

# **Původci respiračních nákaz**

**Filip Růžička**

Mikrobiologický ústav LF MU a FN u sv. Anny v Brně

Přednáška pro PŘF

# Normální mikroflóra DC

**Dutina nosní** – nespecifická mikroflóra - přechod mezi mikroflórou kůže a hltanu (stafylokoky, streptokoky aj.)

## Hltan a dutina ústní

jedno z nejrozsáhlejších mikrobiálních společenství (odhadem přes **700 rodů**)

Organizovaná struktura – orální biofilm

- **Stálá** – komenzálové
- **Přechodná**

ústní streptokoky, neisserie, aktinomycety, nevirulentní kmeny hemofilů aj.

**Hrtan a okolí** – přechodná, jako v hltanu, ale v menším množství

**Plíce a dolní dýchací cesty** - za normálních okolností bez mikrobů

	Fakultativně anaerobní	Striktně anaerobní	Fakultativně anaerobní	Striktně anaerobní
	Grampozitivní		Gramnegativní	
Koky	<i>Streptococcus</i> <i>Micrococcus</i>	<i>Peptostreptococcus</i> <i>Peptococcus</i>	<i>Neisseria</i> <i>Moraxella</i>	<i>Veillonella</i> <i>Bacteroides</i>
Tyčky	<i>Actinomyces</i> <i>Bacterionema</i> <i>Rothia</i> <i>Nocardia</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Corynebacterium</i>	<i>Actinomyces</i> <i>Arachnia</i> <i>Eubacterium</i> <i>Propionibacterium</i> <i>Bifidobacterium</i>	<i>Actinobacillus</i> <i>Capnocytophaga</i> <i>Eikenella</i> <i>Haemophilus</i>	<i>Fusobacterium</i> <i>Wolinella</i> <i>Leptotrichia</i> <i>Selenomonas</i> <i>Prevotella</i> <i>Campylobacter</i> <i>Porphyromonas</i>
Další mikroorganismy	<i>Treponema</i> <i>Mycoplasma</i>	<i>Candida</i> <i>Saccharoyces</i>	<i>Entamoeba gingivalis</i> <i>Trichomonas tenax</i>	

# Význam respiračních nákaz

Jsou **nejčastější** v ordinaci praktického lékaře (respirační trakt = ideální inkubátor)

Mají obrovský **ekonomický dopad** na hospodářství vůbec a zdravotnictví zvláště

Mají sklon vyskytovat se v kolektivech a občas probíhat v podobě **epidemií**

$\frac{3}{4}$  respiračních infekcí (a u dětí ještě více) **vyvolávají viry** ( → ATB jsou často zbytečná)

# Bakteriální agens DC

## - Akutní infekce: většinou sekundární

*Staph. aureus,*

*Haem. influenzae,*

*Strep. pneumoniae*

*Moraxella catarrhalis aj.*

*Legionella sp.*

## - Chronické infekce:

*Klebsiella ozaenae, Kl. Rhinoscleromatis*

Mykobakteria

## - Bakteriální agens vyvolávající atypické pneumonie

(diagnostikují je ale laboratoře virologické)

*Mycoplasma pneumoniae* – nejčastější

*Coxiella burnetii* – původce Q-horečky

*Chlamydia psittaci* – původce ornitózy

*Chlamydia pneumoniae*

# Nejdůležitější a nejčastější **respirační viry**

- viry chřipky A a B
- adenoviry
- RSV a metapneumoviry
- viry parainfluenzy (typ 1+3 = *Respirovirus*, typ 2+4 = *Rubulavirus*)
- rinoviry
- koronaviry (vč. původce SARS)

## Méně častá **virová agens**

- HSV,
- coxsackieviry
- Echoviry
- EBV
- virus Ťahyňa

# Lokalizace infekce v respiračním traktu

Z lokalizace infekce vyplývají klinické příznaky

Lze usuzovat na etiologii

Proto je třeba rozlišovat infekce:

- **horních cest dýchacích** a vedlejších orgánů
- **dolních cest dýchacích**
- **plic**

# **Infekce HCD a přilehlých orgánů**

- infekce **nosu a nosohltanu**
- infekce **orofaryngu včetně tonzil**
- infekce **vedlejších dutin** nosních
- infekce **středního ucha**
- infekce **spojivek**

# Etiologie infekcí nosu a nosohltanu

## Viry

nejčastější („common cold“, rýma):

přes 50 % rhinoviry

pak koronaviry

zbytek ostatní respirační viry (ne chřipka!)

## Bakterie:

### **Akutní infekce** (většinou sekundární)

*Staph. aureus, Haem. influenzae,*

*Str. pneumoniae, Str. β-hemolytické,*

*Moraxella catarrhalis*

### **Chronické infekce:**

*Klebsiella ozaenae, Kl. rhinoscleromatis*



# Diagnostika a léčba infekcí nosu a nosohltanu

**Odlišit virovou etiologii od bakteriální**

**Mikrobiologická diagnostika je u akutních infekcí obvykle zbytečná** (ani hlenohnisavý sekret není důvodem provádět bakteriologické vyšetření)

**Léčba symptomatická** (čaj, případně antipyretikum).  
Antibiotická léčba není u akutních infekcí obvykle indikována, a to ani lokální.

**Déle trvající infekce (>10 – 14 dnů) či při komplikacích**, je na místě vyšetření výtěru z nosu, příp. cílená léčba antibiotiky dle citlivosti

# Etiologie sinusitid a otitis media

## Akutní sinusitidy a otitidy

zahajují obvykle respirační viry či *M. pneumoniae* (myringitis)

## Sekundární hnisavé záněty

*Str. pneumoniae*,

*Haem. influenzae* typ b,

*Moraxella catarrhalis*

*Staph. aureus*

*Str. pyogenes*

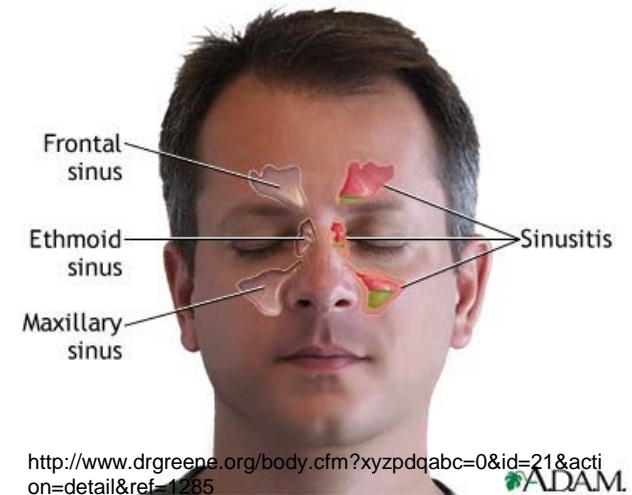
i anaeroby: *Bacteroides*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Peptostreptococcus*

**Komplikace:** mastoiditis, meningitis purulenta

# Sinusitis acuta

Přechodný zánětlivý nálezn v dutinách při akutní inf. HCD není důvodem k léčbě (ani při rtg nálezu)

**Bolestivý zánět dutin** > týden,  
s bolestí zubů, hlavy, horečkou,  
podrážděným trojklanným nervem



**Diagnostika** (ne výtěr z nosu či krku)

správně provedený **výplach dutin** na ORL  
(ne borovou vodou!!)

**Terapie** - dekongesce sliznic, mukolytika aj....

- ORL zákrok

- amoxicilin, příp makrolidy či kotrimoxazol

# Zánět zevního zvukovodu – otitis externa

*St. aureus aj.*

# Zánět středního ucha – otitis media

často u dětí (krátká, vodorovná Eust. trubice)

**Původci:** *Strp. pneumoniae*,  
*Haem. influenzae*,  
*Moraxella catarrhalis*,  
*S. pyogenes*, *S. aureus*

Viry > 40 % (*RSV*, *Parainfluenza aj.*)

**U chronických** - i G- tyčinky

**Diagnostika** : Klinické příznaky (zánět, ↑ t, nereaguje na protizánětl.)

Mikrobiologické vyšetření **hnisavé tekutiny** odebrané  
při paracentéze

**Terapie:** protizánětlivá léčba, paracentéza → ATB (AminoPNC, Makrolidy)

**Prevence:** konjug. vakcína (děti, LyT) X polysach. vakcína (dospělí, LyB)

# Konjunktivitidy

**Nejčastěji virové**, obvykle doprovázejí akutní záněty HCD

typicky adenoviry: folikulární konjunktivitida,  
faryngokonjunktivální horečka (adenoviry 3, 7), epidemická  
keratokonjunktivitida (adenov. 8,19)  
hemorrhagická konjunktivitida (enterovirus 70)  
herpetická keratokonjunktivitida (HSV)

**Bakteriální - akutní - hnisavé:** *Str. pneumoniae*, *Staph. aureus*,  
u dětí i jiné

- **inkluzní:** *Ch. trachomatis* D-K

- **chronické:** *Staph. aureus*, *Ch. trachomatis* A-C

**Alergické**

# Infekce orofaryngu (pharyngitis, tonsilopharyngitis)

## Akutní tonsilitidy a faryngitidy:

**Většinou virové** (rhinoviry, koronaviry, adenoviry, EBV – inf. mononukl., coxsackieviry – herpangina)

**Bakterie:** *Str. pyogenes* (= *Str. β*-hem. skup. A)

*β*-hem. streptokoky skup. C, F, G,  
*Str. pneumoniae*, *Staph. aureus*, *Arcanobacterium haemolyticum*, hemofily?, meningokoky?, anaeroby?

**Vzácné, ale důležité:** *Corynebacterium diphtheriae*,  
*Neisseria gonorrhoeae*



**Diagnostika:** výtěr z krku (tonsil) ? bakteriální původ a identif. původce  
vyšetření **CRP** (zvýšený u bakteriálních infekcí), **FW**, **ASLO**

## Terapie

- *Str. pyogenes*: V-PNC / Makrolidy /CLI

# **Infekce DCD**

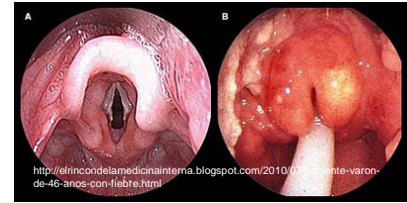
- infekce **příklopky hrtanové** - epiglottis
- infekce **laryngu a trachey**
- infekce **bronchů**
- infekce **bronchiolů**

# **Infekce plic**

# Epiglottitis acuta

## Závažné onemocnění

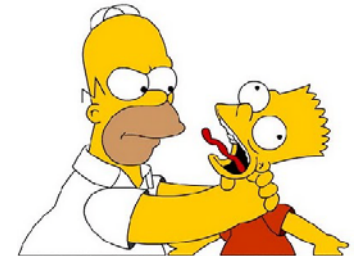
rychlá progrese – od počátečních příznaků k počátku dušení většinou 2 – 4 hodiny hrozí **udušení dítěte!**



Prakticky **jediný významný původce:**

*Haemophilus influenzae typ b*

**Příznaky:** bolesti v krku, porucha polykání a horečka, cirkumorální výbled, příznak trojnožky a horké brambory dech. obtíže a **stridor** (expiračně inspirační)



## Terapie:

Transport (RZP) → **Hospitalizace**

**Nepokládat na záda** – může zapříčinit okamžitou zástavu dýchání

**Netraumatizova** (nesnažit se o odběr na bakteriologické vyšetření)

Při dušení - **intubace, koniopunkci či koniotomii**



# Laryngitidy a tracheitidy

Nejčastěji postihuje kojence a malé děti

Typický je štěkavý kašel s namáhavým vdechem

**Původci jsou obvykle respirační viry**, ale jiné než u nasofaryngitid (viry parainfluenzy, chřipky A a RSV)

**Z bakterií:** *Ch. pneumoniae*, *Mycopl. pneumoniae*,  
**sekundárně** - *Staph. aureus* a *Haem. influenzae*

**Laryngotracheitis pseudomembranosa**

**(croup):** *Corynebacterium diphtheriae*

**Diagnostika:** mikrobiologické vyšetření se tedy až na výjimky (chronické stavy) neprovádí

**Léčba symptomatická.** Antibiotika jen v případě bakteriálních komplikací

<b>Laryngotracheobronchitis acuta</b>	<b>Epiglottitis acuta</b>
virus (Parainf. 2, Infl. A a B aj.)	bakterie ( <i>Hemofilus influenzae</i> )
nejmenší děti	starší děti
vzniká náhle, v noci, „z plného zdraví“, dramatický začátek při probuzení	postupná progrese, zhoršení může nastat po celý den, během hodin
bez teploty, případně subfebrilie	horečka, schvácenost, dítě prošedává
inspirační, ostrý stridor	inspiračně – expirační (tremolující) stridor
chrapot, až afonie	odmítá mluvit pro bolest
štěkavý kašel (kokrhavý, ovčí)	snaha nekašlat pro bolest
polyká dobře	polykání bolí, dítě nepolyká, sliní
ostrý okraj epiglottis	epiglottis oteklá, až balónovitá, zarudlá
dítě neklidné	dítě nápadně klidné, soustředěné na dýchání, vynucuje si polohu vsedě
bez větší laboratorní odezvy	leukocytóza, zvýšení FW

# Etiologie bronchitid

## Akutní:

**Viry:** chřipky, parainfluenzy, adenoviry, RSV

**Bakterie, sekundárně po virech:** pneumokoky, hemofily, stafylokoky, moraxely

**Bakterie, primárně:** *Mycoplasma pneumoniae*,  
*Ch.pneumoniae*, *Bordetella pertussis*

## Chronické (cystická fibróza):

*Pseudomonas aeruginosa*, *Burholderia cepacia*

## Diagnostika: klinické vyšetření

### Laboratorní vyšetřování

- sputum
- krev na serologické (mykoplasmata a chlamydie).

# Terapie akutních bronchitid

- symptomatická
- ATB jen u závažných bakteriálních infekcí (ne u virů)

AMX, AMC, CEF2, OXA, COT

Streptokoky - PNC

Mykoplasmata a chlamydie - tet nebo makrolidy

Bordatelly – ERY

# Etiologie bronchiolitid

## Izolovaná bronchiolitida jen u kojenců

*Pneumovirus (= respirační syncytiální virus, RSV)*

*Metapneumovirus*

# Záněť plic – pneumonie

- Heterogenní skupinu onemocnění,
- Patologicko-anatomicky - záněť v oblasti respiračních bronchiolů, plicního intersticia a přilehlých alveolů.
- Nejčastější plicní onemocnění.
- Dle WHO - třetí nejčastější příčina úmrtí ve světě

Incidence v ČR okolo 80-150 tis./ročně



20 tis. Hospitalizací



2,5 tis. úmrtí, tj. v r. 1999 23,9/100 000

Incidence pneumonií je výrazně závislá na věku

(>75 let je incidence asi 10x vyšší než u nemocných < 75 let)

- Značný socio-ekonomický dopad.

# Rozdělení pneumonií

**Klinický obraz** - Typická pneumonie  
- Atypická pneumonie

**Patologicko anatomický obraz** - Lalokové pneumonie  
- Lalůčkové pneumonie  
- Intersticiální – s postižením intersticiální tkáně

**Epidemiologické hledisko** - Komunitní pneumonie  
- Nozokomiální pneumonie

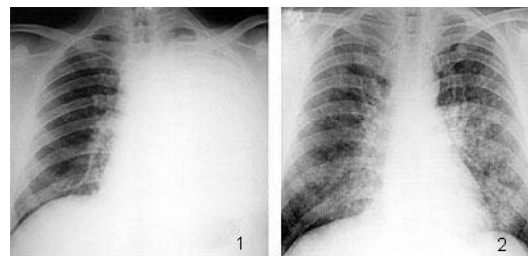
**Etiologie** - Klasické bakteriální komunitní pneumonie  
- Nozokomiální pneumonie  
- Pneumonie způsobené mykoplazmaty a chlamydiemi  
- Legionelové p.  
- Virové p.  
- Infekce plic způsobené mykobakteriemi  
    *Mycobacterium tuberculosis*  
    atypická mykobaktéria – *M. avium-intracellulare*, *M. kansasii*, *M. xenopi*  
- Infekce plic způsobené aktinomycetami a nokardiami  
- Mykotické infekce plic (Aspergillózy aj.)  
- Pneumocystová pneumonie  
- Infekce plic způsobené parazity (*Ascaris lumbricoides* aj.)

**Průběh onemocnění** - Akutní pneumonie  
- Chronická – zánět trvající déle než 3 měsíce  
- Recidivující – opakovaný zánět v téže lokalizaci  
- Migrující – plicní infiltráty migrují, různá doba a různé části plic

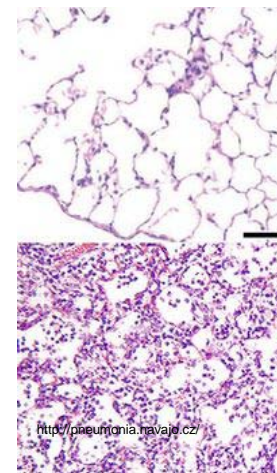
# Klinický obraz

## Typická pneumonie

- Zánět **bronchiolů a alveolů** s tvorbou exsudátu, postižení celého laloku (**lobární pneumonie**), segmentu (**segmentální nebo lobulární pneumonie**), přestup z bronchů na alveoly s tvorbou nerespektující hranice laloků a segmentů (**bronchopneumonie**)
- Etiologie - **klasické bakteriální patogeny** (*S. pneumoniae*, *S. pyogenes*, *S. aureus*, *H. influenzae*, *K. pneumoniae* aj.)
- Rychlý nástup **typických symptomů** pneumonie (horečka, kašel a dušnost, poslechový nález)
- **Charakteristický rtg. obraz** (infiltrát, konsolidace)



Obr. 1 – Alární pneumonie vlevo (etiologické agens nezjištěno)  
Obr. 2 – Oboustranná intersticiální pneumonie (*M. pneumoniae* a *C. pneumoniae*)



## Atypická pneumonie

- Postižení **intersticia**
- Etiologie - **intracelulární patogeny**: *Chlamydia psittaci*, *Chl. pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella sp.*, *Coxiella burnetii*, viry.
- Nástup obtíží obvykle pozvolný s **diskrétní atypickou symptomatologií** celkové „chřipkové“ příznaky - bolesti hlavy, svalů, kloubů, příp. nevolnost, zvracení, teplota zvýšená – subfebrilie; kašel neproduktivní; suchý, dráždivý, často rozsáhlé postižení plicního parenchymu - respirační insuficiencí
- **rozsáhlý radiologický nález** kontrastuje s malým fyzikálním nálezem (rozsáhlé oboustranné změny až pod obrazem „sněhové bouře“).

# Záněty plic dle epidemiol. obrazu, typu pacienta a průběhu

## **Akutní komunitní pneumonie**

- u původně zdravých - dospělých
  - dětí
- u oslabených
- po kontaktu se zvířaty

## **Akutní nosokomiální**

- ventilátorové - časné
  - pozdní
- jiné

## **Subakutní a chronické**



# Akutní, komunitní pneumonie u původně zdravých – dospělých

## - Typické bronchopneumonie a lobární pneumonie:

*Streptococcus pneumoniae*

*Staphylococcus aureus*

*Haemophilus influenzae typ b*

## - Atypické pneumonie:

*Mycoplasma pneumoniae*

*Chlamydia pneumoniae*

virus chřipky A (jen během epidemie)

# Akutní, komunitní pneumonie u původně zdravých – děti

## - Typické bronchopneumonie a lobární pneumonie:

*Haem. influenzae*

*Str. pneumoniae*

*Moraxella catarrhalis*

**U novorozenců:** *Str. agalactiae*  
enterobakterie

## - Atypické pneumonie:

respirační viry (RSV, chřipka A, adenoviry)

*Mycopl. pneumoniae*

*Ch. pneumoniae*

**U novorozenců:** *Ch. trachomatis* D-K

# Akutní, komunitní pneumonie u oslabených

pneumokoky, stafylokoky, hemofily

*Klebsiella pneumoniae* (alkoholici)

*Legionella pneumophila*

*Ps. aeruginosa*, *B. cepacia* (cystická fibróza)

## U těžšího postižení imunity – oportunní patogeny

*Pneumocystis jirovecii*

CMV, herpesviry

atypická mykobakteria

*Nocardia asteroides*

aspergily, kandidy

# Akutní, komunitní pneumonie po kontaktu se zvířaty

## Bronchopneumonie

*Pasteurella multocida*

*Francisella tularensis* (tularémie)

## Atypické pneumonie

*Ch. psittaci* (ornitóza)

*Coxiella burnetii* (Q-horečka)

# Akutní nosokomiální pneumonie

48 hodin pobytu ve zdravotnickém zařízení

2.nejčastější nozokomiální nákaza, prodloužení hospitalizace

**Rizikové faktory:** závažnost základního onemocnění, věk, užití diagnostické a terapeutické postupy, nevhodná nebo zbytečná ATB...

**Etiologie:** Častěji G- organismy (*Kl. pneumoniae*, *E.coli*, *Ps. aeruginosa*, *Acinetobacter*), *Staph. aureus* (ev. MRSA), anaerobní kmeny (*Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*), příp. původci jako u CAP. Legionely  
Řada infekcí je smíšených (kolem 20%). !!! **Rezistentní kmeny !!!**

Viry (RSV, CMV)

**VAP (ventilátorové)** > 48–72 hodinách od endotracheální intubace

**časné** (do 4. dne hospitalizace):

citlivé terénní kmeny respiračních agens

**pozdní** (od 5. dne hospitalizace):

rezistentní nemocniční kmeny (MRSA, ESBL *Kl. pneumoniae*)

# Subakutní a chronické záněty plic

## Aspirační pneumonie a plicní abscesy

*Prevotella melaninogenica*

*Bacteroides fragilis*

peptokoky a peptostreptokoky

Mykózy (*Aspergillus*..)

## Plicní tuberkulóza a mykobakteriózy

*Mycobacterium tuberculosis*

*Mycobacterium bovis*

atypická mykobakteria

# Diagnostika

## Fyzikální nález:

oslabené dýchání, trubicové dýchání, přízvučné chrůpky, třecí šelest, přitlumený poklep, zesílená bronchofonie a fremitus pectoralis - kondenzovaná tkáň lépe vede zvuk

## RTG nález

infiltrát v plicní tkáni nodulace, retikulace, rozpady, výpotek

## Laboratorní vyšetření

leukocytóza s posunem doleva, vysoká FW až kolem 100/h, CRP > 100, ↑ jaterní testy....

## Kultivační vyšetření:

## Kultivační vyšetření:

**Sputum** - nejdostupnější biologický materiál,  
40 % pacientů nevykašlává, zpracování do 2 hodin  
!!Odlišit kontaminaci florou HDC → mikroskopie  
(Leu : epitelie)

**Cílené odběry** (bronchoskopicky)

**Endotracheální aspirát** -  $10^6$  CFU/ml

**Bronchialveolární laváž (BAL)** -  $10^4$  CFU/ml

**Perbronchiální punkce** - aspirát

**Trasbronchiální biopsie**

**Chráněná brush biopsie (PSB)** -  $10^3$  CFU/ml

**Punkce pl. Výpotku**

**Hemokultury**- při teplotě nad 38 st C, opakovaně



## Sérologická vyšetření

průkaz vzestupu spec. protilátek v séru  
(odběry: na začátku onemocnění, za týden po I. odběru, za 3 týdny od začátku onemocnění)

*Ch. pneumoniae*, *Mycopl. pneumoniae*, *Legionella pneumophila*,  
respirační viry, chřipka, CMV, plísně

## Vyšetření antigenů - moč, krev

*Legionella* sp, *Str. pneumoniae*, *Ch. pneumoniae*

## Imunofluorescence

viry, *Legionella* sp., *Pneumocystis jiroveci*

## PCR metody

atypické patogeny, TBC

# Terapie komunitní pneumonie, nekomplikované

Empirické podání ATB do 2-4 hodin od přijetí nebo stanovení dg.

Deeskalace – ŠS ATB → úzkospektré ATB, i.v. → p.o.

## Ambulantní

**Amoxicilin** , event v kombinaci s inhibitory betalaktamáz

**Makrolidy**: claritromycin , azitromycin: cefuroxim , cefprozil

**Cefalosporiny II. generace**

Atypická etiologie - **Makrolidy Tetracykliny**

## Za hospitalizace

**Kombinace ATB -  $\beta$ -laktamové ATB** (aminoPNC s inhibitory  
+ betalaktamáz, cefotaxim)

**makrolid nebo fluorochinolon**

**Cefalosporiny III generace** - cefotaxim, ceftazidim ,ceftriaxom

**Fluorochinolony + makrolid**

# Terapie - nozokomiální pneumonie

## Zaměření na G- bakterie a MRSA

aminoPNC s inhibítorem betalaktamázy + AMG (GEN)

piperacilin/tazobaktam + AMG (GEN)

CEF II – IIIg + AMG (GEN)

IMI + AMG (GEN)

ciprofloxacin/ofloxacin + ceftazidim

Cílené konzultace s ATB centrem dle epidemiol. situace

## Legionelová pneumonie

klaritromycin/azitromycin + rifampicin +CIP

**Děkuji za pozornost**

**Připomínky a dotazy: [fruzic@fnusa.cz](mailto:fruzic@fnusa.cz)**