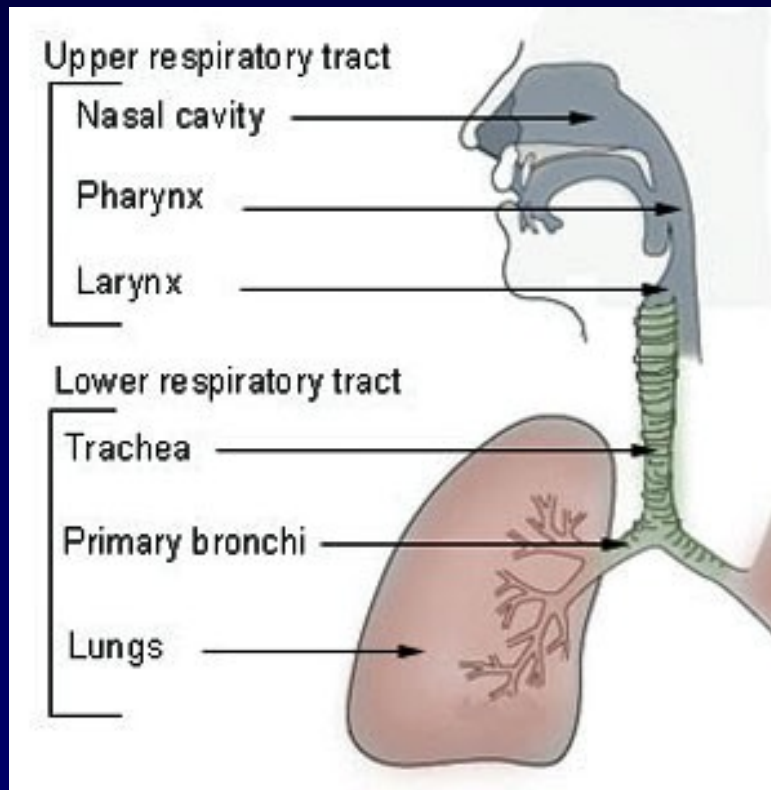


Dýchací systém: je branou vstupu infekce

- 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*, ústní streptokoky a neisserie, *S. pyogenes*, meningokoky, enterobakterie, kvasinky ...

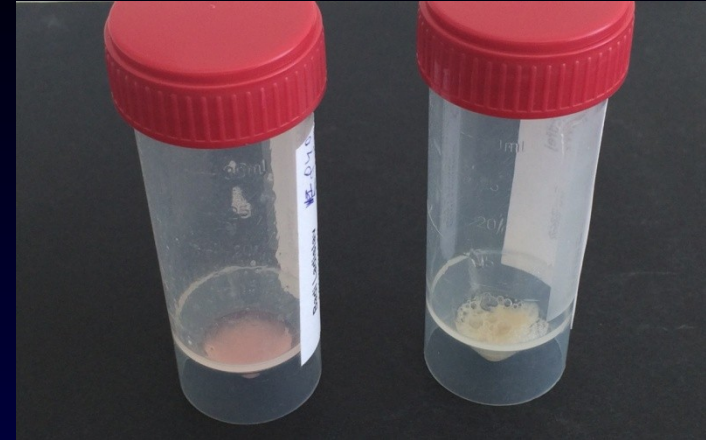
- Plicní mikrobiom: streptokoky, hemofily, anaeroby, pseudomonády

Osnova

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

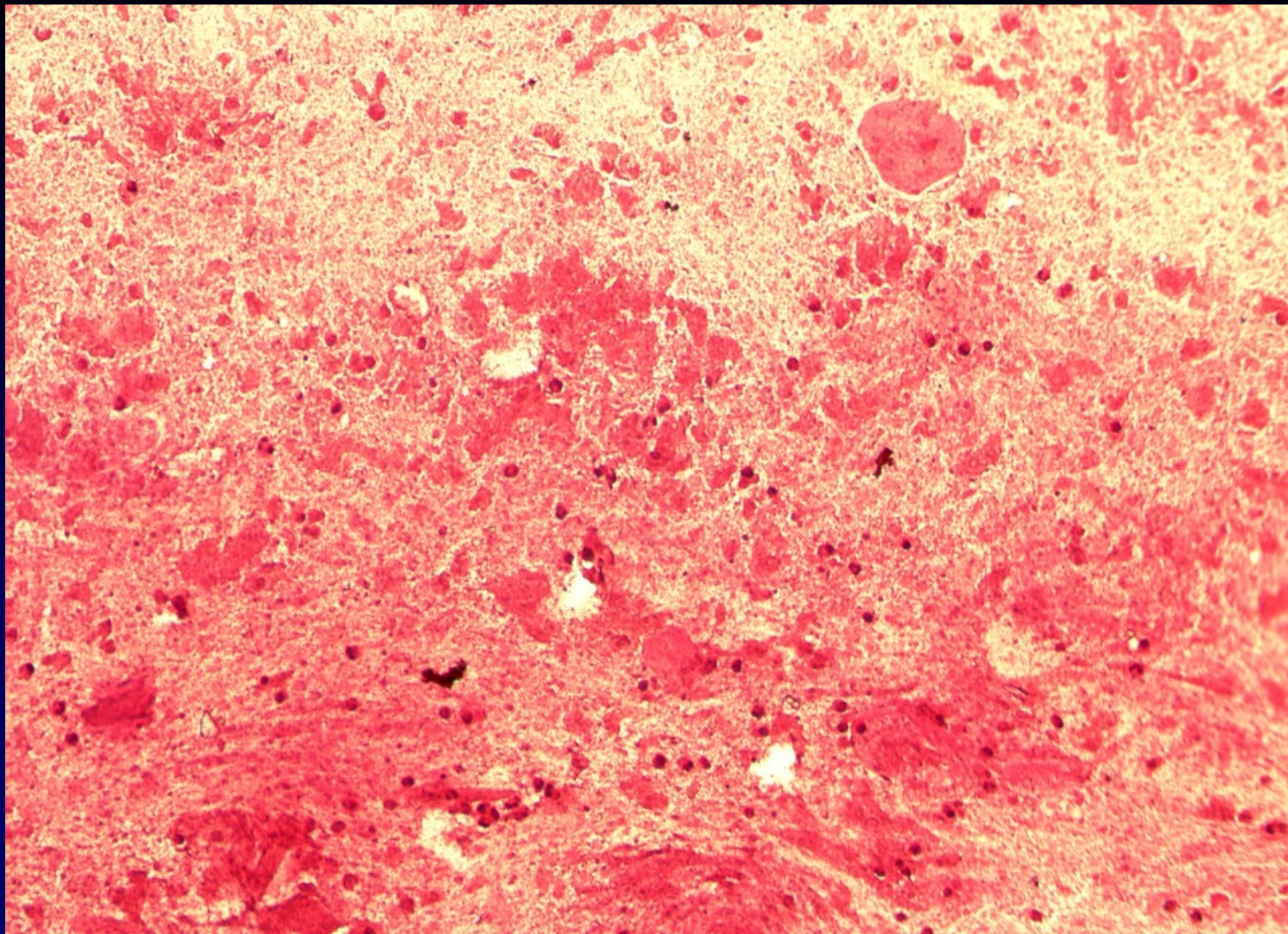
Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitovaní

Vhodný materiál k vyšetření

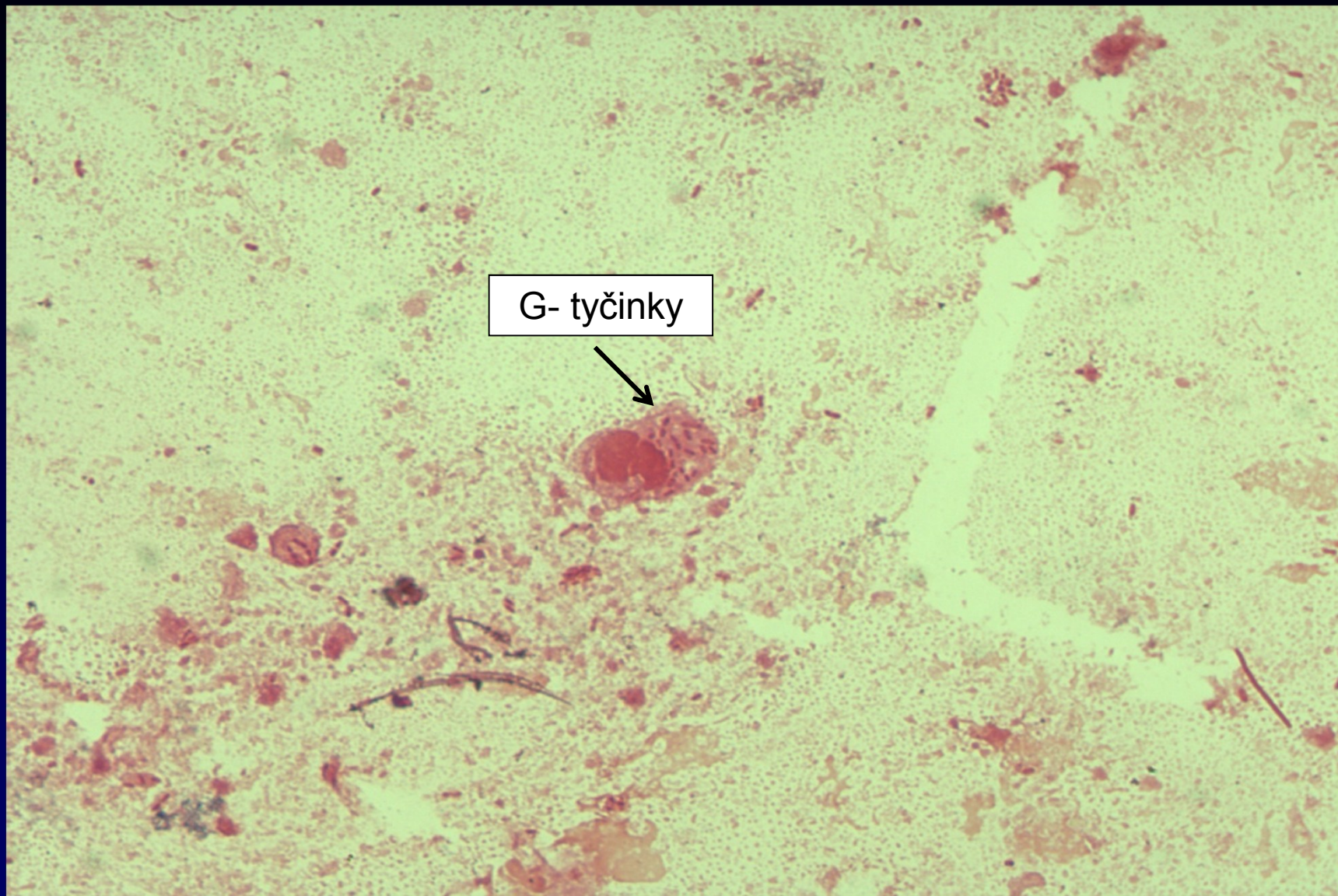


- **SPUTUM**

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



zvětšení 10x10



zvětšení 10x100

Vhodný materiál k vyšetření

- Indukované sputum

- bronchoalveolární laváž

- mikroskopie, kultivace, PCR
- Ag plísně

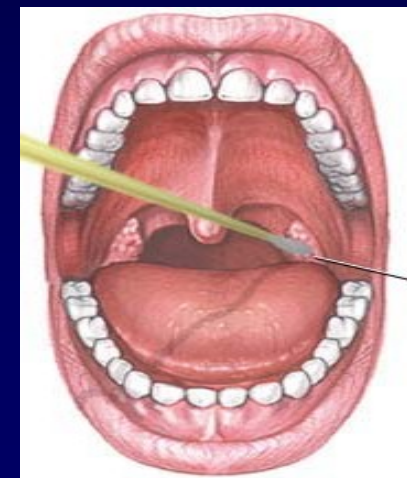
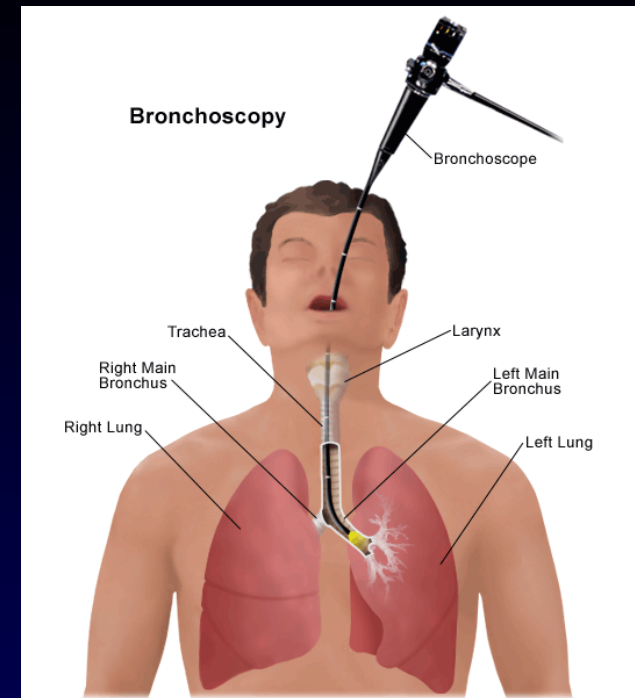
- výtěr z „krku“

- 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)
- výtěr z nasofaryngu

- **sérum**

- Ag plísně (glukan; galaktomannan ~ aspergily)
- 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 epiglotitidy
- 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

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,
imunokompromitovaní

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						✓



- léčba zánětu zevního ucha, chronického hnisajícího zánětu středního ucha, zánětu vedlejších nosních dutin, infekcí sliznic horních a dolních dýchacích cest a u rozšíření průdušek

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

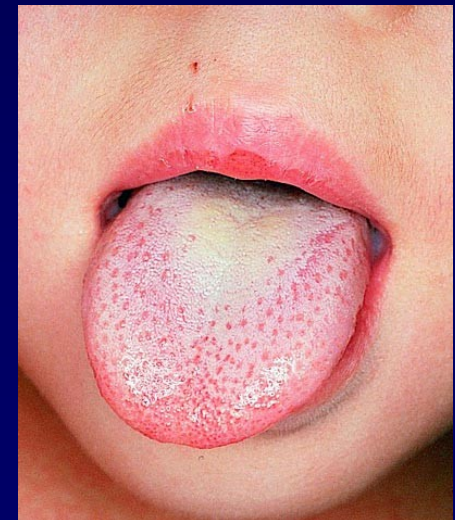
amoxicilin/klavulanát

Tonzilofaryngitida (sore throat)

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

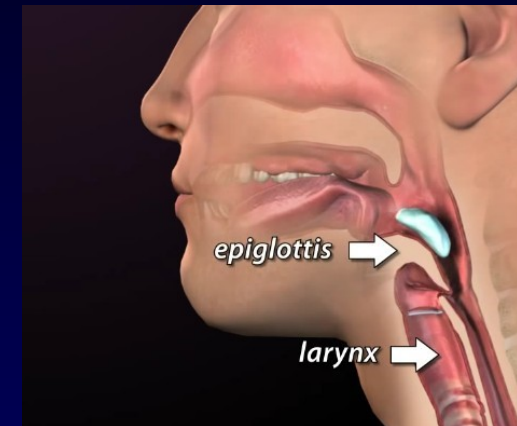
u GAS komplikací spála (produkce pyrogenního exotoxinu)
revmatická horečka (postižení mitrální chlopně, arthritida,
chorea minor, erytém)
glomerulonefritida
peritonzilární absces

Te: PNC V na dobu 10 dní
prevence RH – benzathin PNC i.m.



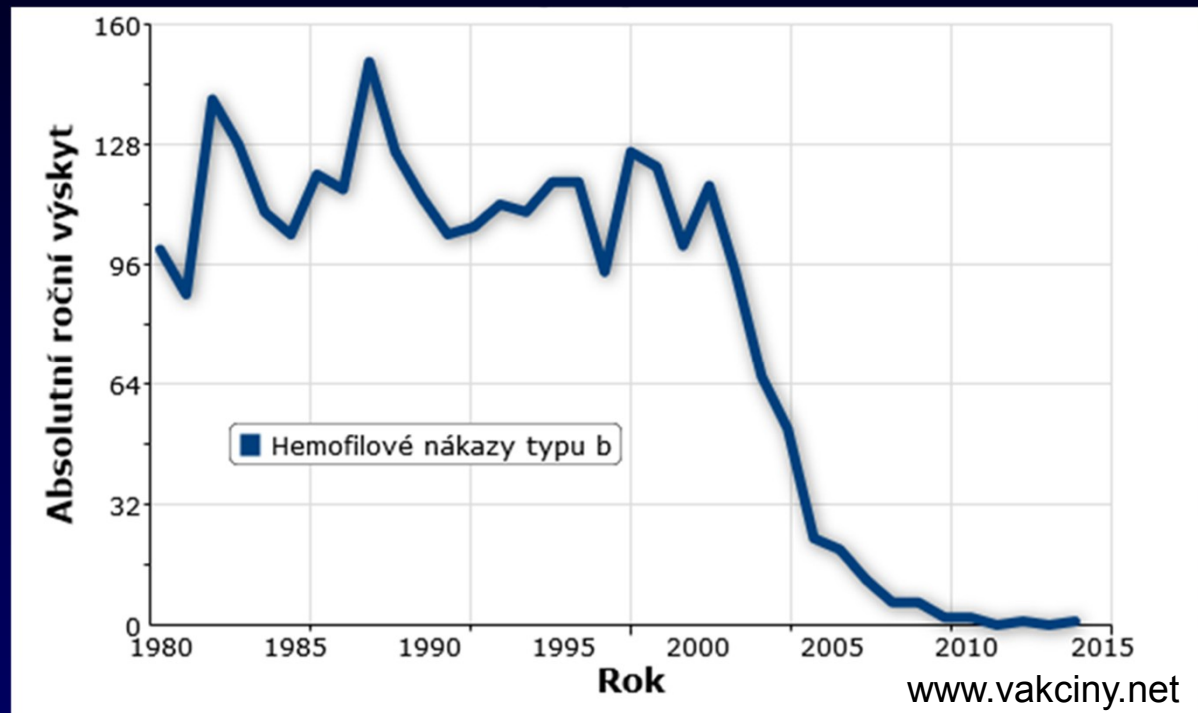
Epiglottitis versus Laryngitis (subglotická laryngitis, laryngotracheitis)

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, netyповatelný

Osnova

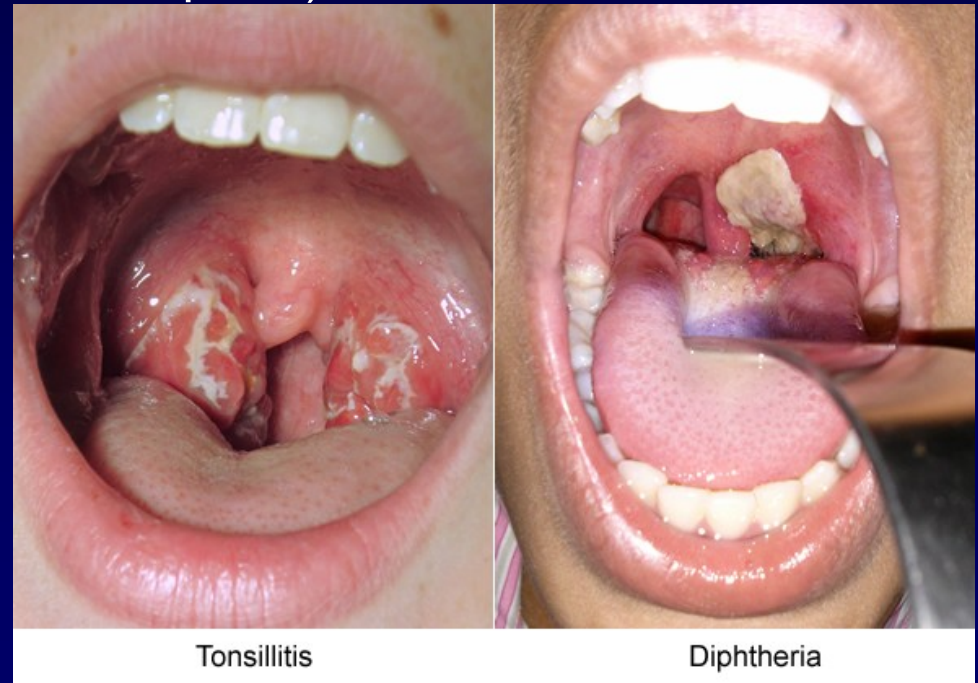
- Úvod
- Materiál k vyšetření, vyšetřovací metody
- Hlavní patogeny
- Infekce HCD vč. angíny a epiglotitidy
- Infekce DCD vč. pertuse a záškrtu
 - komunitní pneumonie
 - typická agens
 - atypická agens (bakteriální, virová)
 - nozokomiální pneumonie

Ostatní: novorozenecké, chronické infekce,
imunokompromitovaní

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)



Pertuse

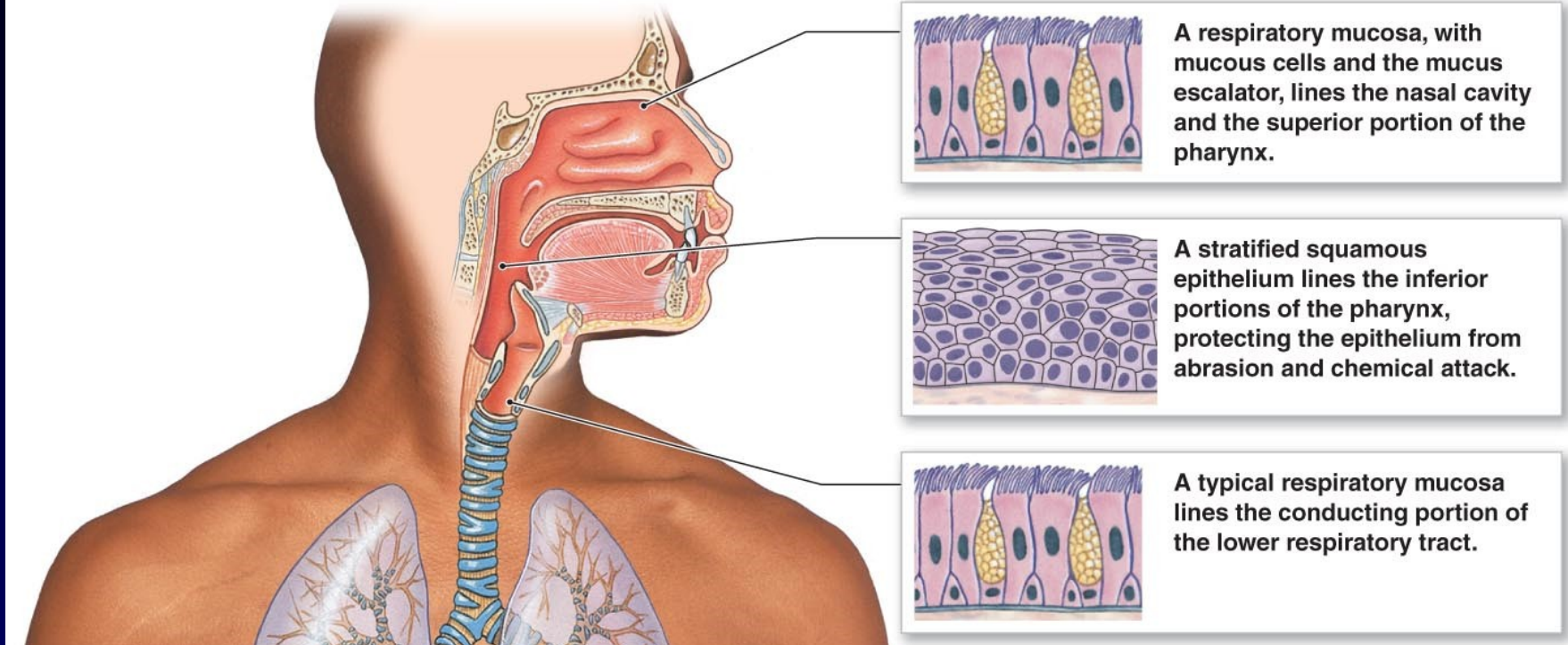
Bordetella pertussis, B. parapertussis

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

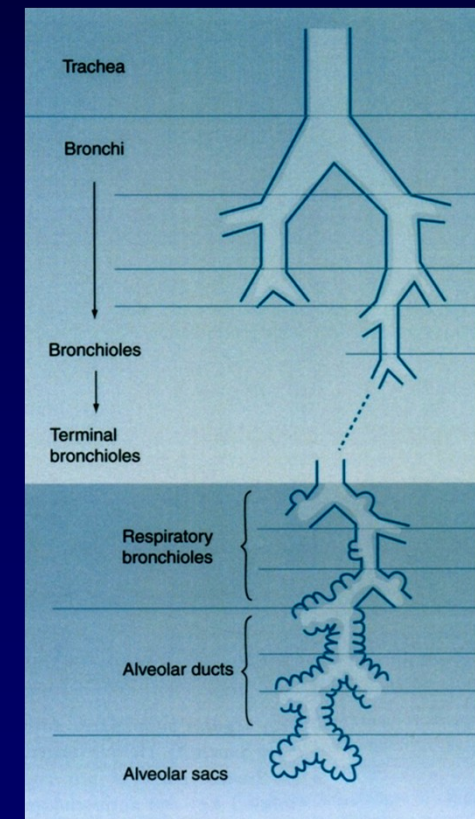
Bronchiolitis (obliterans)

respirační syncyziální virus RSV-A, RSV-B

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

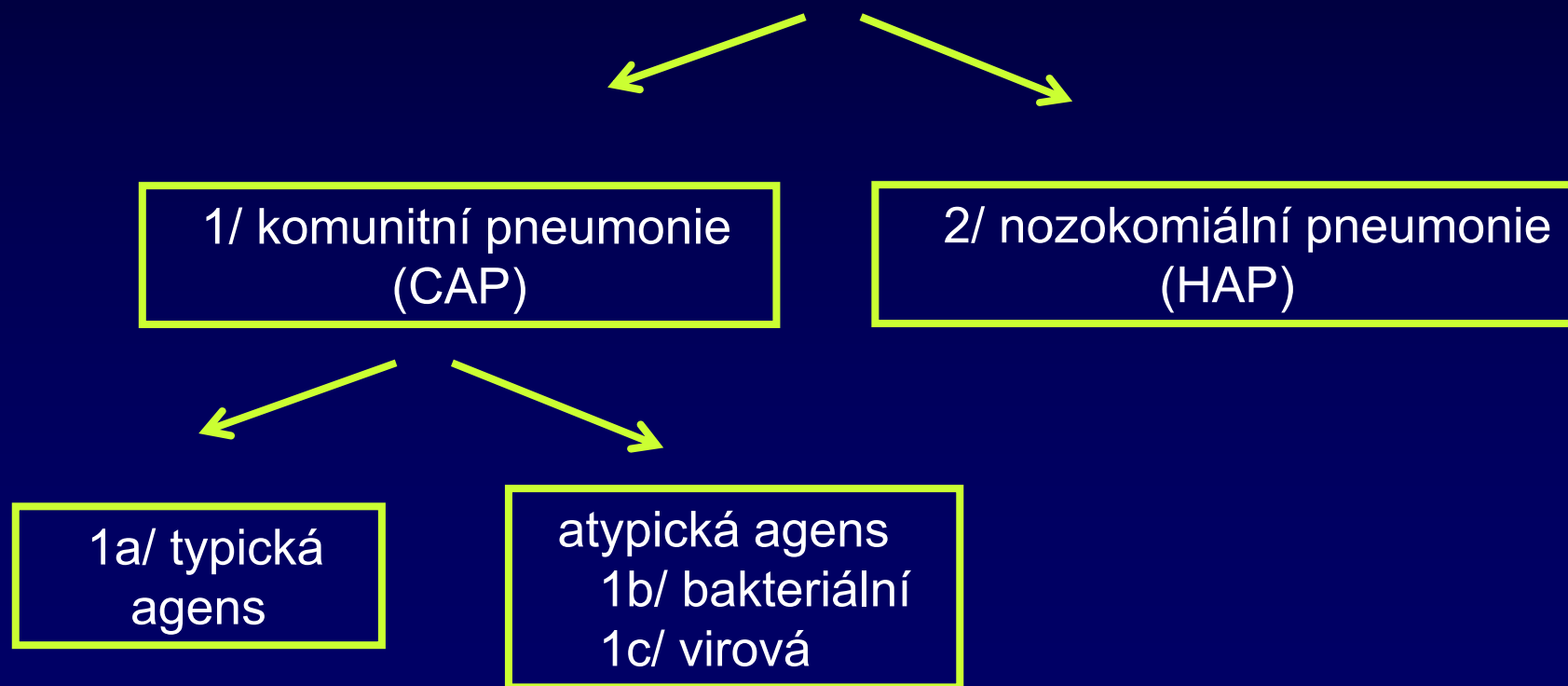
Te: ribavirin

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



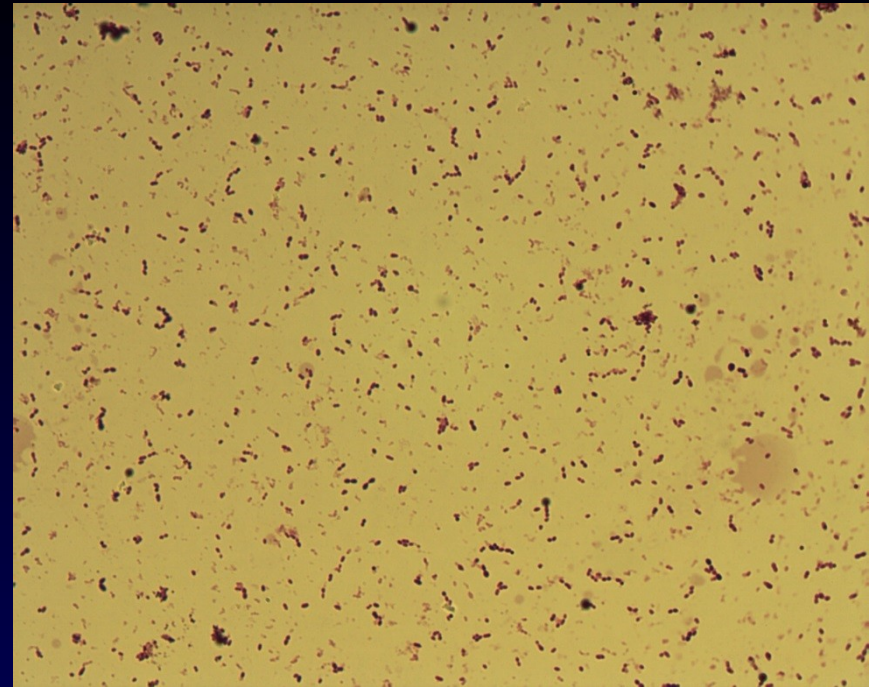
Osnova

- 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

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

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

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

24-letá žena

5 dní horečky 40 °C, zvracení

3 dny kašel, postupně záchvatovitý s expektorací sputa, dušnost

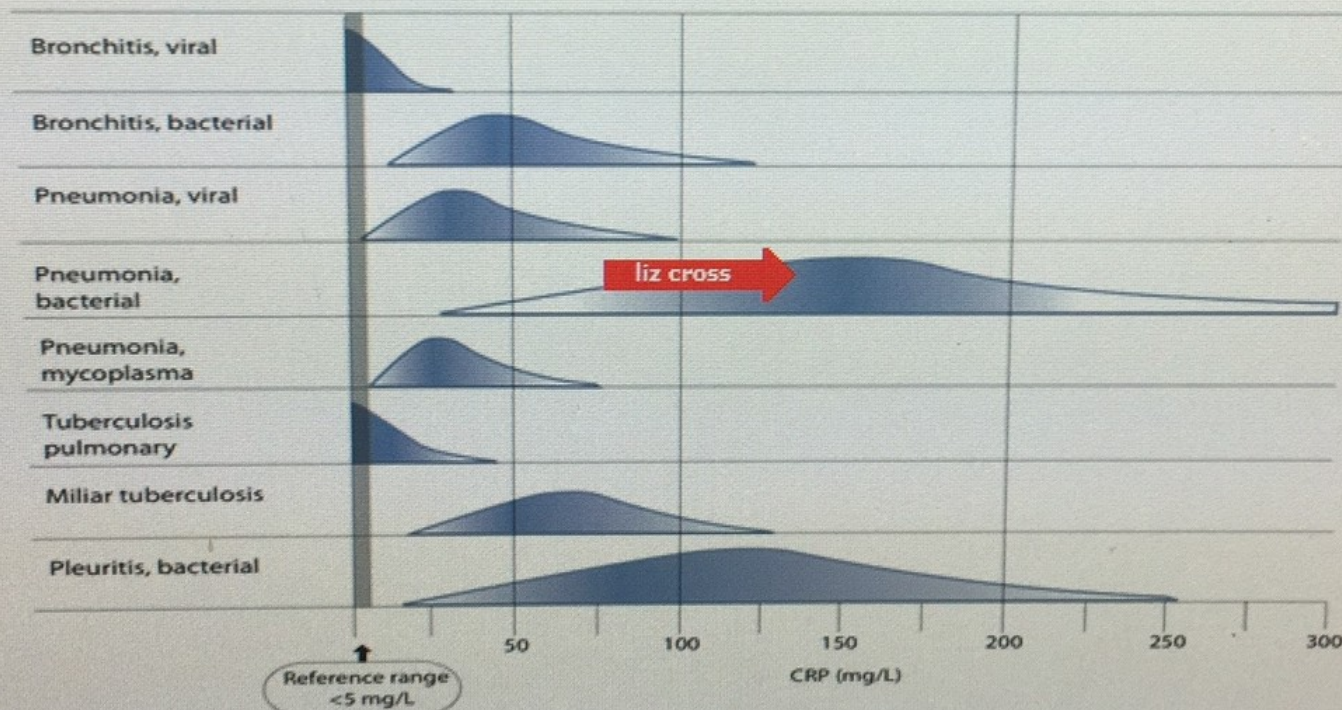
RTG: okrsek infiltrativních změn vpravo dole

WBC 8.2×10^9 /l

CRP 153 mg/l

CRP LEVELS IN LOWER RESPIRATORY TRACT INFECTION

Typically higher values in bacterial infections than in viral infections



24-letá žena

5 dní horečky 40 °C, zvracení

3 dny kašel, postupně záchvatovitý s expektorací sputa, dušnost

RTG: okrsek infiltrativních změn vpravo dole

WBC $8.2 \times 10^9 / l$

CRP 153 mg/l

Mikrobiologie:

moč: antigen *S. pneumoniae* neg.
 antigen *L. pneumophila* neg.

výtěr z nosohltanu:

<i>M. pneumoniae</i>	****
<i>C. pneumoniae</i>	neg
<i>C. psittaci</i>	neg
<i>L. pneumophila</i>	neg
<i>P. jiroveci</i>	neg

7 dní od zahájení léčby fluorochinolony:
kašel občas, bez teploty, trvá mírná únava

CRP 12,3 mg/l

RTG: výrazná regrese infiltrativních změn

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



ATB léčba CAP

Pneumokoková pneumonie:

nekomplikovaná - amoxicilin (ambulantně)

za hospitalizace - PNC G či cefalosp. III. generace

Atypická agens:

makrolidy

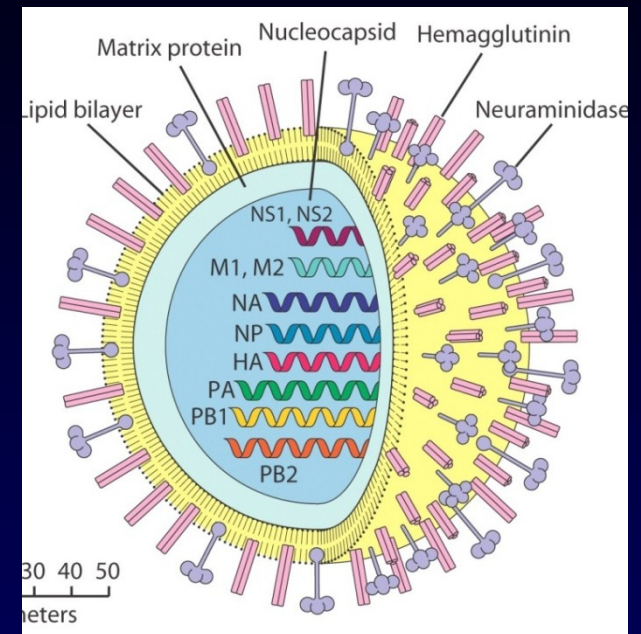
tetracykliny

respirační fluoroquinolony (moxifloxacin)

1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

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

1918
100
2018



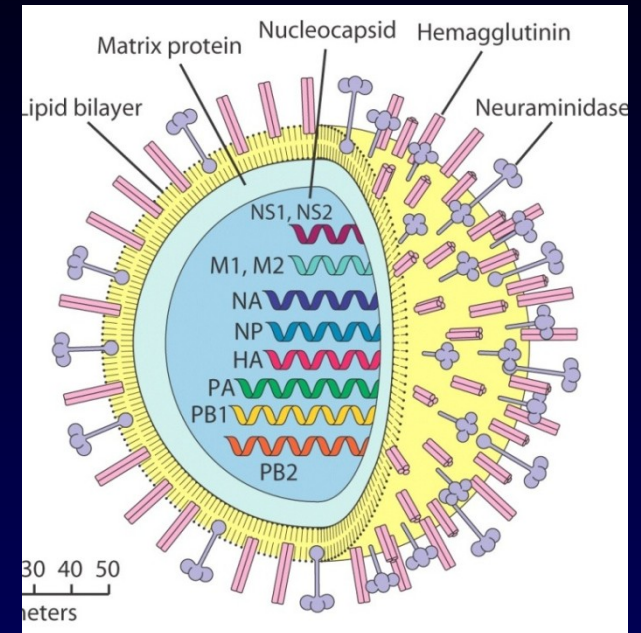
1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

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

Španělská chřipka 1918 - 1919
20 - 50 mil. úmrtí



The Family, 1918 Egon Schiele



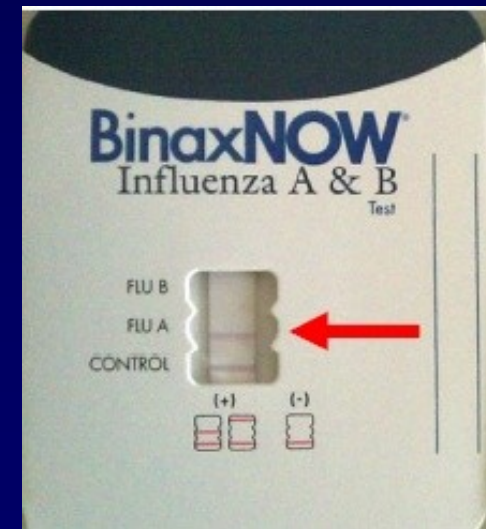
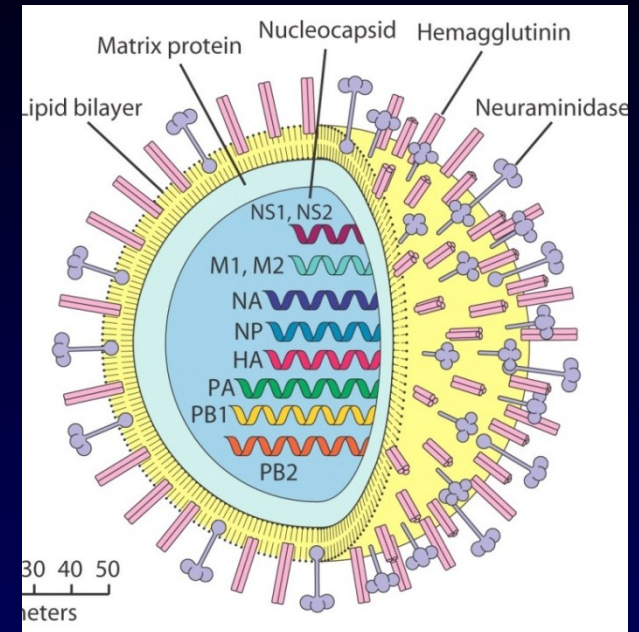
1c/ Komunitní pneumonie s atypickým patogenem virovým

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

- tracheobronchitis
- pneumonie
 - primární virová
 - sekundární bakteriální

Diagnostika:

- detekce antigenu (nízká senzitivita)
- PCR
- sérologie



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

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

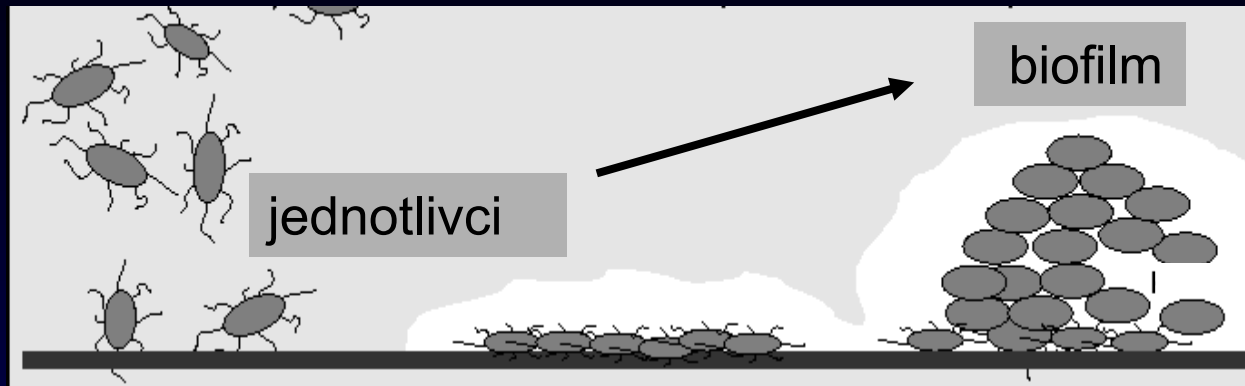
- *Streptococcus agalactiae* GBS
- *Chlamydia trachomatis*

- *K. pneumoniae*, *E. coli*

Chronická respirační onemocnění a chronické infekce

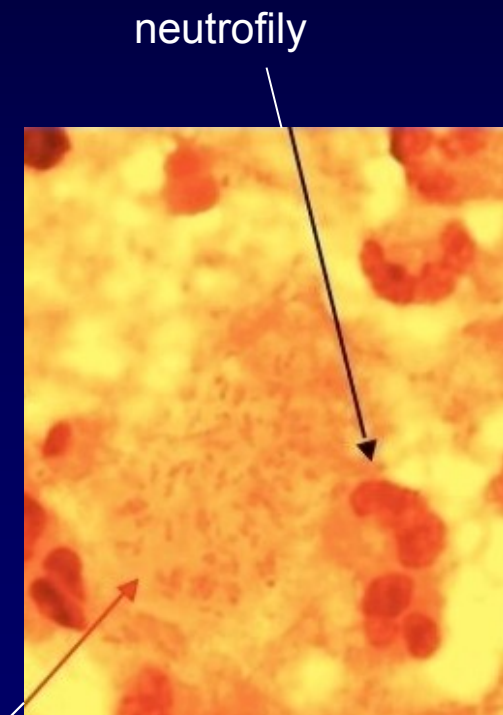
- chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)
- chronické bronchiektázie
- cystická fibróza

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



Biofilm

- Agregát bakterií uložených v matrix, kterou si samy tvoří (polysacharidy, proteiny, DNA)
- Ochrana před fagocytózou, ATB



P. aeruginosa biofilm

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)

2-měsíční holčička

10 dní kašel, zahlenění, teplota max. 37,5 °C

RTG: difúzně drobné infiltráty

Mikrobiologie:

kultivace apirát z HCD: *S. aureus*; *K. oxytoca*

PCR výtěr z nosohltanu:

respirační viry vše neg.

M. pneumoniae neg

C. pneumoniae neg

L. pneumophila neg

P. jiroveci **

BAL:

M. pneumoniae neg

C. pneumoniae neg

L. pneumophila neg

P. jiroveci ****

Terapie:

Ampicilin/sulbaktam --> kotrimoxazol