

© CDC



**Miroslav Votava**  
**Vladana Woznicová**  
**Ondřej Zahradníček**

# **Klinická mikrobiologie**

**Přednáška pro studenty 3. ročníku  
zubního lékařství 2009**

# Program

- **Typy vzorků pro klinicko-mikrobiologické vyšetření**
- **Původci respiračních infekcí**
- **Původci infekcí zažívacího systému**
- **Etiologie septických stavů**
- **Etiologie infekcí CNS**
- **Původci močových infekcí**
- **Původci pohlavně přenosných infekcí**
- **Původci infekcí ran**
- **Infekce měkkých tkání, kostí a kloubů**
- **Původci infekcí kůže**
- ***Zkouškové termíny***

# Typy vzorků

(MUDr. O. Zahradníček)

# Typy vzorků v klinické mikrobiologii

**Tekuté a kusové vzorky** představují odebrané tkáně, tělní tekutiny, tekutiny, kterými bylo vyplachováno, umělé materiály vyňaté z těla a podobně

**Stěry a výtěry** jsou odběry vatovým tamponem na špejli či drátku

**Ostatní vzorky:** otisky, urikulty, sklíčka apod.

*Každý typ vzorku vyžaduje jiný přístup, jiné zpracování, jiné hodnocení výsledku.*

# Jak různé typy vzorků ovlivňují vyšetření

**Vzorky typu výtěr ze spojivkového vaku.** U zdravého člověka mikroby nejsou, i malá množství mohou být významná. Není vhodné nebo možné přímo očkovat na pevné půdy, proto se nejprve pomnoží v půdách tekutých

**Vzorky typu rána.** Opět u zdravého člověka mikroby nejsou, i malá množství mohou být významná, zároveň je však třeba rychle zachytit případná velká množství. Očkuje se zároveň na tekuté i pevné půdy, často různorodé pevné půdy.

**Vzorky typu výtěr z krku.** U zdravého člověka obsahují běžnou flóru. Pomnožení v tekuté půdě nemá smysl, dává se na různé pevné půdy.

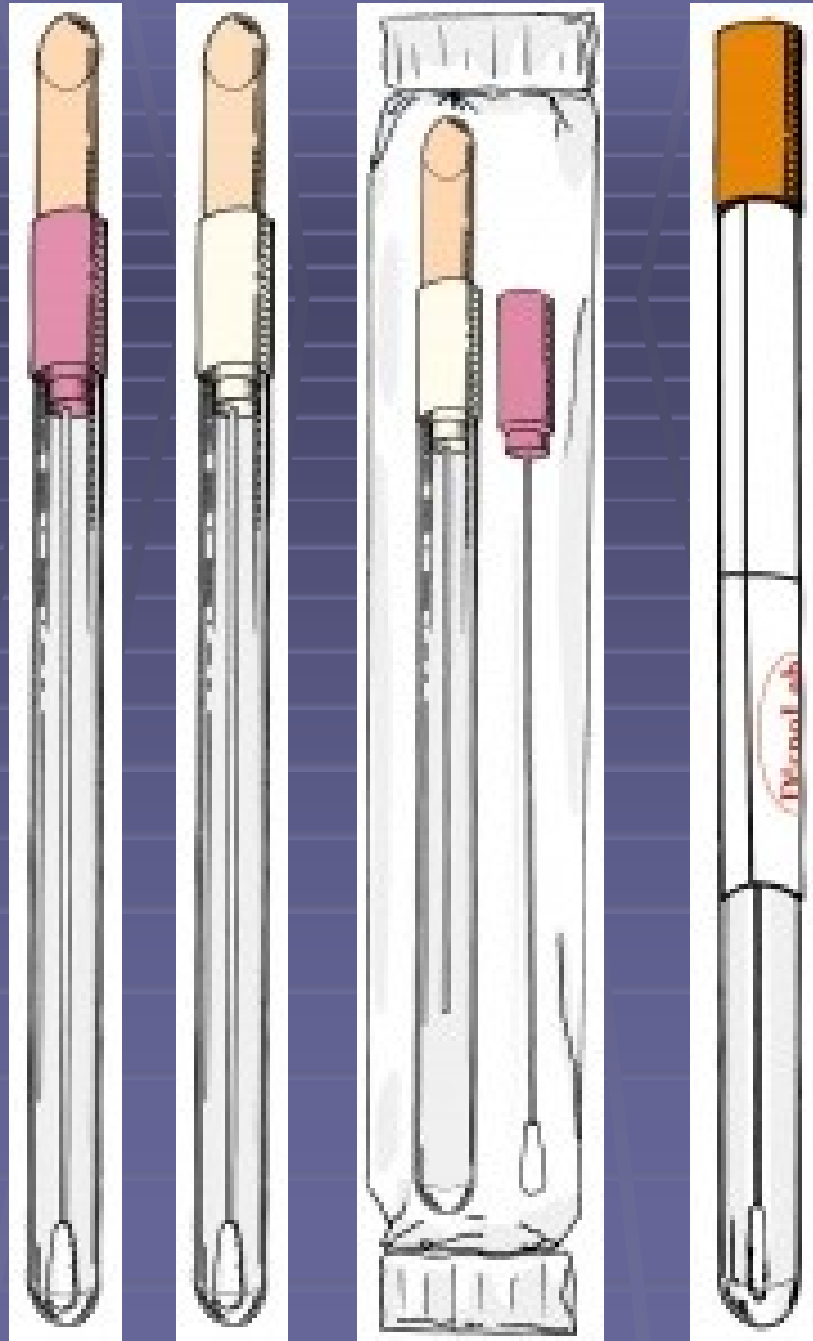
# Výtěry a stěry



- Dnes již prakticky neexistuje kultivační indikace suchého tamponu bez transportního média. Tento tampon je indikován prakticky výhradně pro vyšetření metodou PCR a některé průkazy antigenů
- Používají se tedy transportní média. Na bakteriologii je to zpravidla médium Amiesovo (na obrázku)
- Speciální média vyžadují houby (Fungiquick), houby + trichomonády z genitálií (C. A. T.), viry, chlamydie
- Potřebuji-li se dostat „za roh“, použiji tampon na drátu a nikoli na špejli.

# Některé odběrové soustavy

- zleva:
  - CAT
  - FungiQuick
  - souprava  
na  
chlamydie
  - suchý  
tampon  
s drátem



# Odběrové soupravy ještě jednou

Foto O. Z.





# Přehled „výtěrovek“

Suchý tampon na špejli:  
průkaz antigenu a DNA

Suchý tampon na  
drátku: totéž, potřebuji-li  
se dostat na jinak  
nedostupné místo

Tampon v Amiesu na  
špejli: univerzální pro  
bakteriologickou  
kultivaci (vč. anaerobů,  
kapavky, kampylobakt.)

Tampon v Amiesu na  
drátku: totéž, potřebuji-li  
se dostat na jinak  
nedostupné místo

Fungiquick – houby

C. A. T. – houby a trichomonády (stěry z pohlaví)

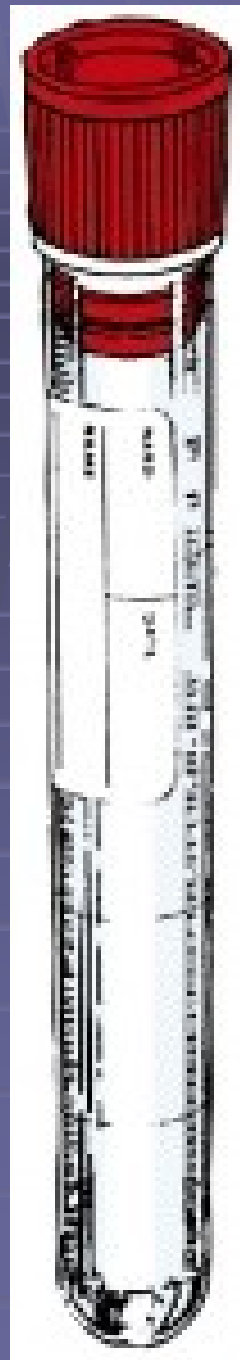
Soupravy s médiem na viry, popř. chlamydie

# Odběrové nádoby

- Odběrové nádoby se používají na kusové a tekuté vzorky. Na rozměrech fakticky příliš nezáleží, stejně tak barva uzávěru nemá samozřejmě reálný dopad. Má však někdy význam organizační – záleží na dohodě v rámci konkrétní laboratoře
- U anaerobní kultivace je lépe zaslat přímo stříkačku s jehlou zabodnutou do sterilní gumové zátky
- Vzorky se snažíme vždy dopravit do laboratoře co nejdříve, zásadní je to však u moče – do dvou hodin

# Příklady nádobek

- Vlevo  
klasická  
zkumavka,  
např. na  
sérum,  
vpravo  
kontejner  
na střešní  
parazity



# Co se například posílá, a jak rychle se to musí dopravit

- Moč – do dvou hodin, pokud nelze, nutno dát do ledničky (výjimka!!!)
- Sérum (srážlivá krev) – na čase tolik nezáleží, ani na teplotě (ale lépe nechat v ledničce)
- Punktáty, exsudáty, různé podobné tekuté materiály – co nejrychleji, ale není dán přímo časový limit. Nelze-li zpracovat hned, je lépe nechat při pokojové teplotě, ne do ledničky!
- Odstřižené katétry – vhodné zalít bujonem či fyziologickým roztokem, aby nevyschly. I zde je vhodné rychlé zaslání event. pokojová teplota.

# Jiné typy odběrů než „výtěrovky“ a odběrové nádoby

- nátěr na podložní sklíčko: kapavka, aktinomykóza, přímo zasláná tlustá a tenká kapka apod.
- v kožním lékařství otisky přímo na kultivační půdu, která je pro tento účel nalita až po okraj Petriho misky
- urikult – zvláštní způsob zasílání moče na půdu; z různých důvodů se příliš neujalo.
- rychlé diagnostické soupravy, většinou založené na přímém průkazu antigenu; jednoduchá manipulace, dostupná i pro nemikrobiologický personál. Při pochybách o výsledku použít klasické zaslání do laboratoře.

# **Původci respiračních infekcí**

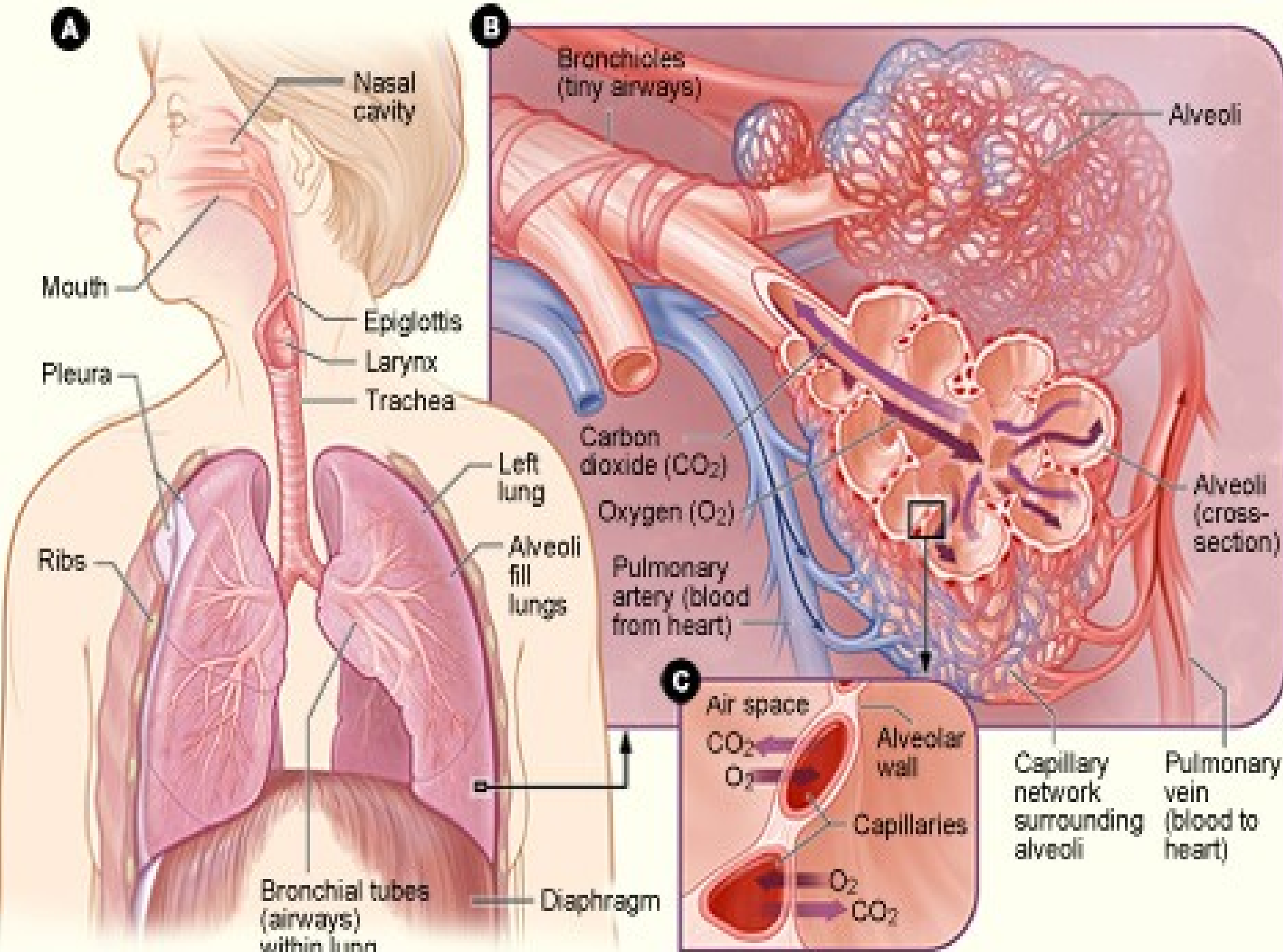
# Význam respiračních infekcí

- Jsou **nejvýznamnějšími infekcemi v ordinaci praktického lékaře** (respirační trakt = ideální inkubátor)
- Mají obrovský **ekonomický dopad** jak všeobecně, tak v oblasti nákladů na zdravotní péči
- Obvykle mají **kolektivní ráz** a často také **epidemický charakter**
- **$\frac{3}{4}$  respiračních infekcí je způsobena viry!** (ještě více u dětí)

# Lokalizace infekce v respir. traktu

- **Lokalizace infekce**
  - ovlivňuje **klinickou symptomatologii**
  - umožňuje **předpokládat podíl specifických původců**
- **Je nezbytné rozlišovat:**
  - **Infekce horních cest dýchacích (a okolních orgánů)**
  - **Infekce dolních cest dýchacích (infekce nižších etáží dýchacích cest a plic)**





# **Infekce horních cest dýchacích (a okolních orgánů)**

## **Klasifikace:**

- infekce nosu a nasopharyngu**
- infekce oropharyngu vč. tonsil**
- infekce paranasálních sinusů**
- otitis media**
- conjunctivitis**

# **Infekce dolních cest dýchacích** (infekce nižších etáží dýchacích cest a plic)

- **Infekce DCD**
  - infekce **epiglottis**
  - infekce **laryngu a trachey**
  - infekce **bronchů**
  - infekce **bronchiolů**
- **infekce plic**

# Běžná flóra dýchacích cest

- K rozlišení patologických a běžných nálezů je třeba vědět, které bakterie jsou typicky přítomny v běžné orofaryngeální flóře zdravého člověka
- **Dutina nosní:** obvykle *S. epidermidis*, méně často je sterilní, nebo nález koryneformních tyčinek, *S. aureus*, pneumokoky
- **Pharynx:** vždy neisseriae a streptokoky (viridující), často hemofily, občas (či zřídka) pneumokoky, meningokoky, enterobakterie, kvasinky
- **DCD:** většinou sterilní; materiál z těchto míst často kontaminován běžnou flórou HCD

# Etiologie rhinitidy a nasopharyngitidy

- **Viry** – nejčastější („nachlazení“):
  - více než 50 % rinoviry
  - coronaviry
  - další resp. viry (ne chřipka!!)
- **Bakterie**:
  - **Akutní** infekce: obvykle sekundární
    - *Staph. aureus*, *Haem. influenzae*, *Strep. pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*
  - **Chronické** infekce:
    - *Klebsiella ozaenae*, *Kl. rhinoscleromatis*

# Léčba

- **Virová etiologie v drtivé většině u rhinitid a nasopharyngitid - nevyžaduje ATB terapii a dokonce ani bakteriologické vyšetření!**
- **V nutných případech (hnis s polymorfonukleáry, vysoké CRP → markery bakt. infekce) léčba by měla odpovídat výsledky bakteriolog. vyšetření**
- **Výjimečně léčíme i bez přítomnosti symptomů – nosiči epidemiologicky významných patogenů - individuální přístup**

# Infekční rhinitis je třeba odlišit od alergické/vasomotorické rýmy

<http://www.drgrgreen.org/body.cfm?xyzpdqabc=0&id=21&action=detail&ref=1285>

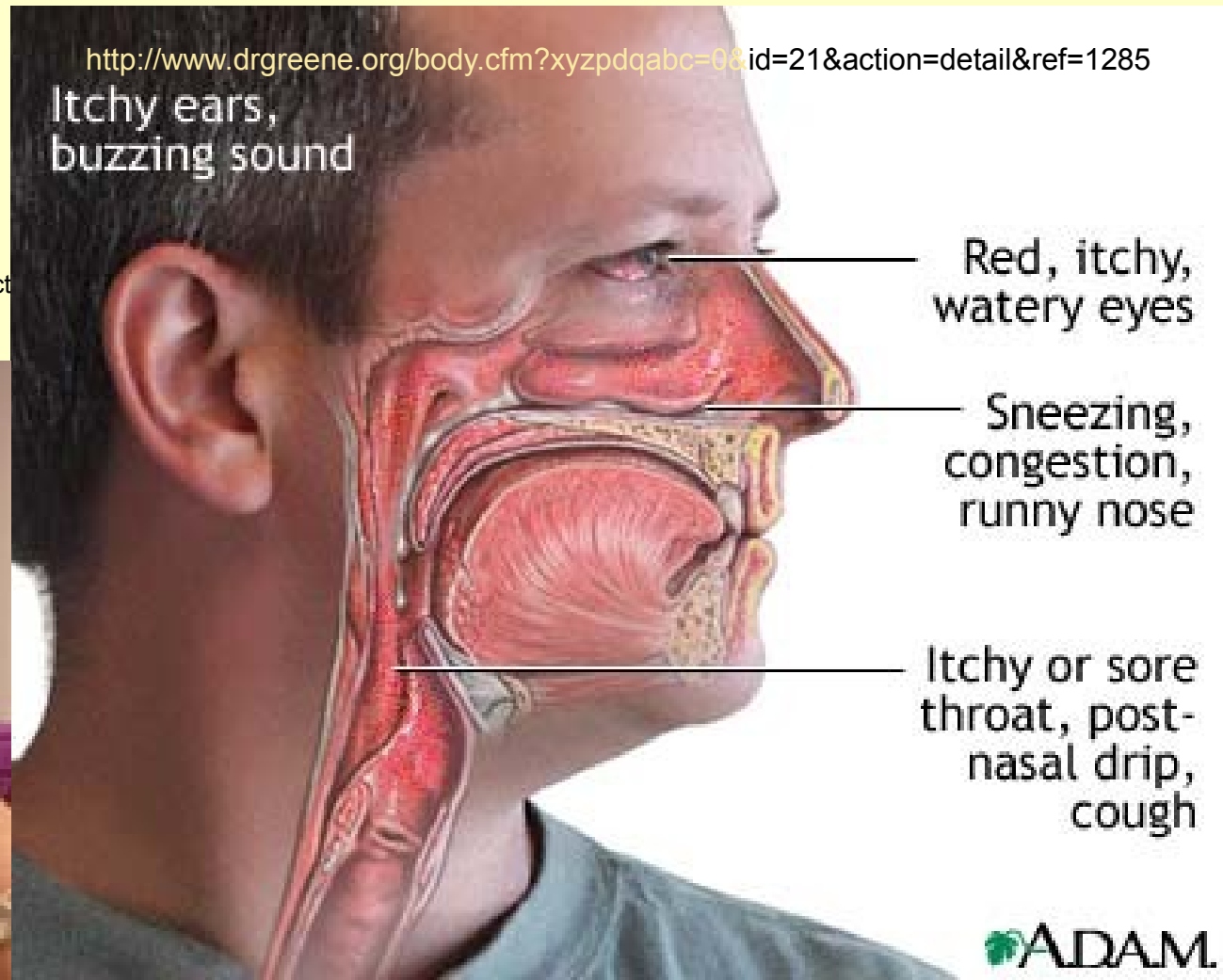
Itchy ears,  
buzzing sound

Red, itchy,  
watery eyes

Sneezing,  
congestion,  
runny nose

Itchy or sore  
throat, post-  
nasal drip,  
cough

[http://www.bupa.co.uk/health\\_information/asp/direct\\_news/general\\_health/rhinitis\\_240706.asp](http://www.bupa.co.uk/health_information/asp/direct_news/general_health/rhinitis_240706.asp)



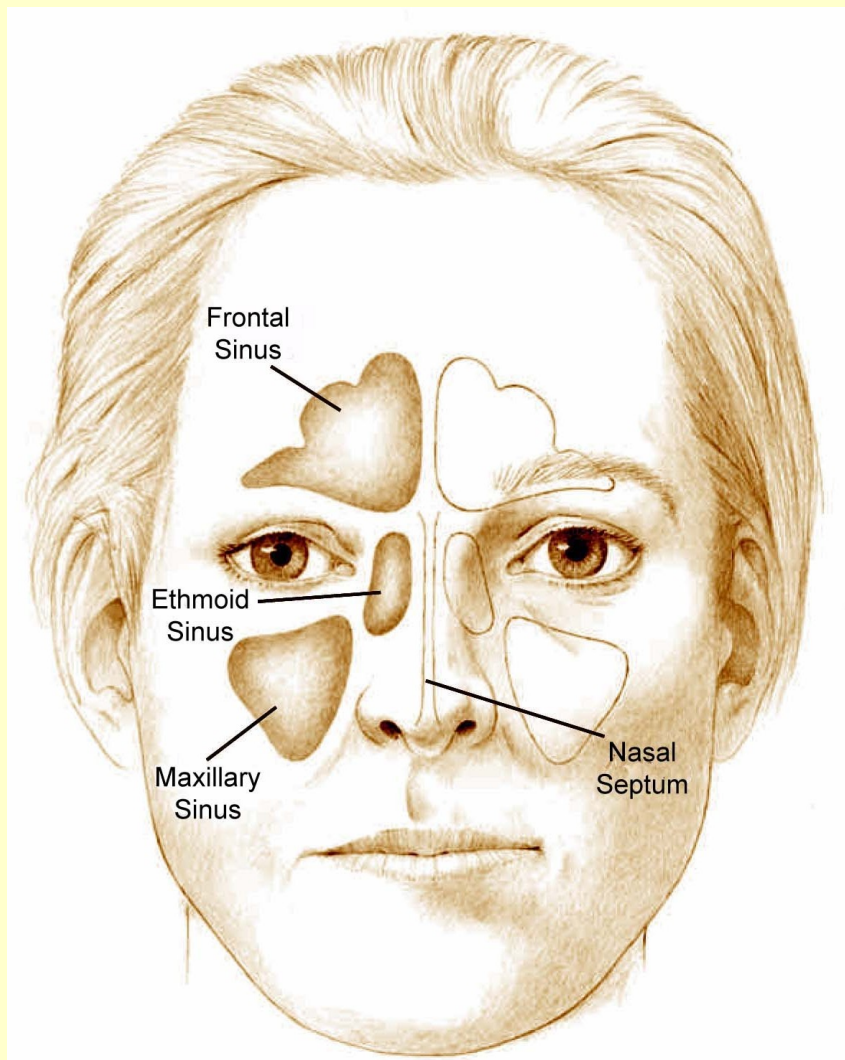
# Etiologie sinusitidy a otitis media – I

- **Akutní sinusitida a otitida** obvykle začíná jako **virová infekce - respirační viry, *M. pneumoniae*** (myringitida)

**Sekundární pyogenní zánět způsobují:**

- ***S. pneumoniae, H. influenzae typ b, Moraxella catarrhalis, Staph. aureus, Str. pyogenes***
- **anaeroby:** rod ***Bacteroides, Prevotella, Porphyromonas, Peptostreptococcus***
- **Komplikace:** mastoiditis, meningitis purulenta





<http://knol.google.com>



[www.foxhallmri.com/case/sinustitus.htm](http://www.foxhallmri.com/case/sinustitus.htm)

Může vyvolat bolest v maxilární oblasti, tvářích a **bolest zubů**

# Etiologie sinusitid a otitis media – II

- **Sinusitis maxillaris chronica,**  
**sinusitis frontalis chronica:**  
*Staph. aureus*, rod  
*Peptostreptococcus*
- **Otitis media chronica:**  
*Pseudomonas aeruginosa*,  
*Proteus mirabilis*



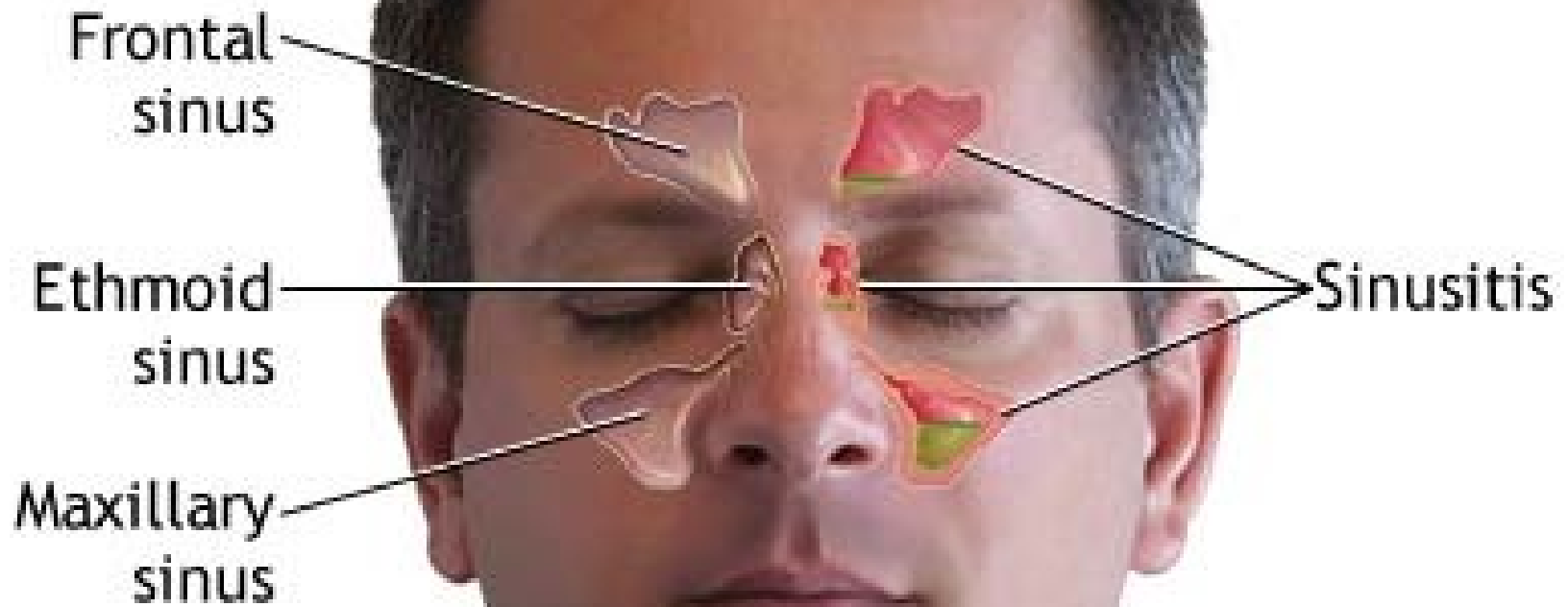
# Vyšetření a léčba

- **Bakteriologické vyšetření u otitis media a sinusitid jen tam, kde je k dispozici vhodný klinický vzorek tj.**
- **Punktát ze středního ucha nebo paranasál. dutin; NE výtěr z nosu, NE výtěr z ucha (kontaminace, ne patogen)**
- **Léčba obvykle aminopenicilin nebo cefalosporin 1. generace**

# Zánět paranasálních dutin (sinusitis acuta)

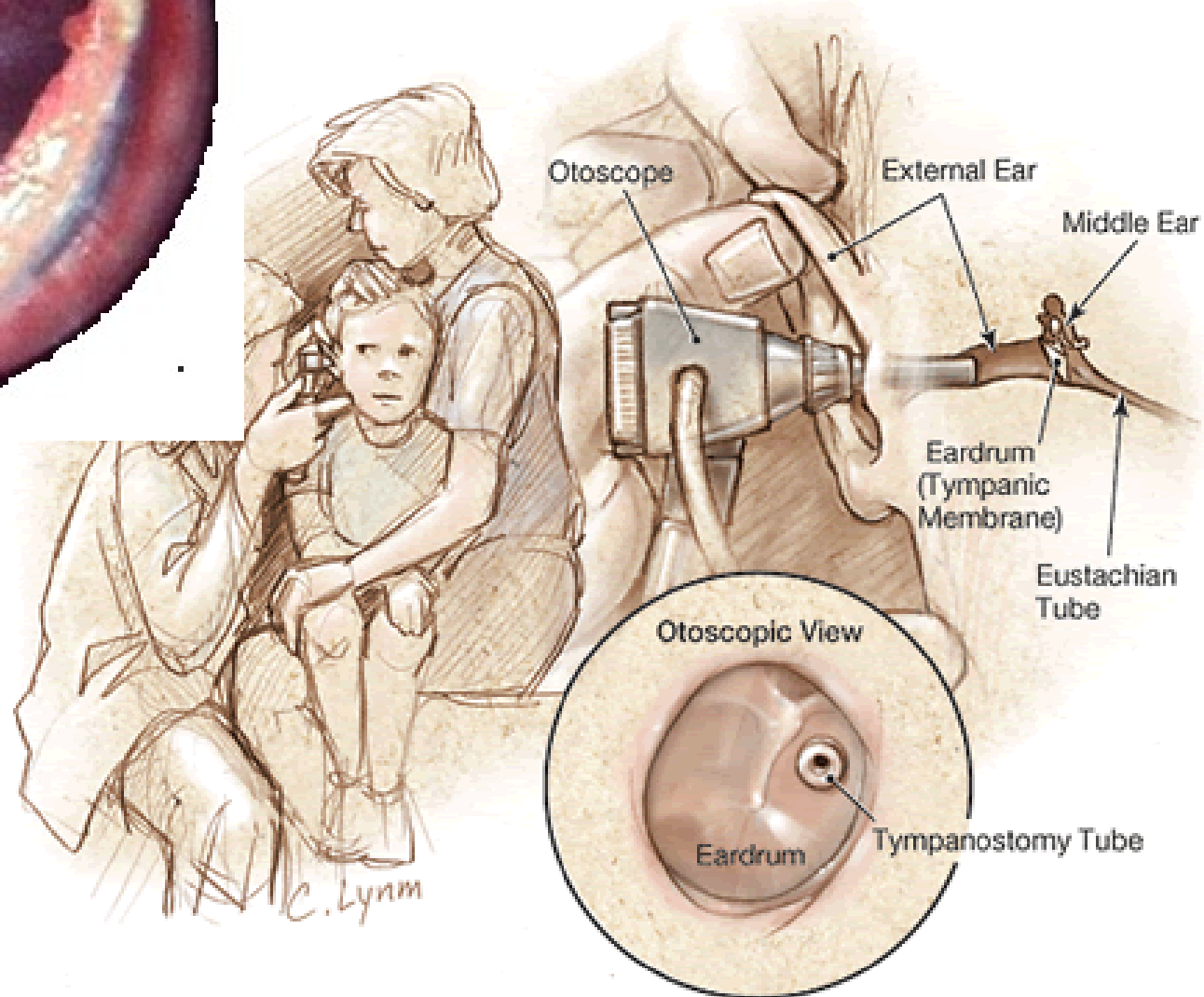
- Přechodný nálezn **běžný při rýmě**, není důvodem pro léčbu
- Léčba se zahajuje při **bolestivé sinusitidě** s doprovodnou bolestí zubů, hlavy, horečkou trvajících několik dnů, event. neuralgii N. trigeminus

# Sinusitis acuta



# Otitis media

- Vyvolávající agens jako při rýmě



<http://www.otol.uic.edu/research/micro/Microscopy/acute1.htm>

[http://www.medem.com/MedLB/article\\_detailb.cfm?article\\_ID=ZZZPMV6D1AC&sub\\_cat=544](http://www.medem.com/MedLB/article_detailb.cfm?article_ID=ZZZPMV6D1AC&sub_cat=544)

# Vyšetření a léčba při otitis media

- Léčba ATB - když symptomatická protizánětlivá terapie není dostatečná
- Lék volby **amoxicillin**, alternativa **co-trimoxazol**
- Výtěr z ucha - zbytečný, význam pouze po paracentéze, nebo perforaci bubínku
- **Pyogenní tekutina** - odběr při paracentéze – nejvhodnější materiál

# Etiologie konjunktivitidy – I

- Konjunktivitida je obvykle **virová**
- Doprovází **akutní infekce HCD**

**U adenovirů typicky:**

**folikulární conjunctivitis, faryngokonjunktivální horečka (adenoviry 3, 7), epidemická keratokonjunctivitis (adeno 8,19)**

- **Další:**  
**hemorrhagická conjunctivitis (enterovirus 70)**  
**herpetická keratoconjunctivitis (HSV)**

**Léčba pouze lokální**



# Etiologie konjunktivitidy – II

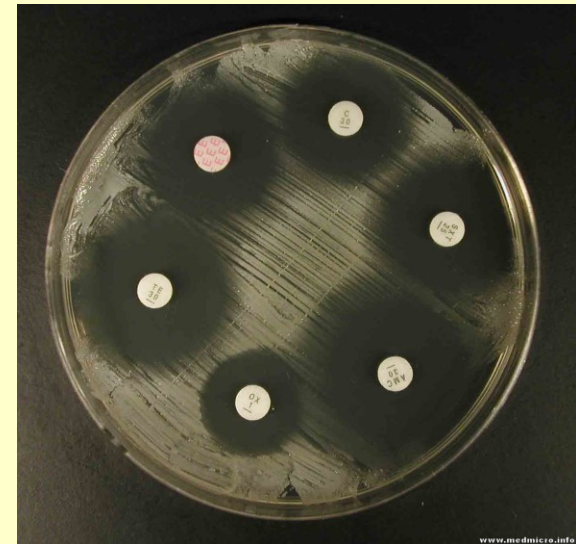
- **Bakteriální**
- **Akutní:**
  - hnisavá conjunctivitis:  
*S. pneumoniae, S. aureus*, u dětí i jiné
  - inclusion conjunct.: *C. trachomatis* D – K
- **Chronická:**
  - *S. aureus, C. trachomatis* A – C (trachoma)
- **Alergická, mechanická (cizí těleso)**

# Orofaryngeální infekce

- **Akutní tonsillitis a pharyngitis:**
  - viry** (rhinoviry, coronaviry, adenoviry, EBV – inf. mononucleosa, coxsackieviry – herpangina)
- **bakterie:** akut. tonsillitis či tonsillopharyngitis - ***S. pyogenes*** (=  $\beta$ -haemolytický streptococcus, sk. A)
- Streptokoky sk. C, F, G, pneumokoky, *Arcanobacterium haemolyticum*, *H. influenzae?*, *N. meningitidis?*, anaeroby?
- **Vzácné, ale důležité:** *Corynebacterium diphtheriae*, *Neisseria gonorrhoeae*

# Léčba orofaryngeálních infekcí

- **Bakteriologické vyšetření vždy, včetně „typické tonsilitidy“**
- ***Streptococcus pyogenes* - penicilin !**
- **Makrolidy - azithromycin, clarithromycin - jen u alergiků**
- **stanovení CRP (marker zánětu)**



# Virová tonsilofaryngitis

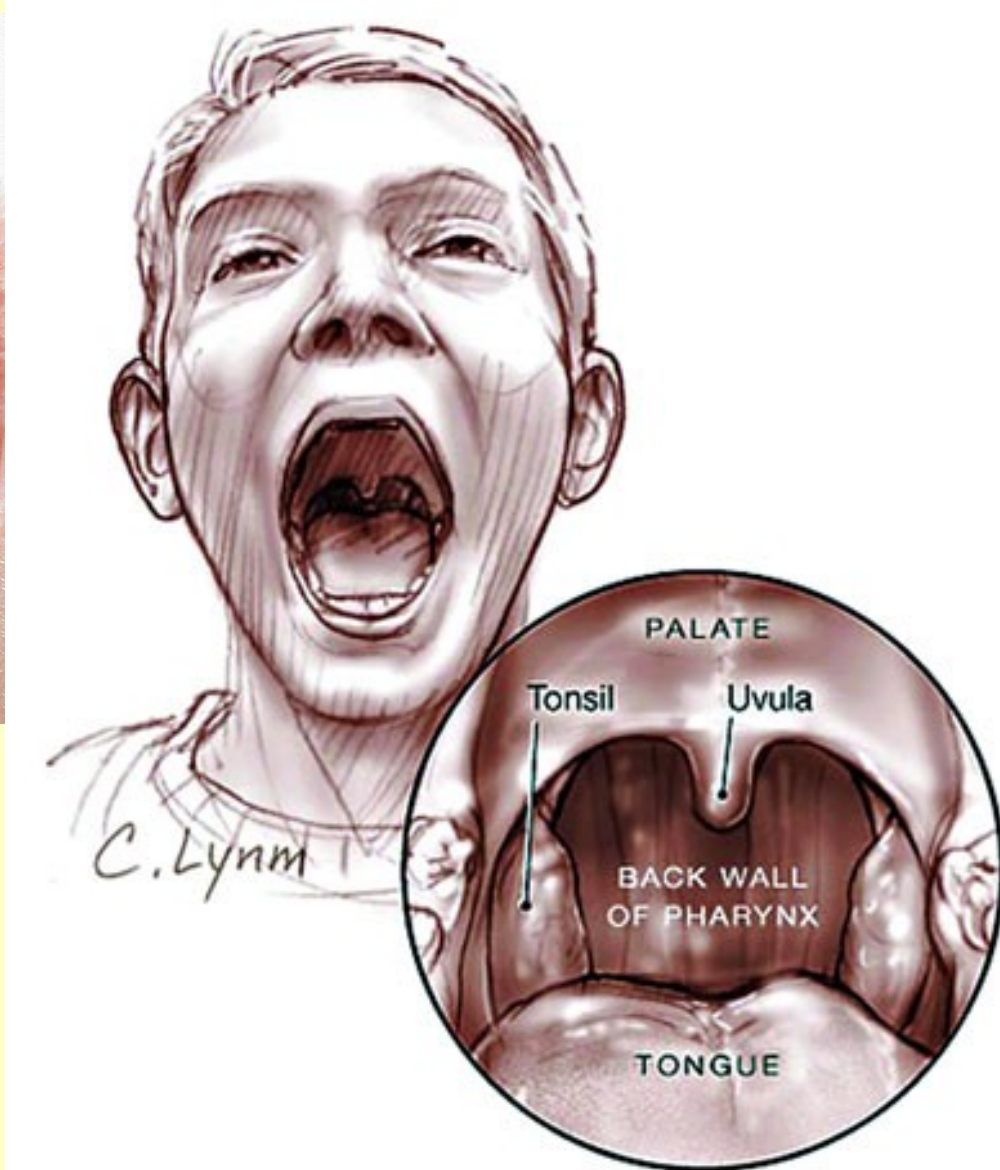


<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b1/Pharyngitis.jpg/250px-Pharyngitis.jpg>

# Tonsilopharyngitis

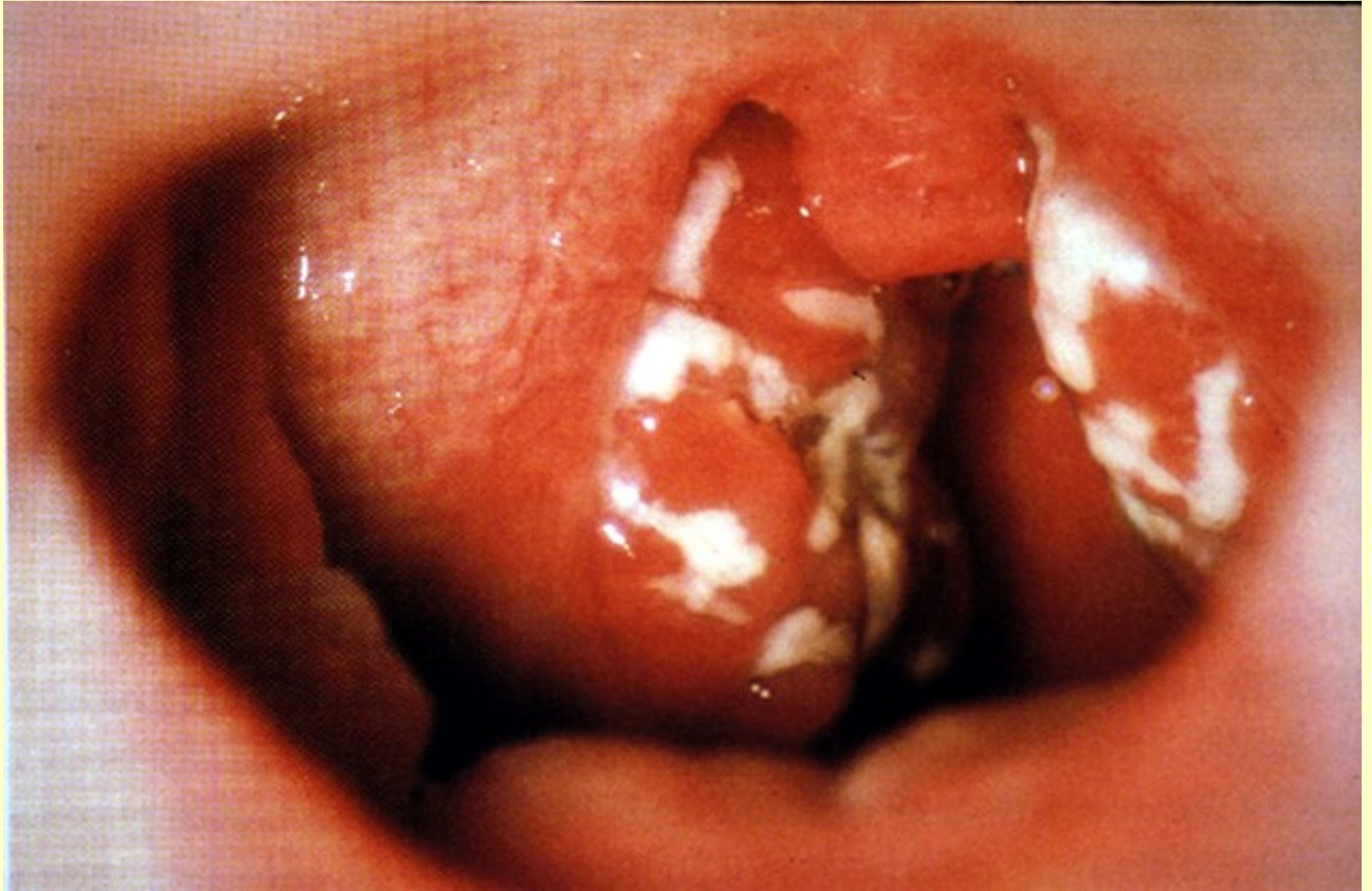


<http://medicine.ucsd.edu/Clinicalimg/Head-Pharyngitis.htm>



<http://www.newagebd.com/2005/sep/12/img2.html>

# Purulentní bakt. tonsilitis



# Respirační viry

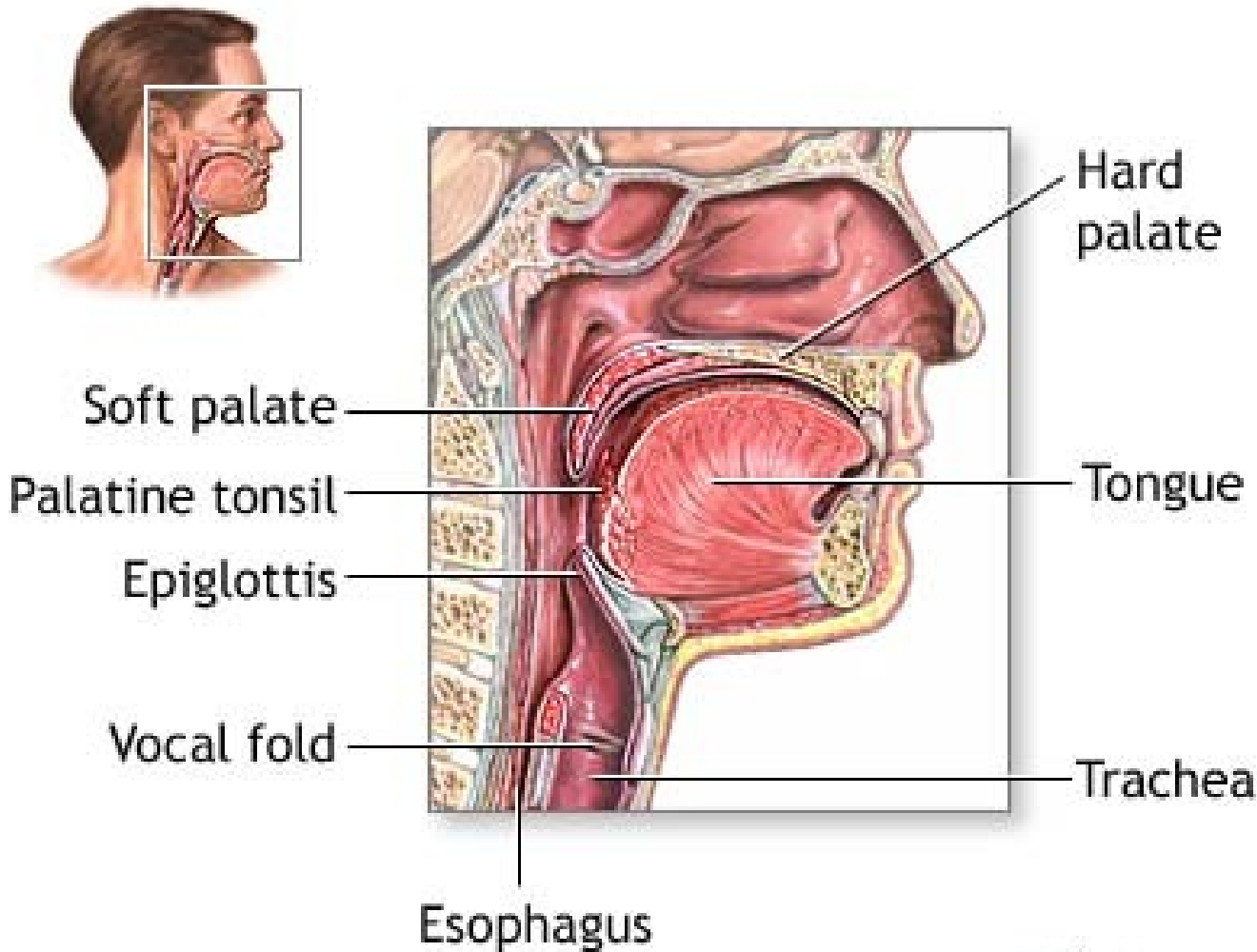
- **Nejdůležitější:**
  - **influenzavirus A a B**
  - **adenoviry**
  - **RSV and metapneumoviry**
  - **parainfluenzaviry** (typy 1+3 = *Respirovirus*, typy 2+4 = *Rubulavirus*)
  - **rhinoviry**
  - **coronaviry** (vč. SARS)

# Respirační agens

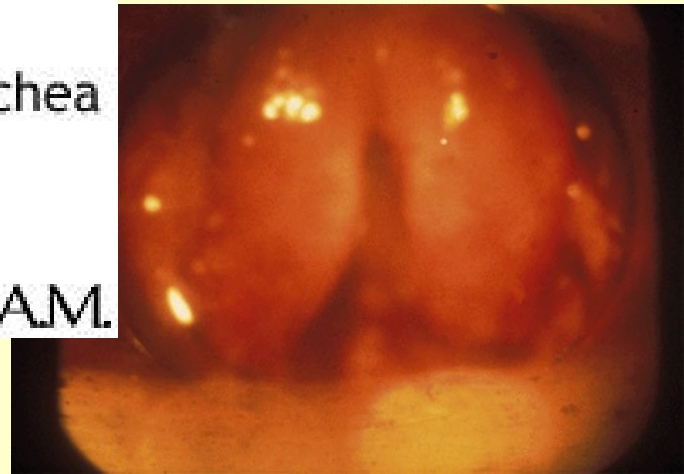
- **Bacterie - atypické pneumonie :**
- ***Mycoplasma pneumoniae***
- ***Coxiella burnetii* – Q-fever**
- ***Chlamydia psittaci* – ornithosis**
- ***Chlamydophila pneumoniae***



# Epiglottitis



[de.wikipedia.org/wiki/Epiglottitis](http://de.wikipedia.org/wiki/Epiglottitis)



ADAM.

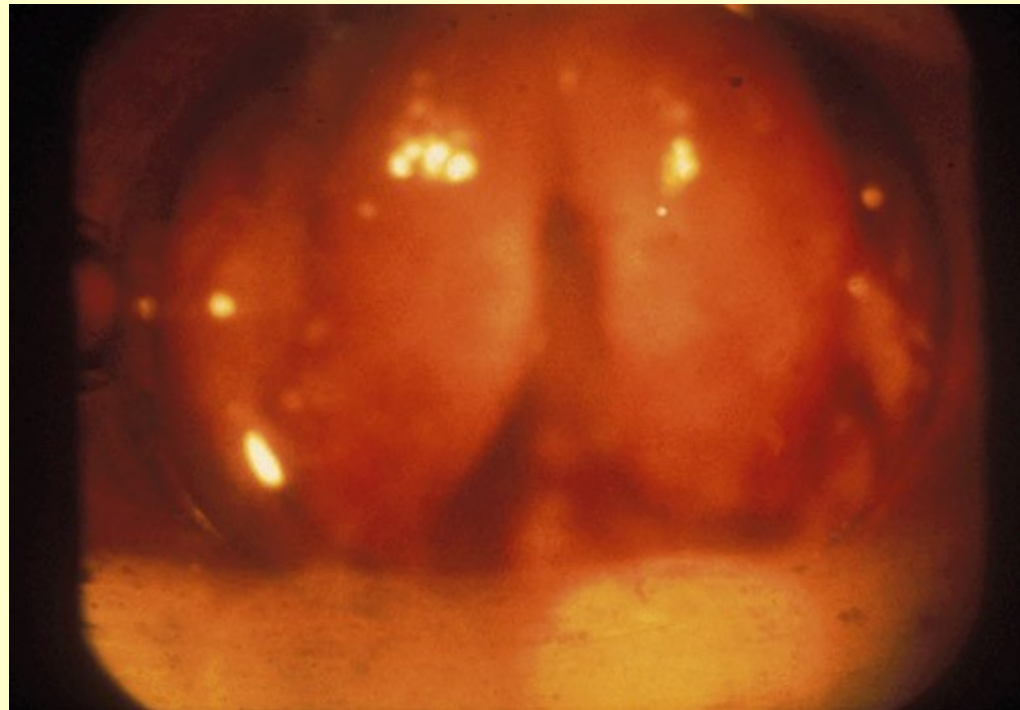
<http://health.allrefer.com/health/epiglottitis-throat-anatomy.html>

# Etiologie epiglottitidy

- Epiglottitis acuta:

**HROZÍ UDUŠENÍ!**

*Haemophilus influenzae* typ b  
(„Hib“)



# George Washington



# Etiologie laryngitidy a tracheitidy

- **Respirační viry, jiné než u nasofaryngitid:**  
**v. parainfluenzy, influenzy A a RSV**
- **Baktérie:**  
*Ch. pneumoniae, Mycoplasma pneumoniae,*  
**sekundárně: S. aureus and H. influenzae,**  
**laryngotracheitis pseudomembranosa (croup) -**  
*Corynebacterium diphtheriae*

**Vyšetření a léčba: výtěr z krku obvykle zbytečný,**  
**symptomatická terapie**

# Laryngitis acuta

[http://www.emedicine.com/asp/image\\_search.asp?query=Acute%20Laryngitis](http://www.emedicine.com/asp/image_search.asp?query=Acute%20Laryngitis)





IAN BAKER...

© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)



# Etiologie bronchitidy

- **Akutní:**

**Viry:** **influenza**, parainfluenza, adenoviruses, RSV

**Baktérie**, sekundárně po virech: pneumokoky, haemofily, stafylokoky, moraxely

**Baktérie**, primárně: *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Bordetella pertussis*

- **Chronická (cystická fibróza):**

*Pseudomonas aeruginosa*, *Burholderia cepacia*



# Etiologie bronchiolitidy

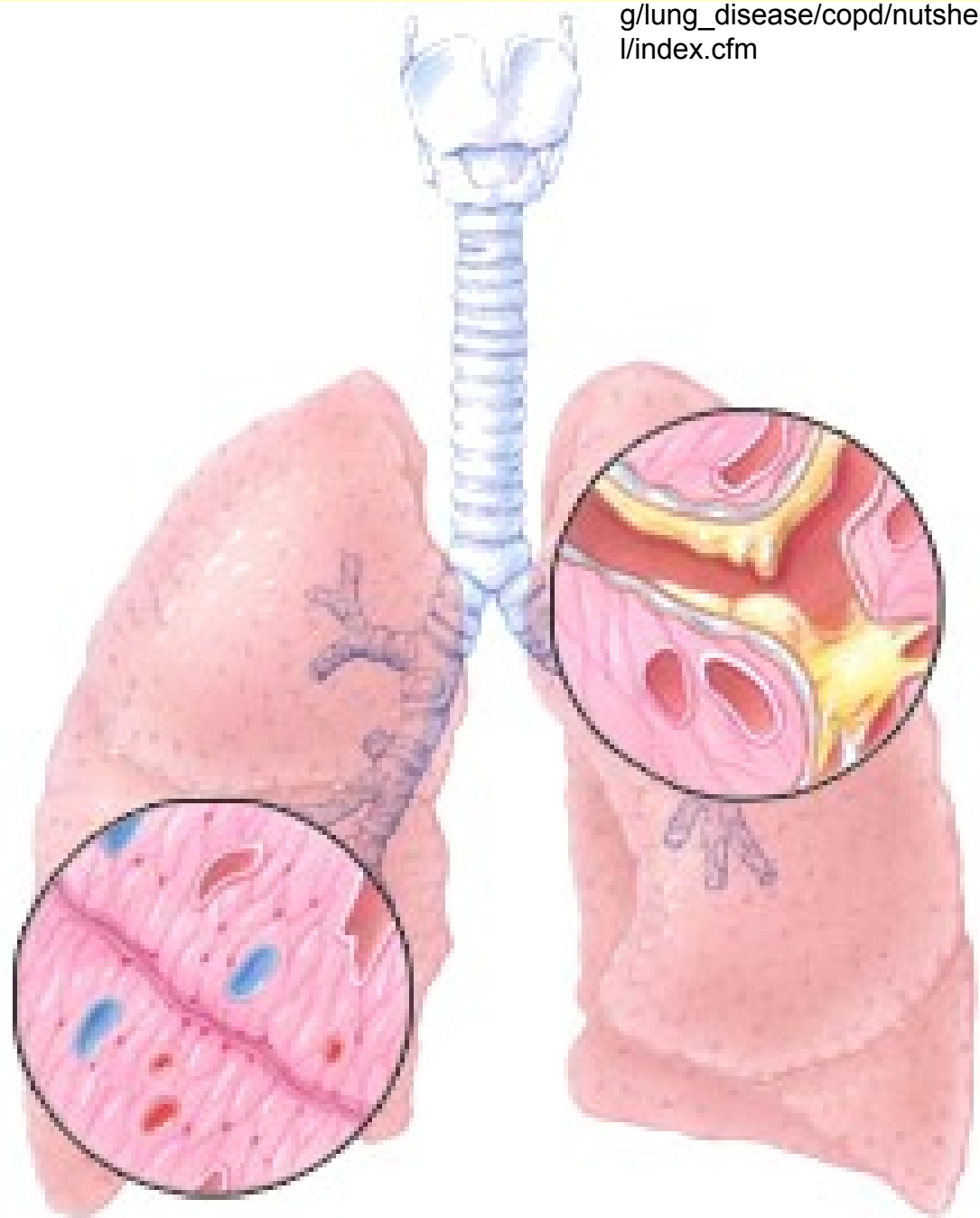
- **Izolovaná bronchiolitida u novorozenců a kojenců:**

*Pneumovirus* (= **RSV**)

*Metapneumovirus*

# Bronchitis acut

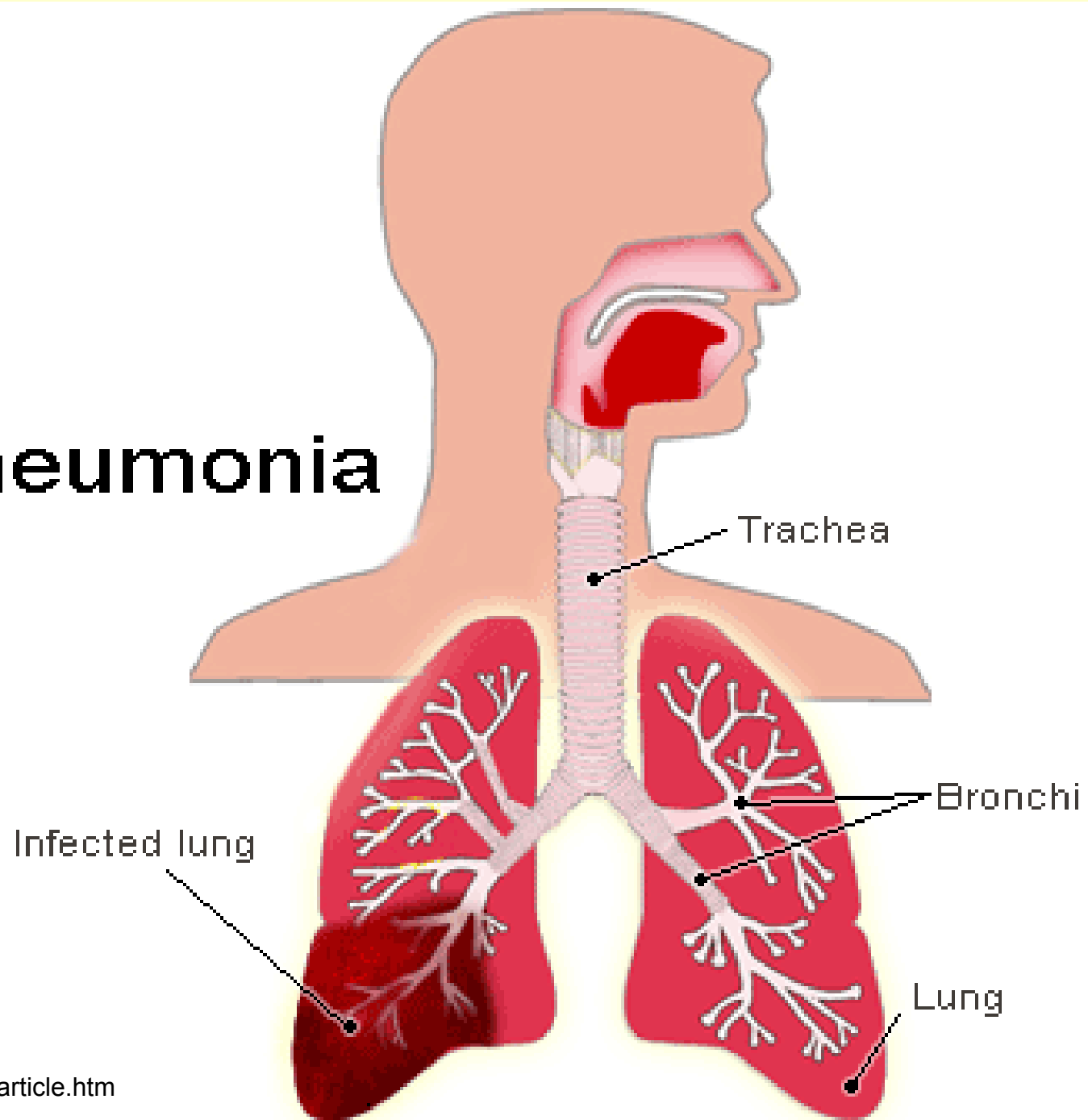
[http://www.yourlunghealth.org/lung\\_disease/copd/nutshell/index.cfm](http://www.yourlunghealth.org/lung_disease/copd/nutshell/index.cfm)



<http://www.lhsc.on.ca/resptherapy/students/patho/bronchit5.htm>

Pneu

# Pneumonia



# Typy pneumonií

- **Akutní – komunitní**
  - u primárně zdravých
    - dospělých
    - dětí
  - u oslabených
  - po kontaktu se zvířetem
- **Akutní – nosokomiální**
- **ventilátorové**
  - časně
  - pozdní
- **jiné**
- **Subakutní a chronické pneumoniae**

# Etiologie pneumonií – I

## Akutní – komunitní, u zdravých dospělých

- **bronchopneumonie a lobární pneumonie:**
  - *Streptococcus pneumoniae*
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Haemophilus influenzae* type b
- **atypická pneumonie:**
  - *Mycoplasma pneumoniae*
  - *Chlamydophila pneumoniae*
  - Influenza A virus

# Etiologie pneumonií – II

## Akutní – komunitní, u zdravých dětí

- **Bronchopneumonie:**
  - *Haemophilus influenzae*
  - *Streptococcus pneumoniae*
  - *Moraxella catarrhalis*
  - novorozenci: *Streptococcus agalactiae*  
*enterobacteriae*
- **atypická pneumonie:**
  - respirační viry (RSV, infl. A, adenoviruses)
  - *Mycoplasma pneumoniae*
  - *Chlamydophila pneumoniae*
  - novorozenci: *Chlamydia trachomatis* D-K

# Etiologie pneumonií– III

## Akutní – komunitní, u oslabených jedinců

- pneumokoky, stafylokoky, haemofily
  - *Klebsiella pneumoniae* (alkoholici)
  - *Legionella pneumophila*
- u imunodeficitů:
  - *Pneumocystis jirovecii*
  - CMV
  - atypická mykobacteria
  - *Nocardia asteroides*
  - aspergily, kandidy

# Etiologie pneumonií– IV

- Po kontaktu se zvířetem:
- Bronchopneumonie
  - *Pasteurella multocida*
  - *Francisella tularensis* (tularémie)
- Atypická pneumonie
  - *Chlamydia psittaci* (ornitóza)
  - *Coxiella burnetii* (Q-horečka)



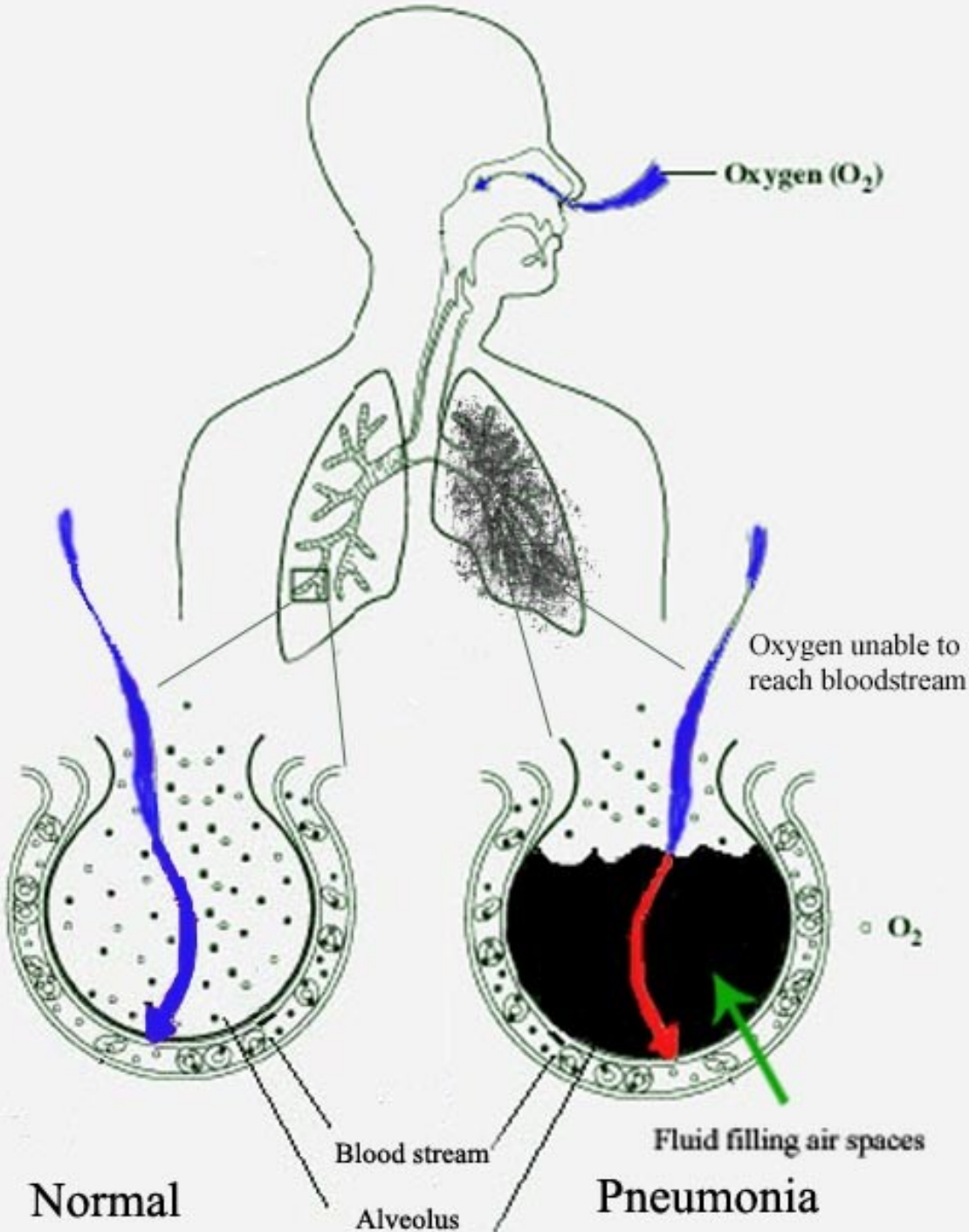
# Etiologie pneumonií – V

- **Akutní nosokomiální:**
- **VAP (ventilator-associated pneumonia)**
  - **časná (do 4. dne hospitalizace):**  
**citlivé komunitní kmeny**
  - **pozdní (od 5. dne):**  
**rezistentní nemocniční kmeny**
- **dalsí**
  - **viry (RSV, CMV)**
  - **legionely**

# Etiologie pneumonií – VI

- **Subakutní a chronické:**
  - **aspirační pneumonia a plicní absces**
    - *Prevotella melaninogenica*
    - *Bacteroides fragilis*
    - **peptokoky and peptostreptokoky**
  - **Plicní TBC a mykobakteriózy**
    - *Mycobacterium tuberculosis*
    - *Mycobacterium bovis*
    - **atypická mycobacteria**

# Pneumonie



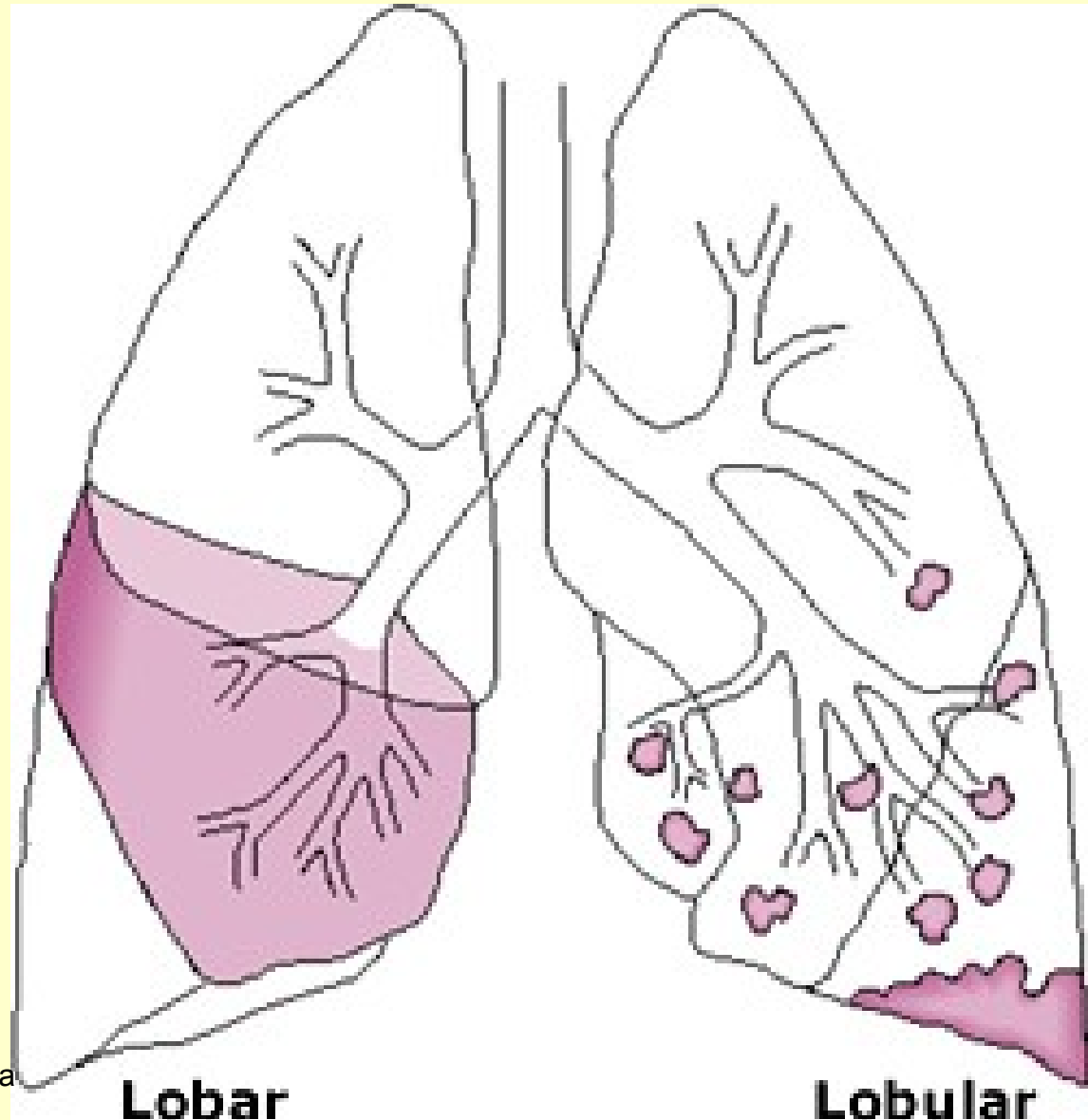
<http://www.uspharmacist.com/index.asp?page=ce/105057/default.htm>



# Bronchopneumonie

[www.szote.u-szeged.hu/radio/mellk1/amelk4a.htm](http://www.szote.u-szeged.hu/radio/mellk1/amelk4a.htm)

# Lobární a lobulární pneumonie



# Vyšetření u infekcí plic

- **Klinické vyšetření a RTG**, rozlišit klasická × atypická pneumonie
- **Klasická pneumoniae** - sputum, event. (u septických průběhů) krev na hemokultivaci
- **Atypická pneumonie** - serologie - mykoplasma a chlamydophila
- **U nemocničních legionela**

# Léčba infekcí DCD a plic

- U klasické komunitní pneumonie amoxicilin, event. dle citlivosti
- U atypické pneumoniae tetracykliny nebo (zvl.děti < 8 a těhotné ženy) makrolidy
- U nemocničních infekcí podle citlivosti – pseudomonády a burkholderie rezistentní!
- TBC kombinace 3 – 4 léčiv

© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)

[www.cartoonstock.com/directory/l/laryngitis.asp](http://www.cartoonstock.com/directory/l/laryngitis.asp)



"I'VE GOT LARYNGITIS. WOULD YOU MIND  
CACKLING FOR ME WHILE I LAY AN EGG?"



# **Původci infekcí zažívacího systému**

# Zaživací trakt

- „...*Its both ends are the „buggiest“ parts of the body“*....
- střevo: asi  $10^{12}$  bakterií/g
- **Normální flóra tlustého střeva:**  
**99 % anaerobů** (*Bacteroides*,  
*Fusobacterium*, *Clostridium*,  
*Peptostreptococcus*),  
**jen 1 %** enterobaktérie (hlavně *E. coli*) a  
enterokoky

# Dutina ústní



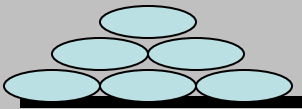
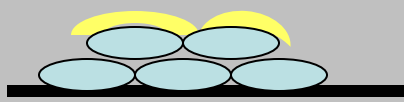
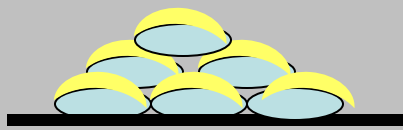
## Běžná flóra:

- viridující (=  $\alpha$ -hemolytické) streptokoky
- ústní neisserie (př. *Neisseria subflava*)
- hemofily (př. *Haemophilus parainfluenzae*)

**Zubní plak:** adherující mikrobiální povlak na povrchu zubů, směs živých a mrtvých bakterií, jejich produktů a součástí slin

**Zubní plak je biofilm**

# Vznik biofilmu

- Na začátku je pevný povrch a plovoucí bakterie + 
- Bakterie adhezuje na povrch 
- Následuje agregace dalších bakterií 
- Bakterie začnou produkovat polysacharidovou matrix 
- Až vznikne třídímenzionální struktura zvaná biofilm 

Biofilm může být jedno- či vícedruhový

# Význam tvorby biofilmu u bakterií

- **Baktérie mohou lépe regulovat početnost populace** – informace - produkce určitých látek (tzv. quorum sensing)
- **Baktérie se stávají odolnější** vůči vnějším vlivům, např.:
  - desinfekčním prostředkům
  - antibiotikům
  - imunitní reakci hostitele
- **Biofilm tvoří jak bakterie běžné flóry** (z hlediska organismu spíše pozitivní), **tak i patogeny.**

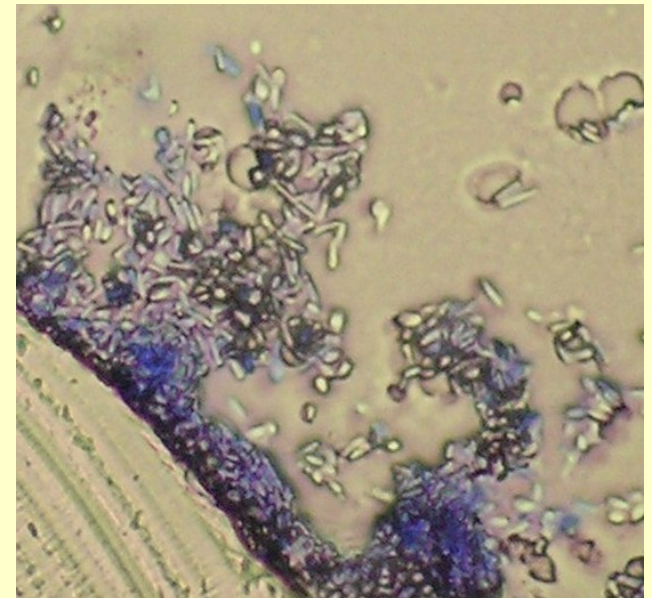


Foto: Veronika Holá

# Etiologie infekcí v dutině ústní – II

**Zubní kaz:** chronická infekce působená normální ústní flórou → localizovaná destrukce tkáně zubu

**Etiologie:** *Strept. mutans* a další bakterie tvořící kyseliny ze sacharózy

**Soor:** *Candida albicans*

**Herpetická stomatitida:** primární infekce HSV 1

**Ludwigova angína:** polymicrobiální anaerobní infekce sublingvální a submandibulární oblasti (*Porphyromonas, Prevotella* etc.)

# Soor v ústní dutině



# Infekce jícnu

**Nikdy infekce u zdravých jedinců!**

**Pouze u těžce imunokompromitovaných (AIDS):**

- ***Candida albicans***
- **Cytomegalovirus (CMV)**

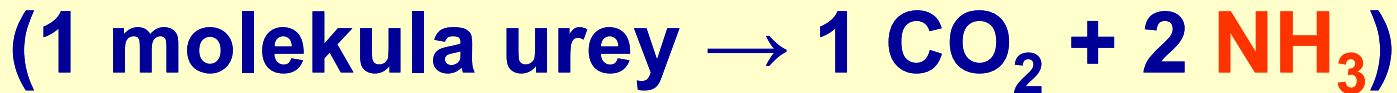


# Infekce žaludku

Žaludek = „sterilizátor“ - HCl

Výjimka: *Helicobacter pylori*

Produkuje účinnou ureázu a rozštěpením tkáňové urey zvyšuje pH v okolí

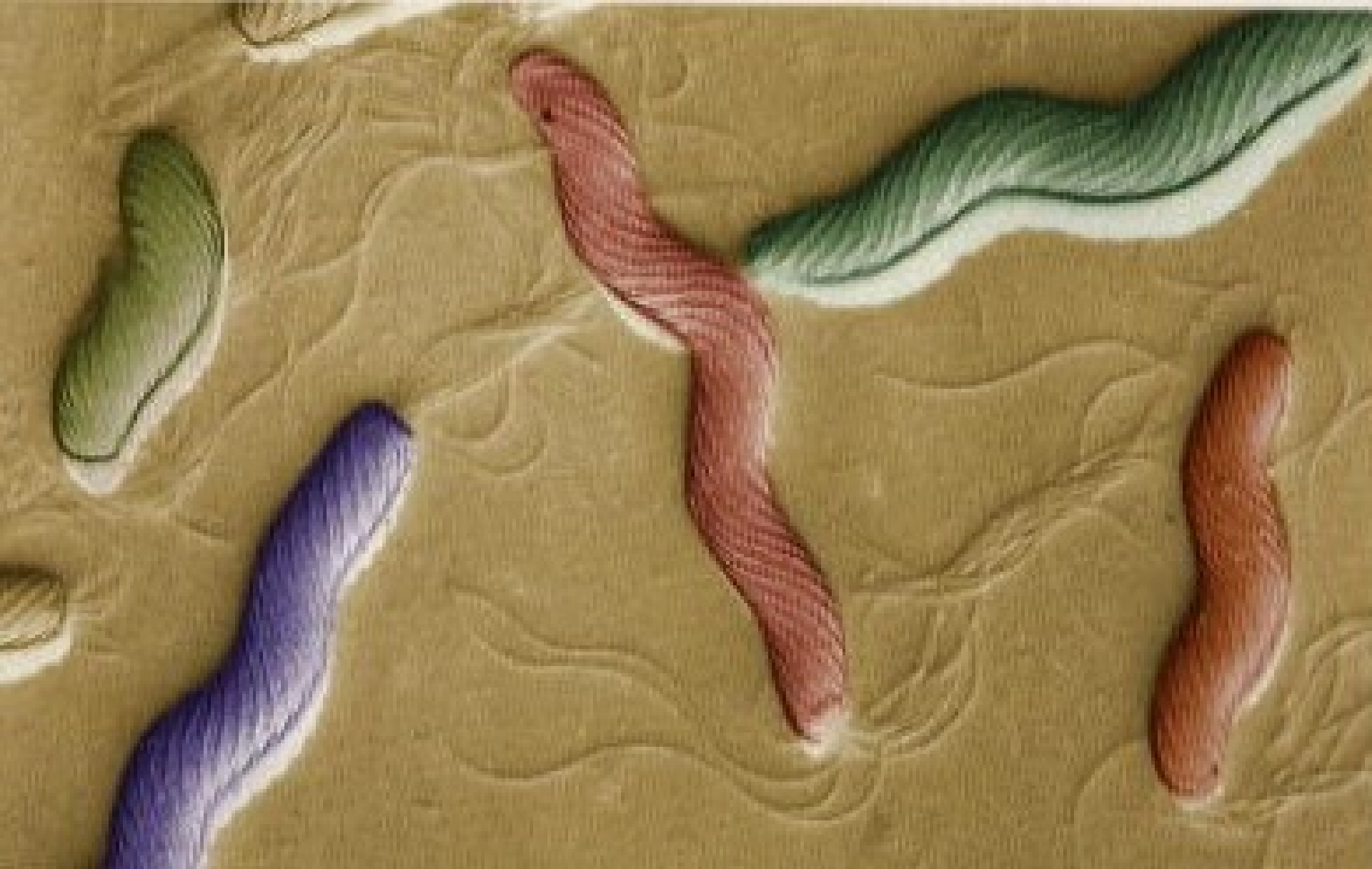


*H. pylori* působí

- chronickou gastritidu
- peptický vřed (Nobelova cena 2005)

# *Helicobacter pylori*





[www.univie.ac.at/hygiene-aktuell/helicobacter.jpg](http://www.univie.ac.at/hygiene-aktuell/helicobacter.jpg)

# Infekce žlučových cest a jater – I

**Akutní cholecystitis** (kolika, žloutenka, horečka): obstrukce kameny

**Etiologie:** střevní bakterie (*E. coli* etc.)

**Komplikace:** ascendentní cholangitis

**Chronická cholecystitis:** nejdůležitější *Salmonella Typhi* (nosiči tyfu)

**Granulomatosní hepatitis:** Q fever, tbc, brucellosis

# Infekce žlučových cest a jater – II

**Parazitární infekce jater:**

**Amoebiáza** (*Entamoeba histolytica*: absces jater)

**Malárie** (počínající, klinicky nemá část žiotního cyklu malarického plasmodia)

**Leishmaniáza** (*Leishmania donovani*: kala-azar, *L. infantum*)

**Schistosomiasa** (vajíčka *Schistosoma japonicum*, méně často *S. mansoni*)

# Etiologie systémových infekcí začínajících v zažívacím traktu

**Střevní tyfus a paratyfus:** *Salmonella* Typhi, *Salmonella* Paratyphi A, B and C

**Listerióza:** *Listeria monocytogenes*

**Peritonitis:** střevní flora (*Bacteroides fragilis* + anaeroby + směs fakultativních anaerobů)

# Tenké a tlusté střevo

**„Syndrom narušené mikrobiální rovnováhy“:**

Po operacích, obleněná peristaltika nebo achlorhydrie - bakterie v tenkém střevě se přemnoží → steatorrhea, deficit vitamínu B<sub>12</sub>, průjem, malabsorpce vitaminů A a D

**Průjem:** zvýšený počet vodnatých stolic – běžná reakce střeva na mnoho původců

**Dysenterie:** akutní zánět střeva → bolest břicha & malý objem stolice, hnis a sliz

# Průjmové infekce

## Infekční:

- **Bakteriální (nejčastěji)**
- **Virové**
- **Parazitární**
- **Mykotické**

## Neinfekční:

- **Otravy z potravy**



# Kdo je autorem? 1



# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – I

## *Escherichia coli*

Většina *E. coli* součást (approx. 1 %) běžné flóry střeva

- důležité
- prospěšné
- ve střevě nepatogenní

Některé *E. coli* patogenní, dokonce i ve střevě

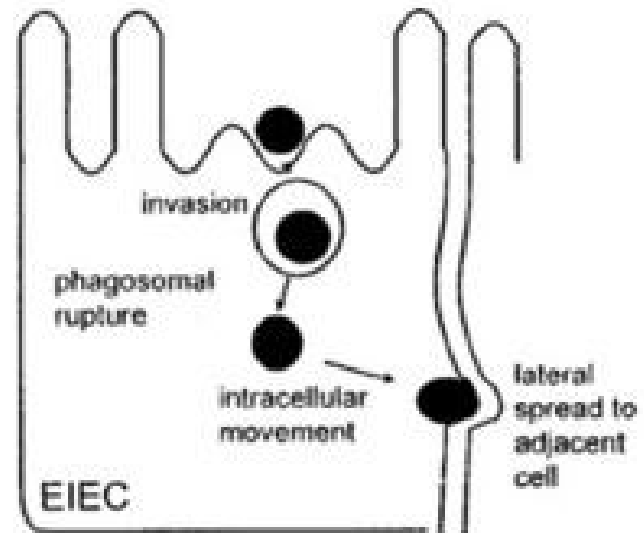
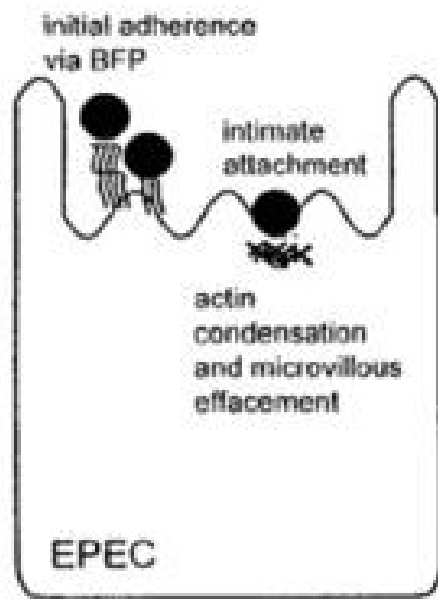
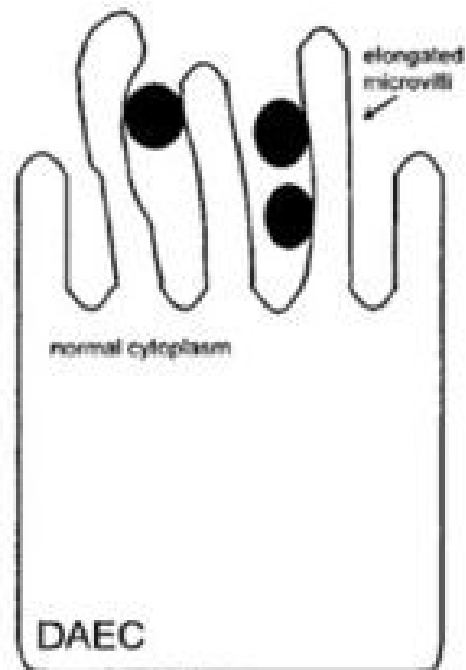
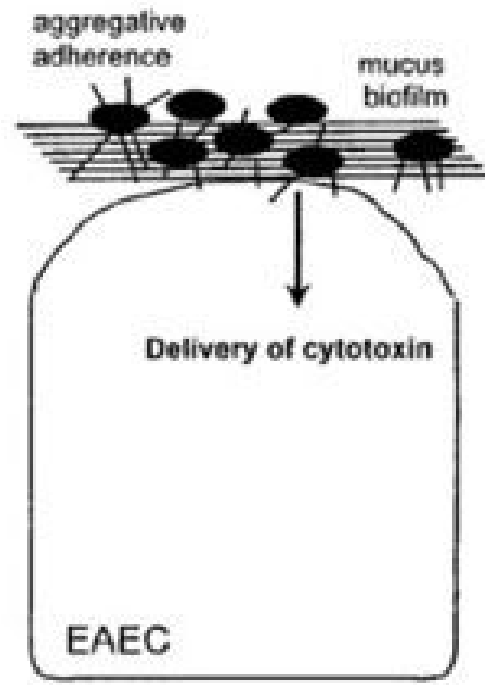
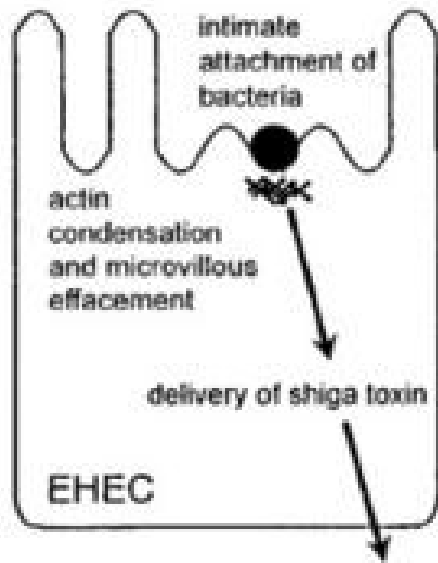
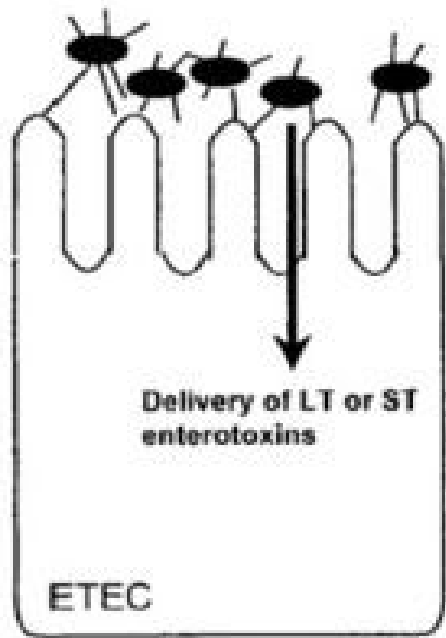
# *Escherichia coli*



# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – II

## *Escherichia coli* :

- **ETEC** (enterotoxická *E. coli*): děti v rozvojových zemích, cestovatelský průjem; 2 enterotoxiny (termolabilní a termostabilní)
- **EPEC** (enteropatogenní *E. coli*): **O55, O111**; malé děti; narušení struktura mikrokloků
- **EIEC** (enteroinvasivní *E. coli*): podobnost - *Shigella*; invaze do buněk colon
- **EHEC** (enterohemoragická *E. coli*): **O157:H7**; 2 cytotoxické shigatoxiny, destrukce mikrokloků; hemoragická colitis & hemolyticko-uremický syndrom



# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – III

## *Salmonella*

**Taxonomické poznámky:**

**>4.000 salmonel (serotypů)**

**Oficiálně:**

- 1. *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotyp *enteritidis* nejčastější**
- 2. *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotyp *typhi* nejzávažnější**

**Užíváme tato označení:**

- 1. *Salmonella* Enteritidis**
- 2. *Salmonella* Typhi**

# Salmonella - MAL agar

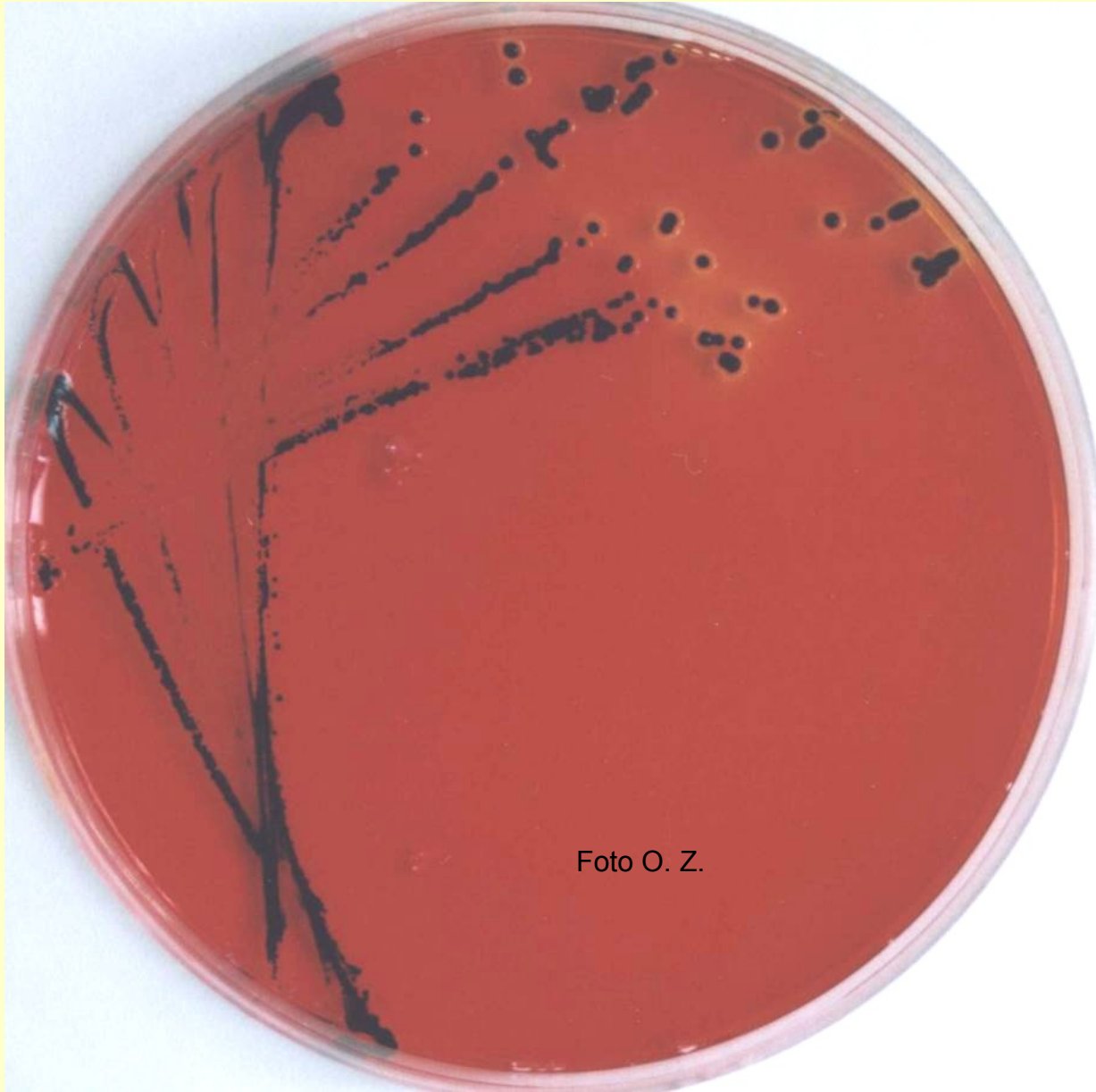


Foto O. Z.

# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – IV

**Dva typy salmonelóz:**

**1. Systémové infekce:**

**S. Typhi, S. Paratyphi A – C**

**2. Gastroenteritidy (salmonelózy):**

**>4.000 serotypes**

**Patogeneze obou začíná invazí do střevního epitelu**

**U 1) invaze pokračuje a infekce generalizuje → není průjem, ale horečka**

**U 2) infekce lokalizována v ileocékálním regionu → průjem, nausea & zvracení, bolest břicha, může být zvýšená teplota**



# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – V

## Diagnostika & léčba salmonelových infekcí:

### 1) Tyfus, paratyfus (rezervoár - člověk):

Detekce salmonel v **krvi, moči a stolici** (spec.média), později protilátky (**Widalova reakce**), u nosičů vyšetření duodenální tekutiny

Léčba: **antibiotika** (chloramfenikol, fluorchinolony, ampicilin, cotrimoxazol)

### 2) Gastroenteritida (rezervoár: drůbež & zvířata):

Vyšetření **stolice stačí**

Léčba: jen symptomatická, NE ATB

# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – VI

## *Campylobacter jejuni*

Dnes i častější než salmonela, invaze do epitelu  
jejuna; rezervoár: drůbež

Speciální médium, snížená tenze kyslíku, 42 °C

## *Shigella sonnei, S.flexneri, S.boydii, S.dysenteriae*

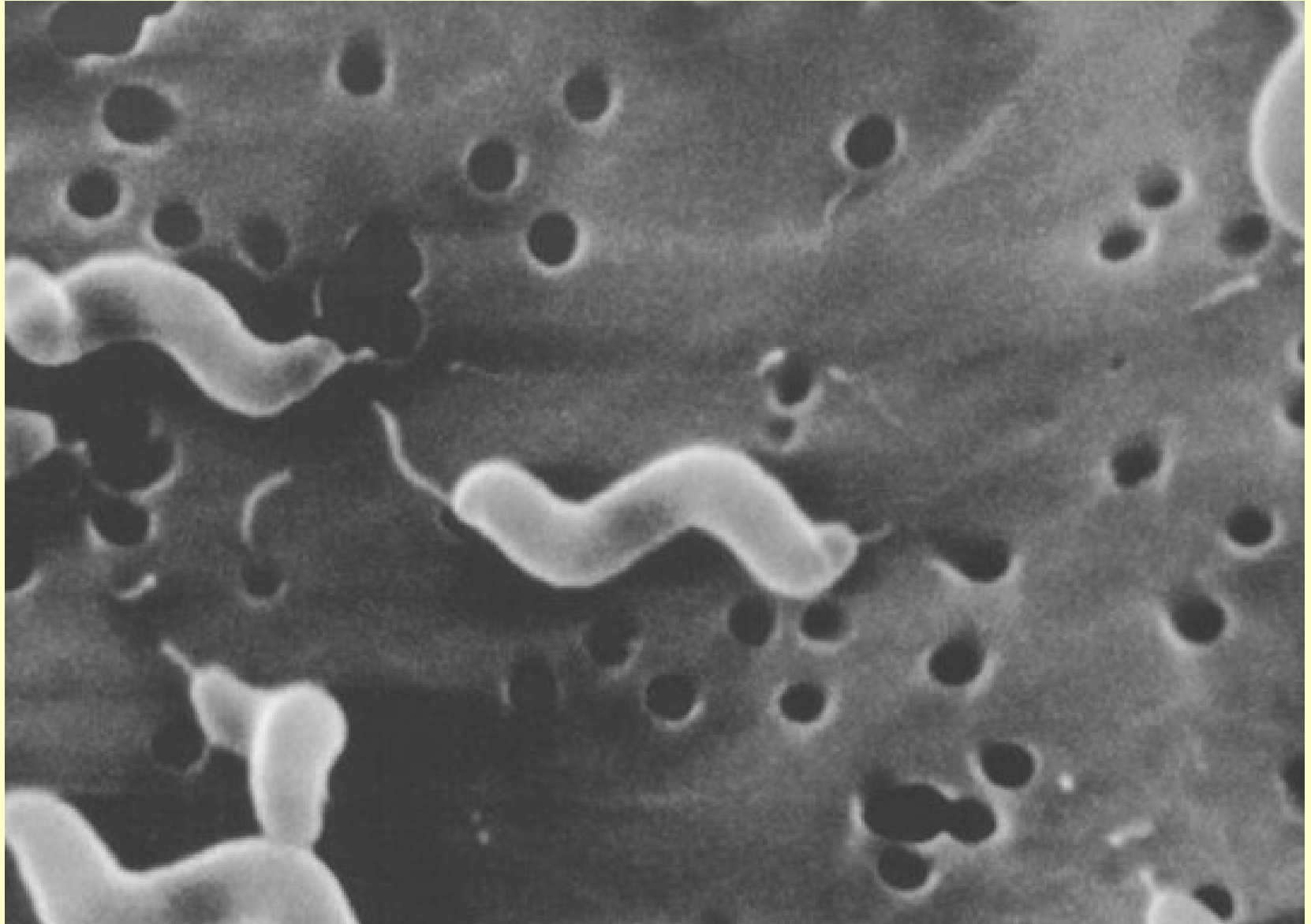
Velmi nízká infekční dávka → epidemie

Přenos jen mezi lidmi

Invaduje do buněk kolon a rektu

Onemocnění - **bakteriální dysenterie**

# Campylobacter jejuni



# Bakteriální původci průjmu a dysenterie – VII

## *Yersinia enterocolitica*

gastroenteritida, u dětí též mesenteriální  
lymfadenitida (dif.dg. akutní appendicitis)

vektor: kontaminovaná potrava

Množí se při 4 C!

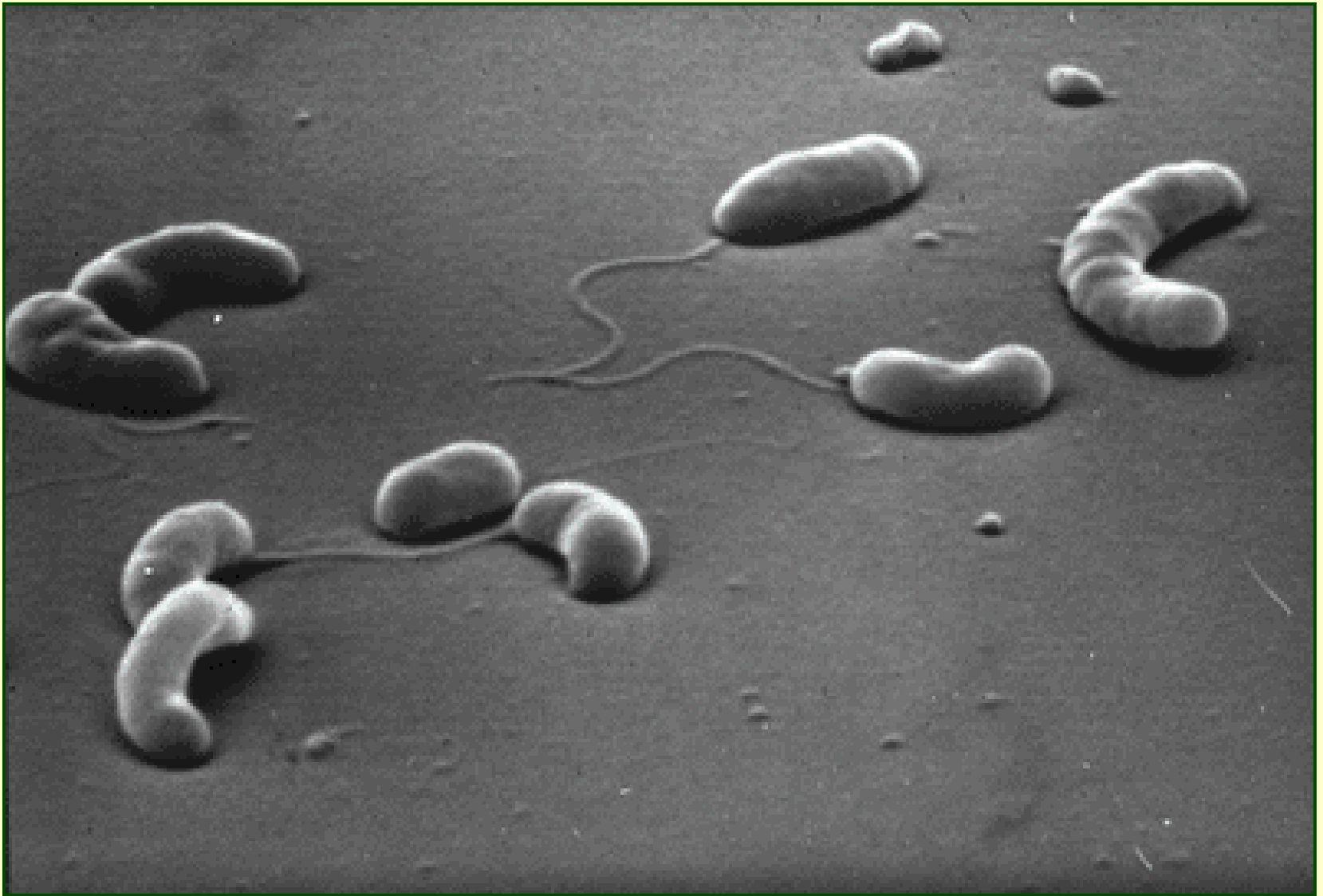
## *Vibrio cholerae*

Cholerový toxin aktivuje adenylátcyklázu →  
hypersekrece vody & electrolytů → dehydratace

*V. cholerae* se množí ve vodách & působí epidemie

*Vibrio parahaemolyticus*: syrové ryby & mušle

# *Vibrio cholerae*



# Průjem během ATB terapie

Často po **tetracyklinech**; **excesívně** zmnožené mikroorganismy - *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* či ***Candida albicans***

Po **linkomycinu** nebo **klindamycinu** (i jiných ATB) → **!! pseudomembranosní colitis !!**  
způsobená ***Clostridium difficile***

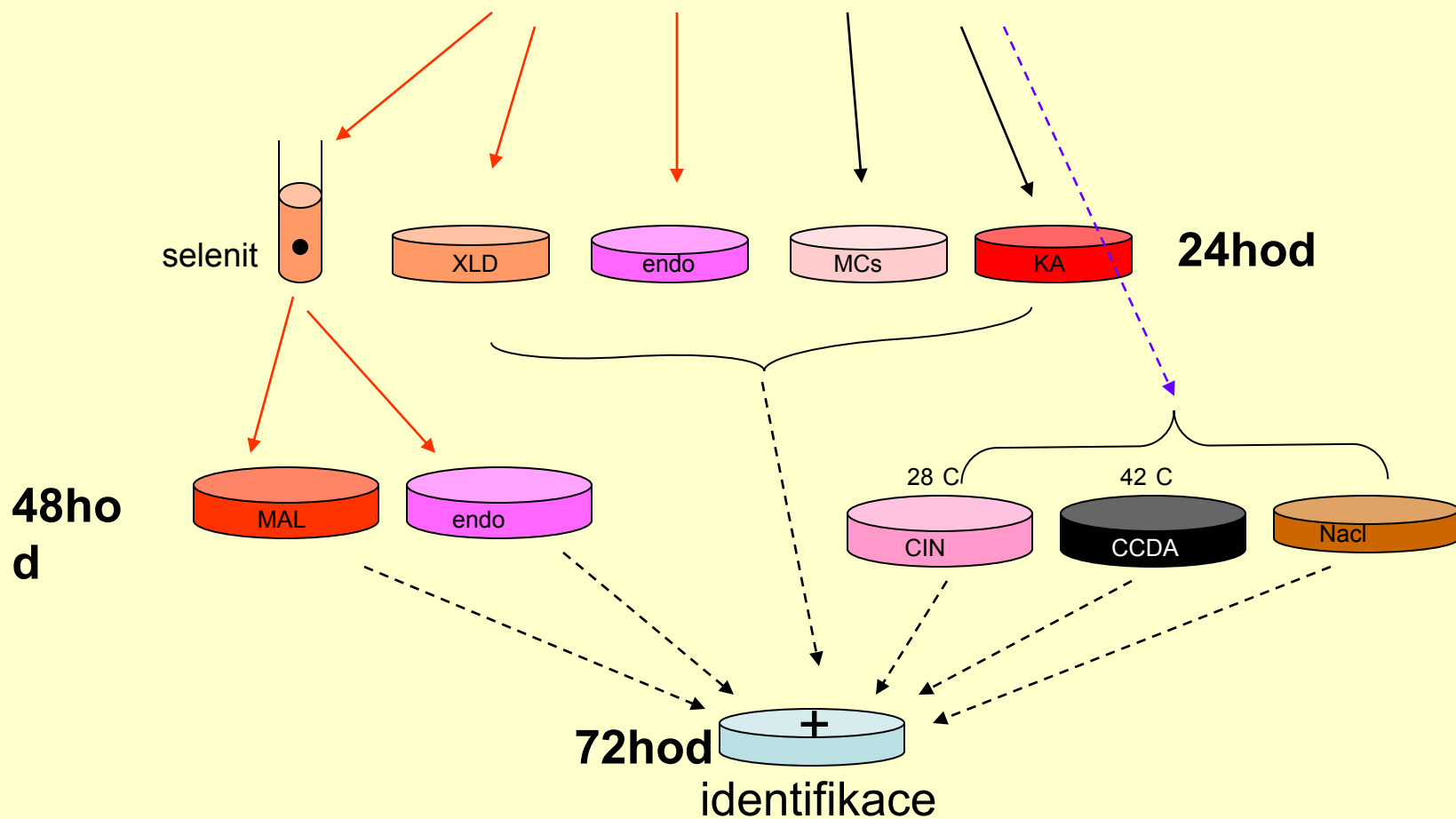
- kontaminace nemocničního prostředí  
rezistentními spory, terapie Metronidazol

**Přímý průkaz toxinu A (*Clostridium difficile*) jako antigenu. Průkaz toxinu je důležitější než samotný nálezn klostridia – to mohou mít i zdraví!**



Průkaz toxinu A u *C. difficile*. Foto archiv MÚ

# Den 0. (přijatá stolice)



Negativní výsledek je za 48h

Pozitivní za 72h a déle

\*Není-li uvedeno jinak kultivace probíhá při 37 C



# Etiologie virových průjmů

Malé, acidorezistentní a neobalené

**Rotaviry** (*Reoviridae*)

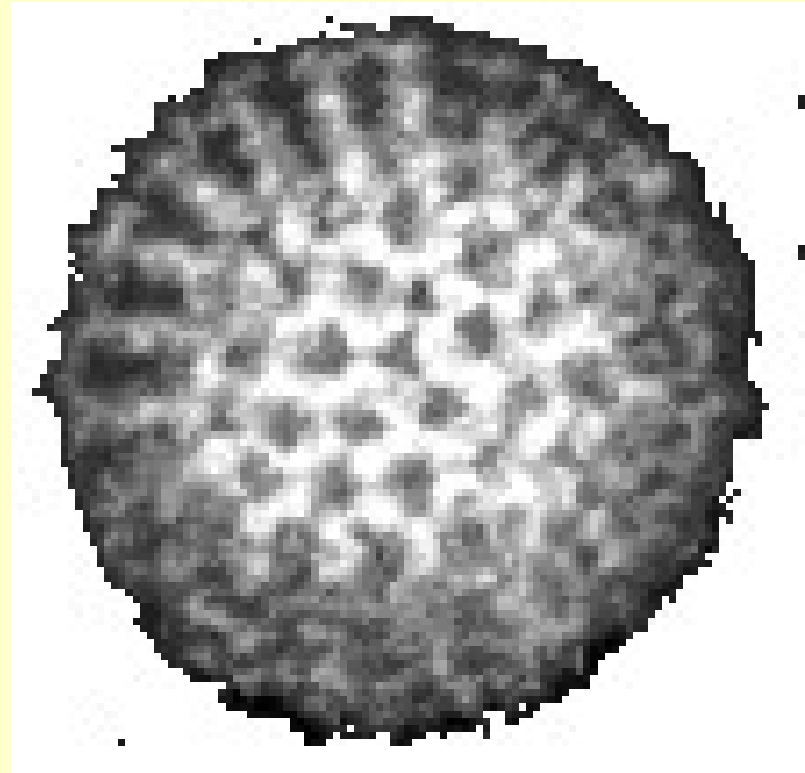
vážné průjmy malých dětí,  
epidemie v zimě

**Noroviry a sapoviry** (*Caliciviridae*)

epidemie dětí i dospělých

**Astroviry** (hvězdicové virions)

Adenoviry typ 40 a 41



# Etiologie parazitárních průjmů

**U jinak zdravých osob:**

*Entamoeba histolytica*: amébová dysenterie

*Giardia lamblia*: giardiasis

*Cryptosporidium parvum*: cryptosporidiosis

*Cyclospora cayetanensis*

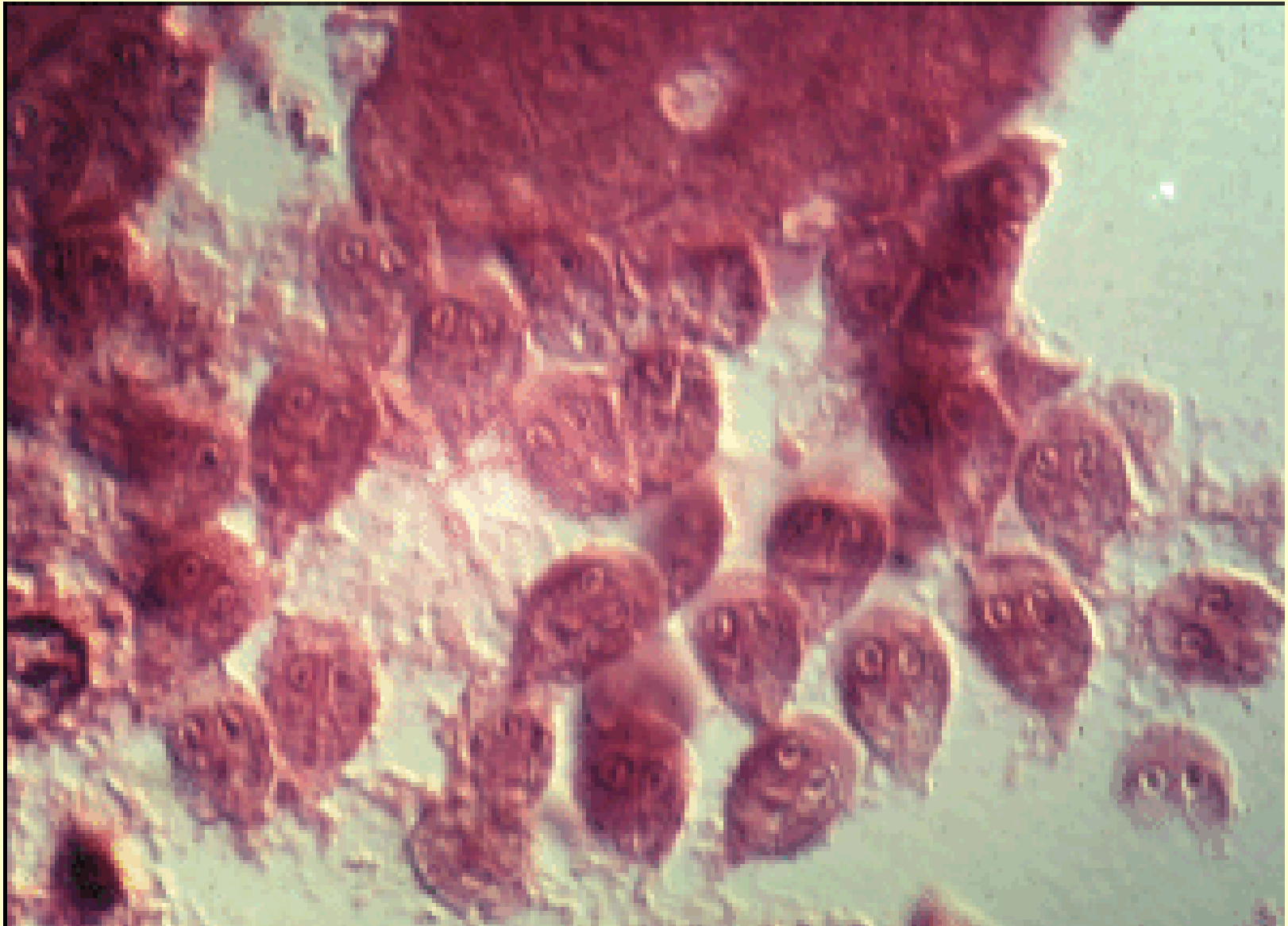
**Při AIDS:**

*Isospora belli* (coccidium)

*Enterocytozoon bieneusi* (microsporidium)

*Strongyloides stercoralis* (červ)

# Lamblia



# Další střevní parazité (červi)

## Tenké střevo:

*Ascaris lumbricoides*

*Ancylostoma duodenale*

*Necator americanus*

*Strongyloides stercoralis*

*Fasciolopsis buski*

*Taenia saginata*

*Taenia solium*

*Hymenolepis nana*

*Diphyllobothrium latum*

## Tlusté střevo:

*Enterobius vermicularis*

*Trichuris trichiura*

# Vajíčko škrkavky

Egg



Fertile egg (wet mount 400X)

# Otravy z potravin

## 1. Intoxikace toxinem vytvořeným v jídle:

***Staphylococcus aureus***: termostabilní enterotoxin

***Clostridium perfringens***: termolabilní enterotoxin

***Bacillus cereus***: termostabilní enterotoxin a toxin vyvolávající zvracení (hlavně v rýži)

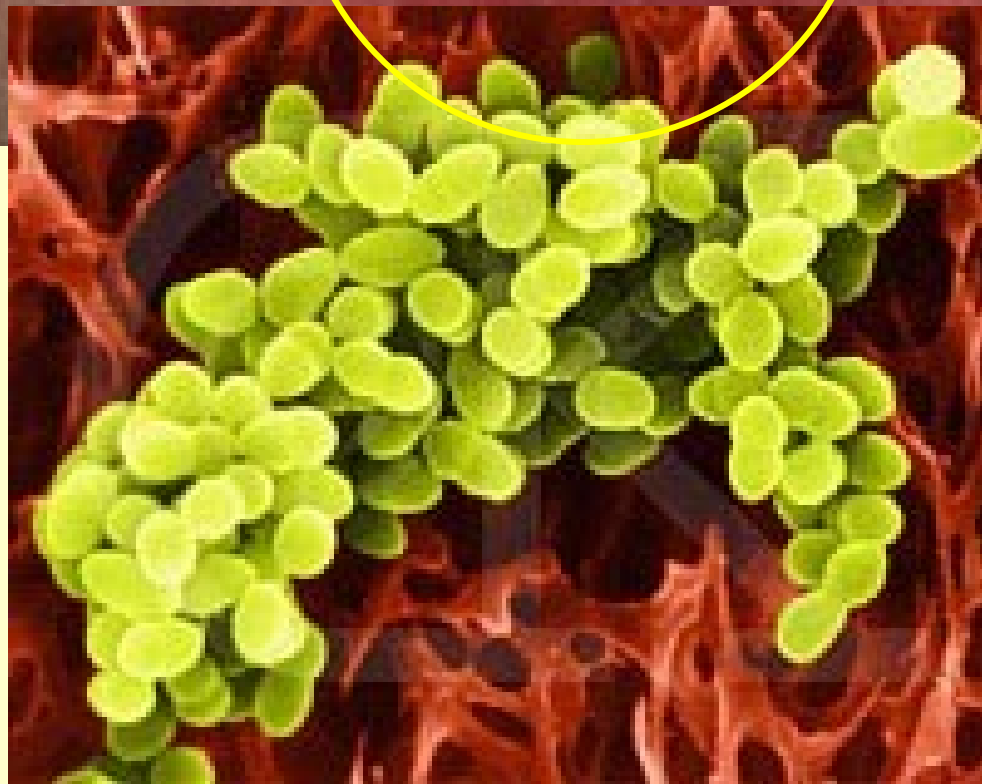
***Clostridium botulinum***: termolabilní neurotoxin

## 2. Intoxikace invazivními mikroorganismy:

***Salmonella*** gastroenteritis

**ETEC a EHEC**

***Listeria monocytogenes***







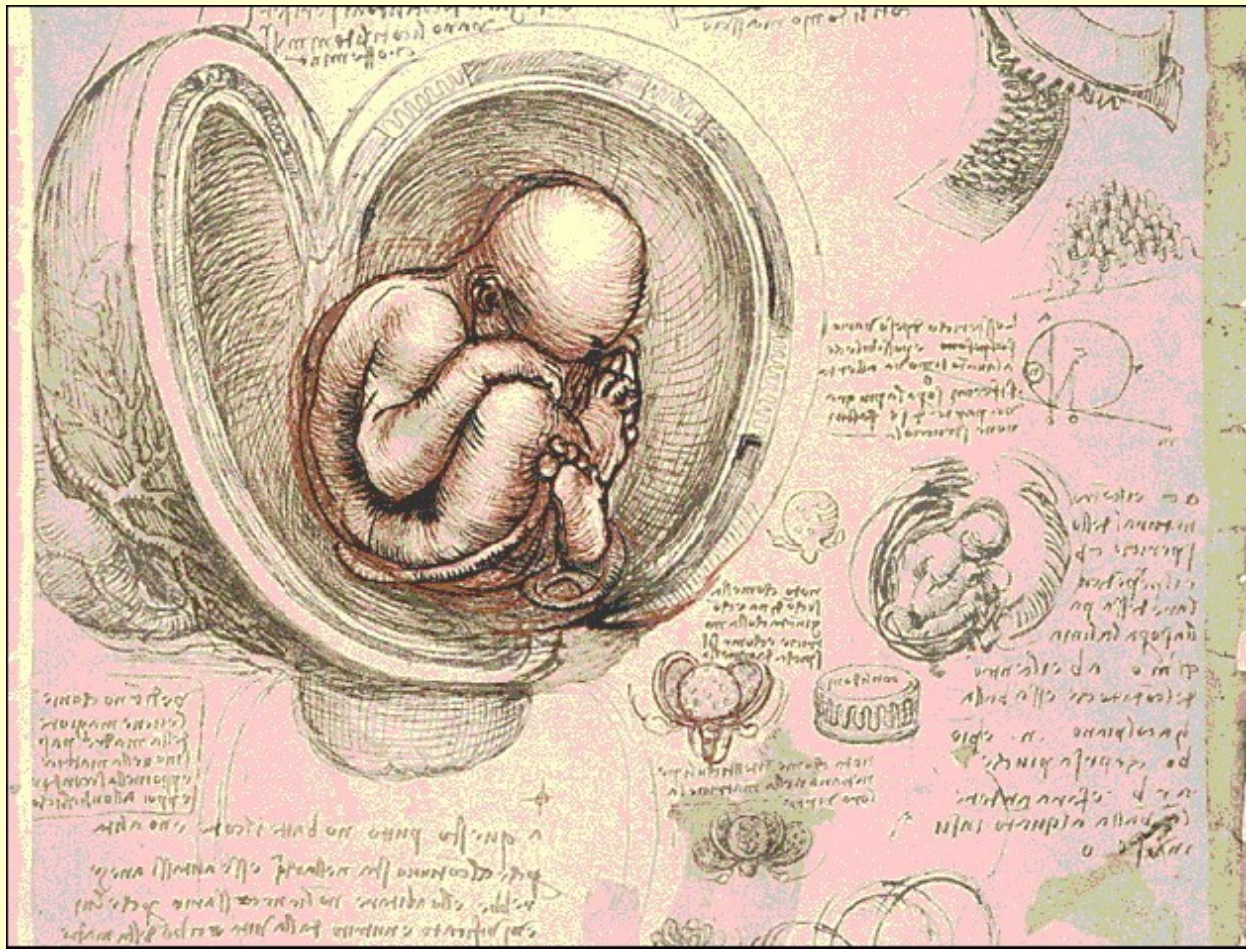
# Řešení 1

Harmenszoon Rembrandt van Rijn (1606-1669)

Anatomie doktora Tulpa (1632)



# Kdo je autorem? 2

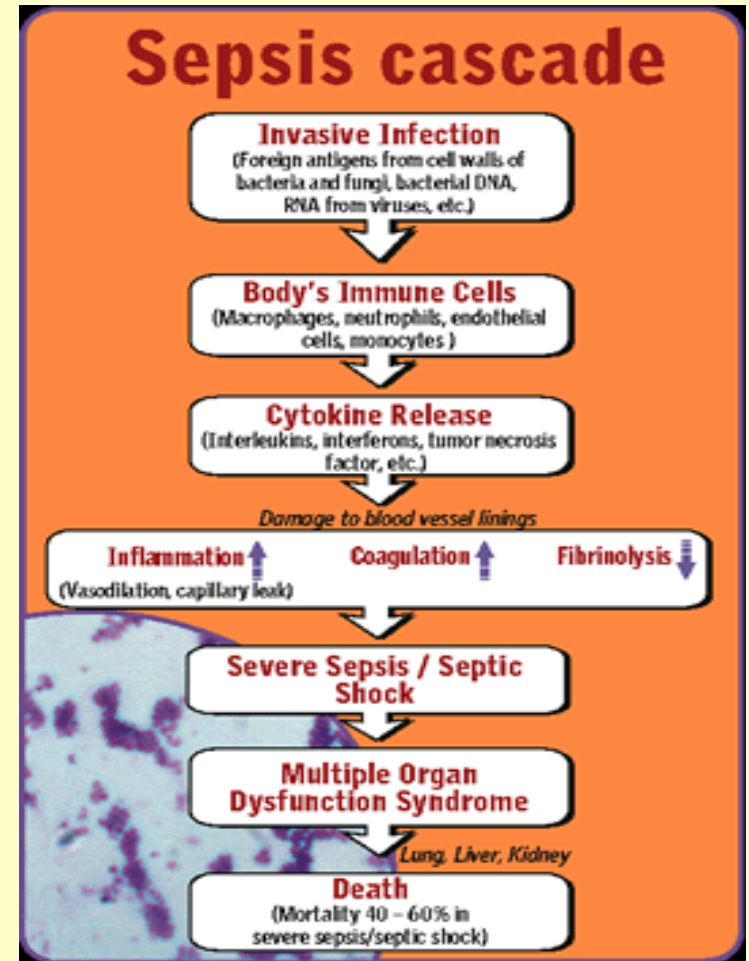


# **Etiologie septických stavů**

# Etiologie septických stavů

**Sepse** – důsledek interakce mikrobiálních antigenů (např. endotoxinu G – bakterií) a buněk RES – hemodynamické změny, horečka, DIC  
Ložisko – šíření – septická kaskáda...

- Přechodná bakteriémie – čištění zubů
- Bakteriémie iatrogenní – **extrakce zubu – sepsis lenta**
- Katérové sepsy – KN stafylokoky, kandidy

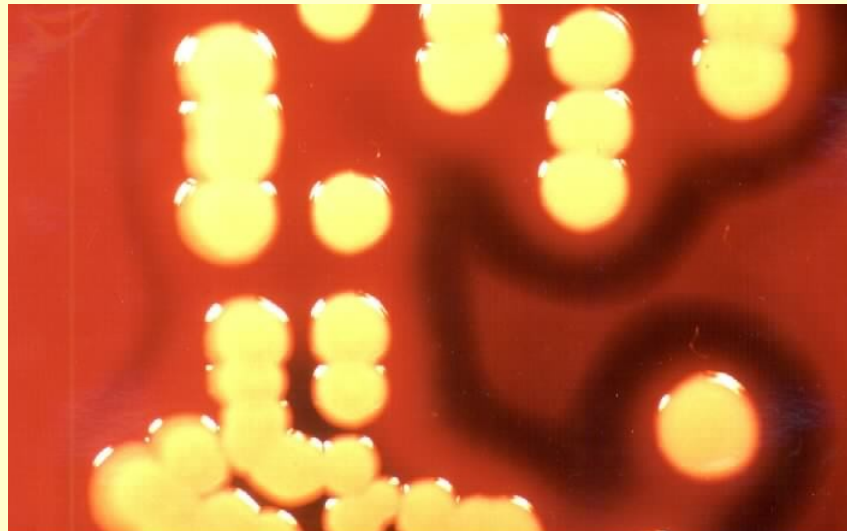


# Klinické příznaky



# Endokarditidy

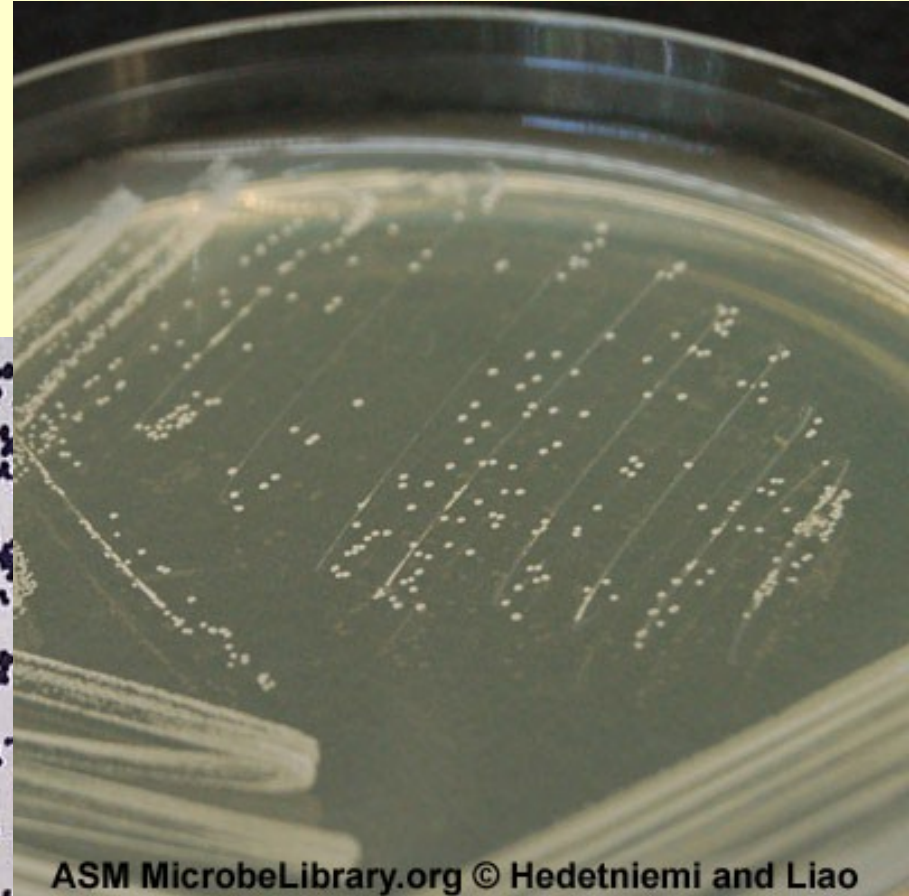
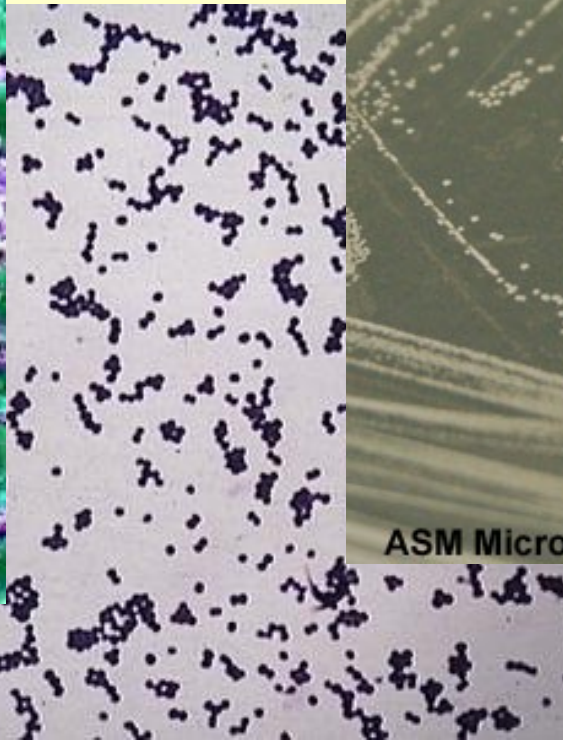
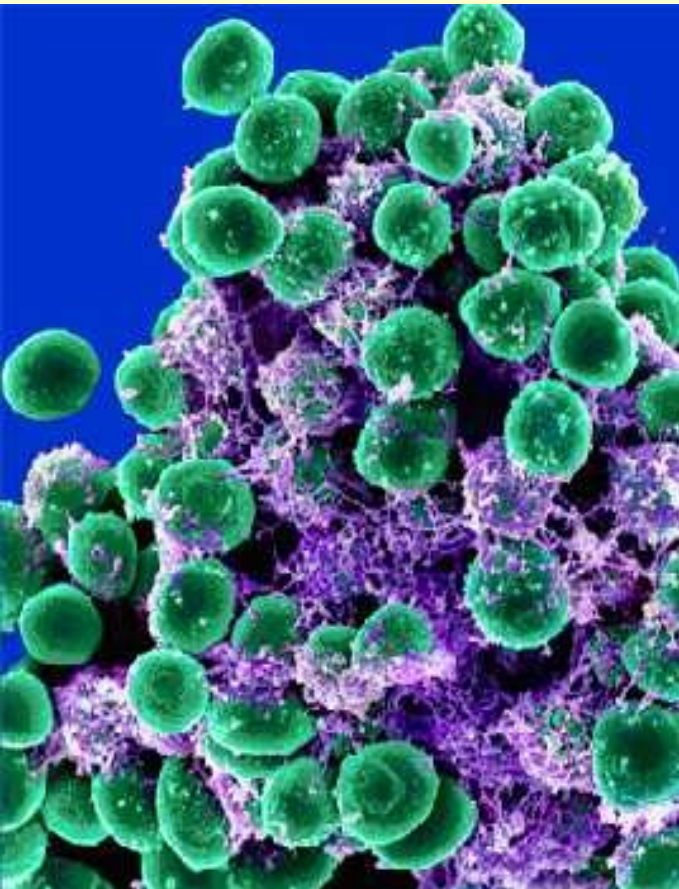
- **Akutní** - *S.aureus*, *S.pyogenes*, *S.pneumoniae*
- **Subakutní a chronické** – alfa-streptokoky, enterokoky, *Haemophilus aphrophilus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*
- **Na umělých chlopních** – KNS, corynebacteria, nokardie



# *Staphylococcus epidermidis*

<http://www.microbelibrary.org>

<http://www3.niaid.nih.gov>

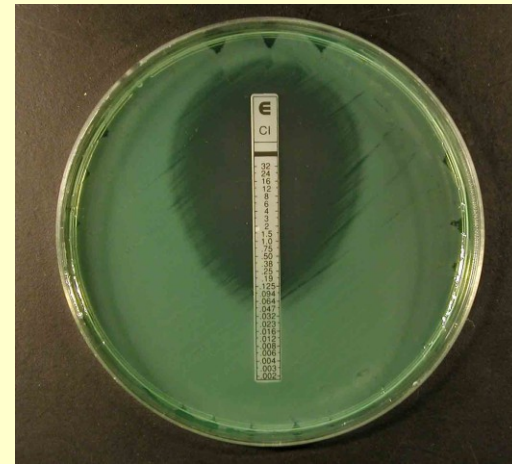


ASM MicrobeLibrary.org © Hedetniemi and Liao

<http://www.difossombrone.it>

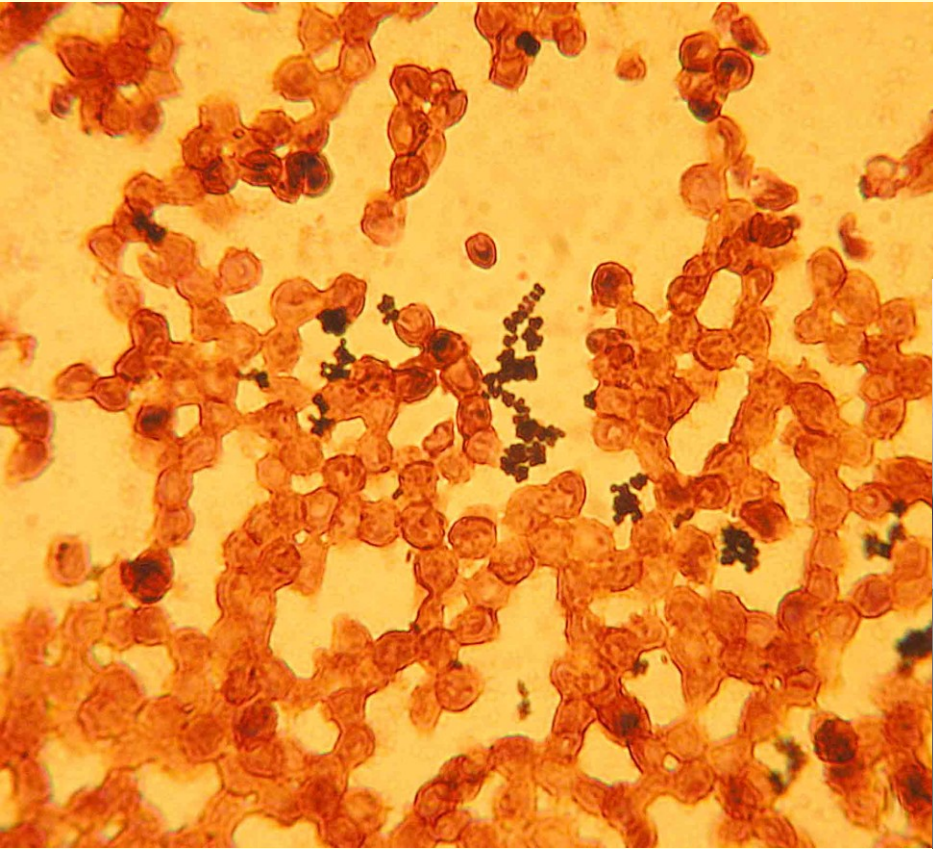
# Diagnostika

- Krev na hemokultivaci – přísně asepticky
- Minimálně **dva odběry, lépe tři** – v odstupech
- **Před nasazením ATB**
- 10 ml krve, kojenci 1-2 ml
- Kultivace – automaty
- Trvá 7 dní
- Mikroskopie
- Telefonické sdělování výsledků
- Citlivost na ATB - MIC





# Hemokultura s G+ koky



# Etiologie infekcí CNS



## Etiologie infekcí CNS

**Incidence – 2-3 případy na 100 000 obyv./rok**

**Smrtnost u neléčených bakteriálních meningitid až 70 %**

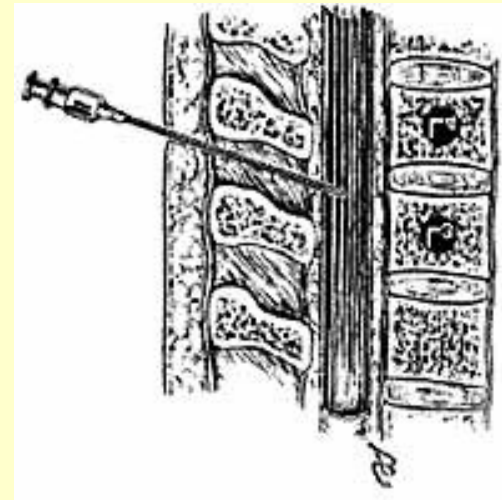
**Šíření – hematogenní, per continuitatem, podél nervů,  
po poranění**

**Rozdělení:**

- **Akutní meningitidy**
- **Chronické meningitidy**
- **Encefalitidy**
- **Akutní mozkové abscesy**
- **Chronické mozkové abscesy**

# Akutní meningitidy

- **Purulentní** (bakterie) – polymorfonukleáry
- Diagnostika: **krev na hemokultivaci a likvor** – transport rychlý, ideálně při 37°C, latexová aglutinace, mikroskopie, kultivace, telefonické sdělení výsledku



- **Aseptická** (viry) – lymfocyty
- Diagnostika: **likvor** – kultivace na tkáňových kulturách, **krev na sérologii** - protilátky (KFR, ELISA)



## NEISSERIA 4H

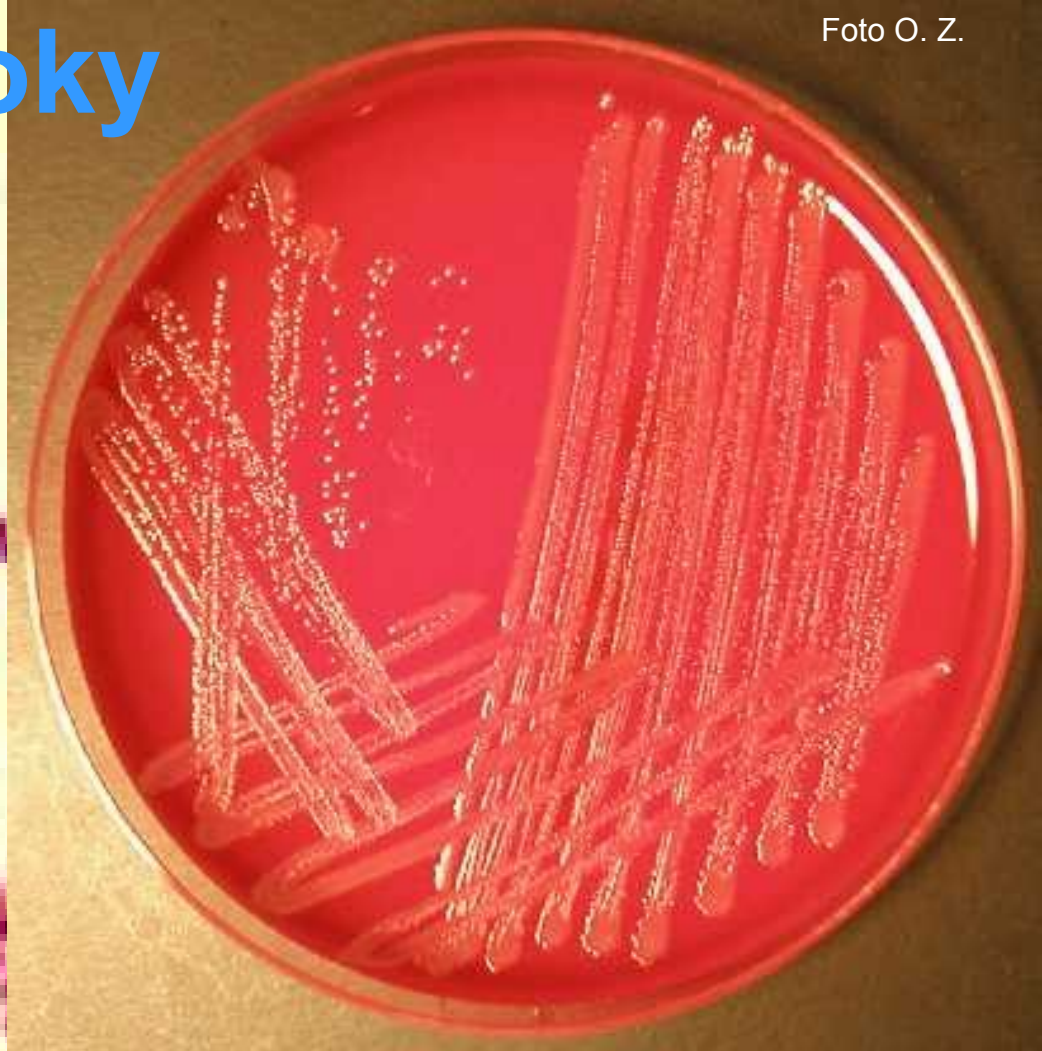
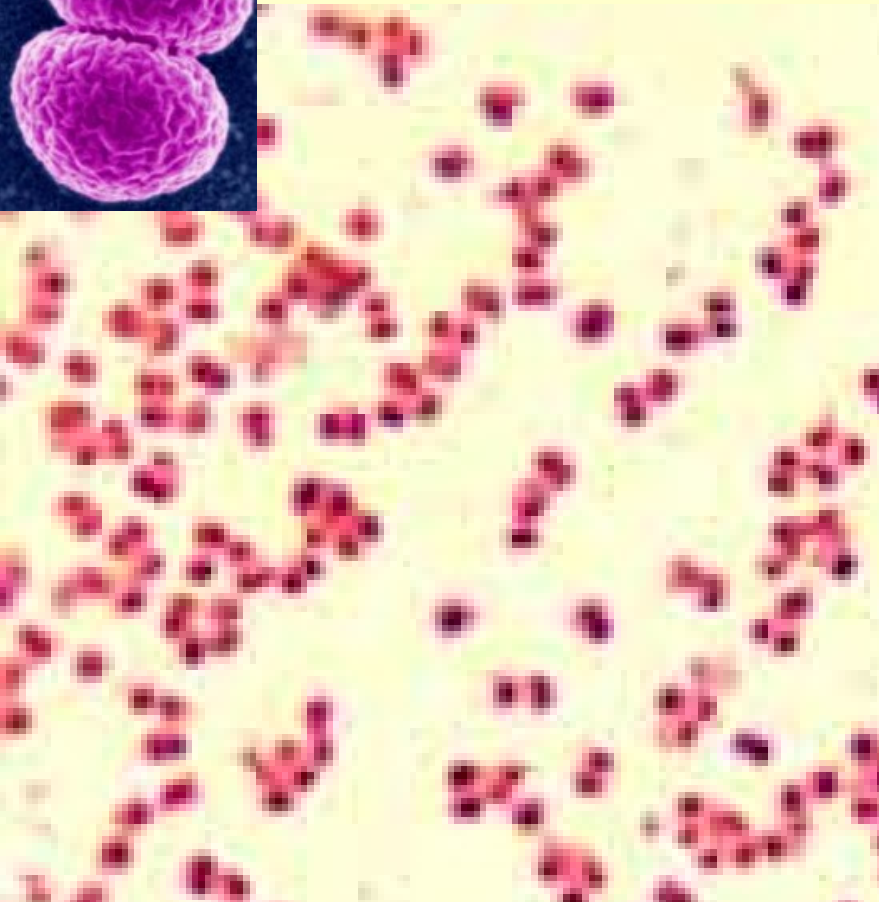
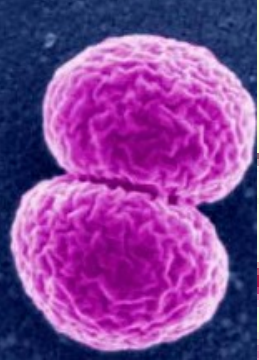
CONT. NEG.	GLU +	MAL +	FRU -	SAC -	ONPG -	TRI -	PS 24h
GGT +	NO <sub>3</sub> -	NO <sub>2</sub> (1)	NO <sub>2</sub> + (2)	1395			

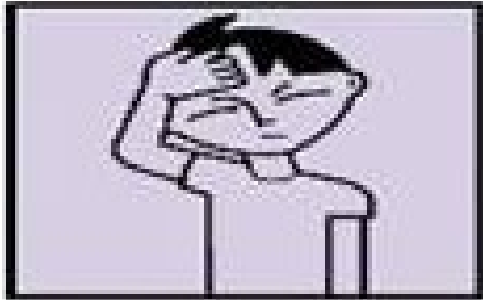
# Bakteriální antigeny detekované při antigenní analýze likvoru

- *Neisseria meningitidis* A
  - *Neisseria meningitidis* B
  - *Neisseria meningitidis* C
  - *N. meningitidis* Y/W135
  - *Haemophilus influenzae* b
  - *Streptococcus pneumoniae*
  - *Streptococcus agalactiae*
- teenageři, batolata**
- batolata (dříve)**
- senioři, dospělí**
- novorozenci**

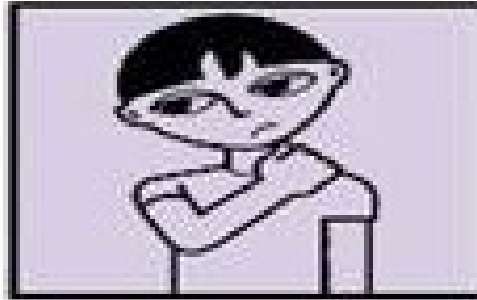
**Zeleně vždy uvedena věková skupina, u které je daná infekce nejtypičtější**

# Meningokoky





Severe headache



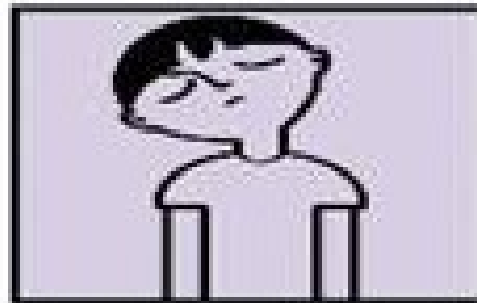
Stiff neck



Dislike of  
bright lights



Fever/vomiting

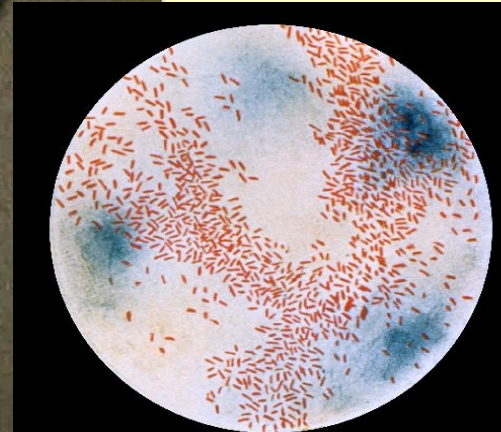


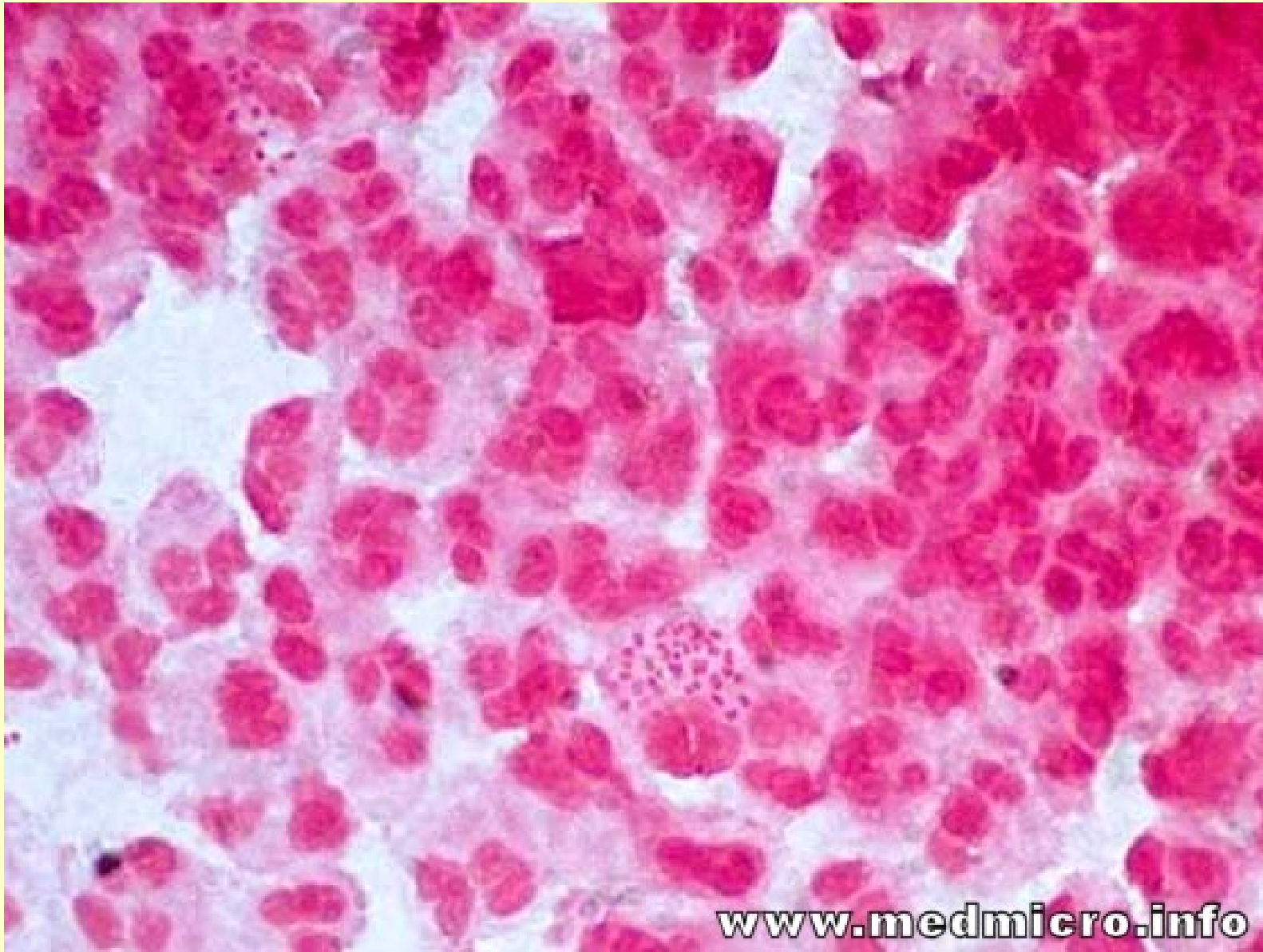
Drowsy and less  
responsive/  
vacant

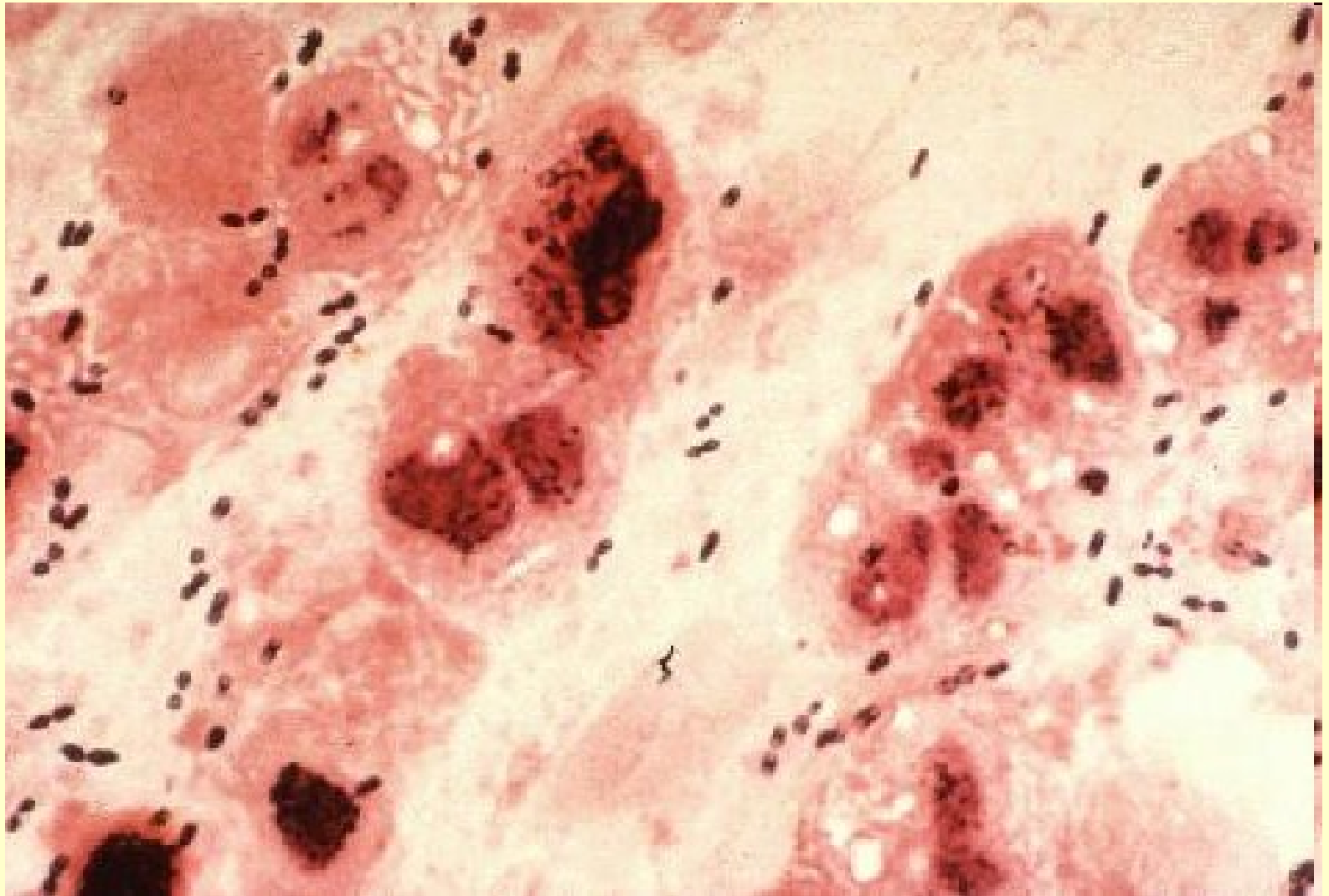


Rash (develops  
anywhere on  
body)

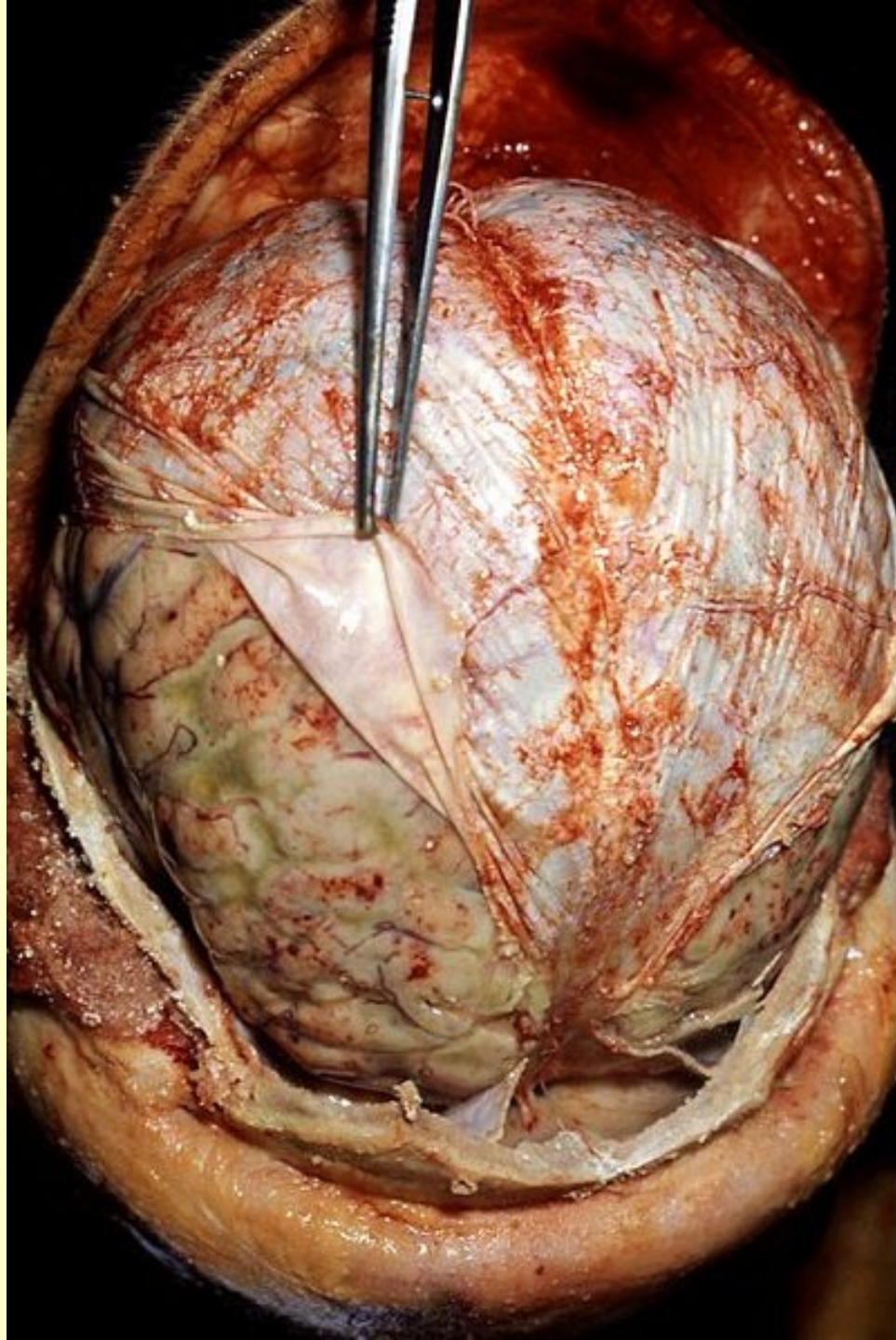








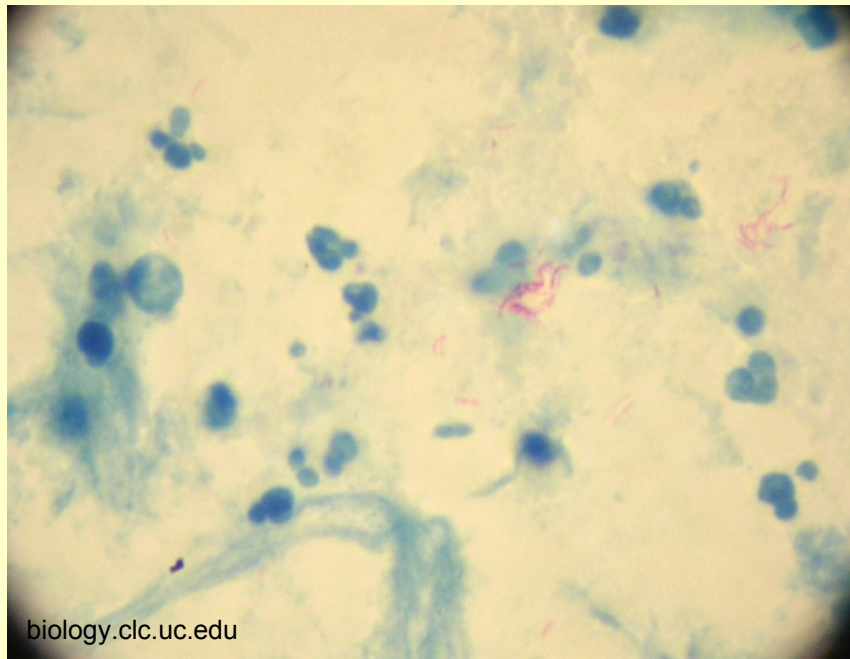
<http://bioinfo.bact.wisc.edu>



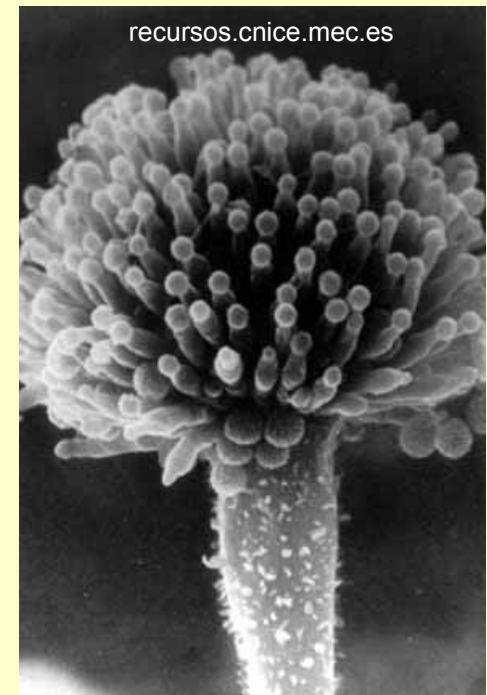
# Chronické meningitidy

www.higiene.edu.uy

- Likvor může být čirý
- Basilární meningitis –  
*Mycobacterium tuberculosis*
- *Aspergily*
- *Cryptococcus neoformans* (kutivace  
10 – 14 dnů)



biology.clc.uc.edu



recursos.cnice.mec.es

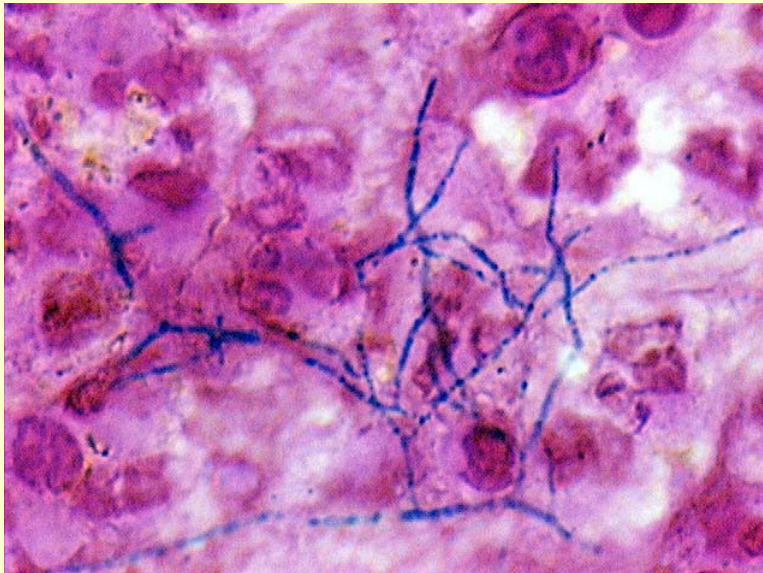
# Encefalitidy

- Klíšťová encefalitida
- Virus herpes simplex
- Enteroviry
- Virus parotitidy
  
- Diagnostika: likvor – viz asept. meningitidy,
- PCR
- Očkování proti KE

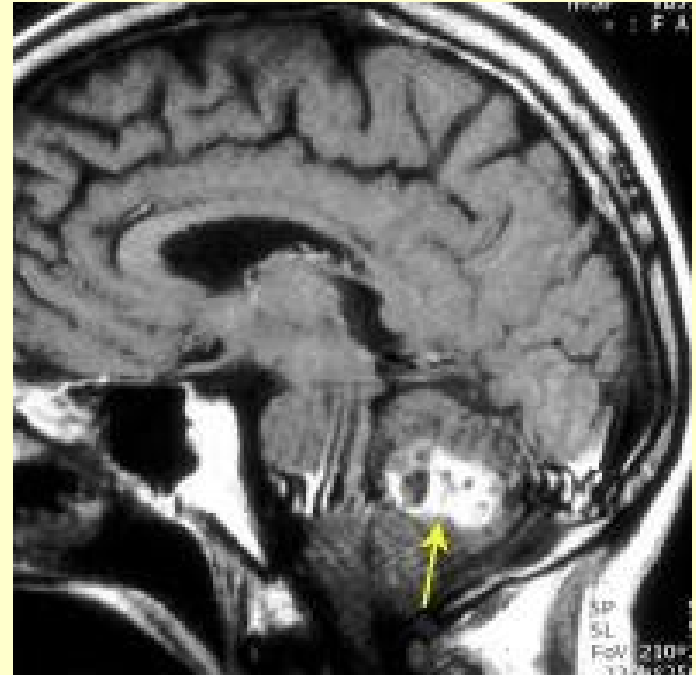


# Akutní mozkové abscesy

- Bakteriální – **smíšená flóra**
- ***S.aureus*, beta-streptokoky A, D, nokardie**
- Punkce a vyšetření obsahu abscesu, nátěr na sklíčko, krev, likvor



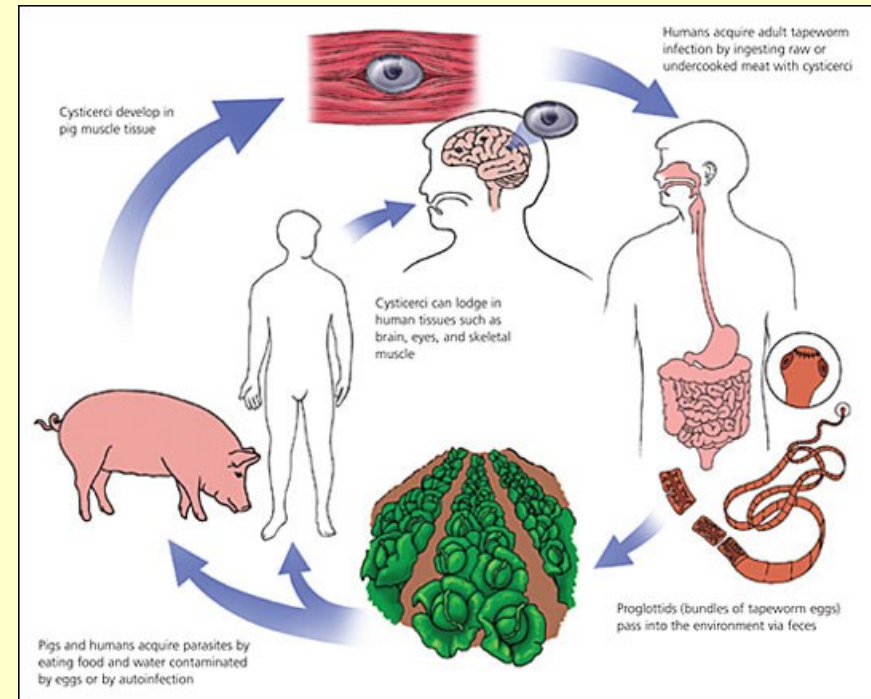
path.upmc.edu



www.emedicine.com

# Chronické mozkové abscesy

- **Bakteriální** – *M. tuberculosis*, *Nocardia asteroides*
- **Mykotické** - aspergily
- **Parazitární**  
cysticerkóza (*Taenia solium*)  
hydatidóza (*Echinococcus granulosum*)



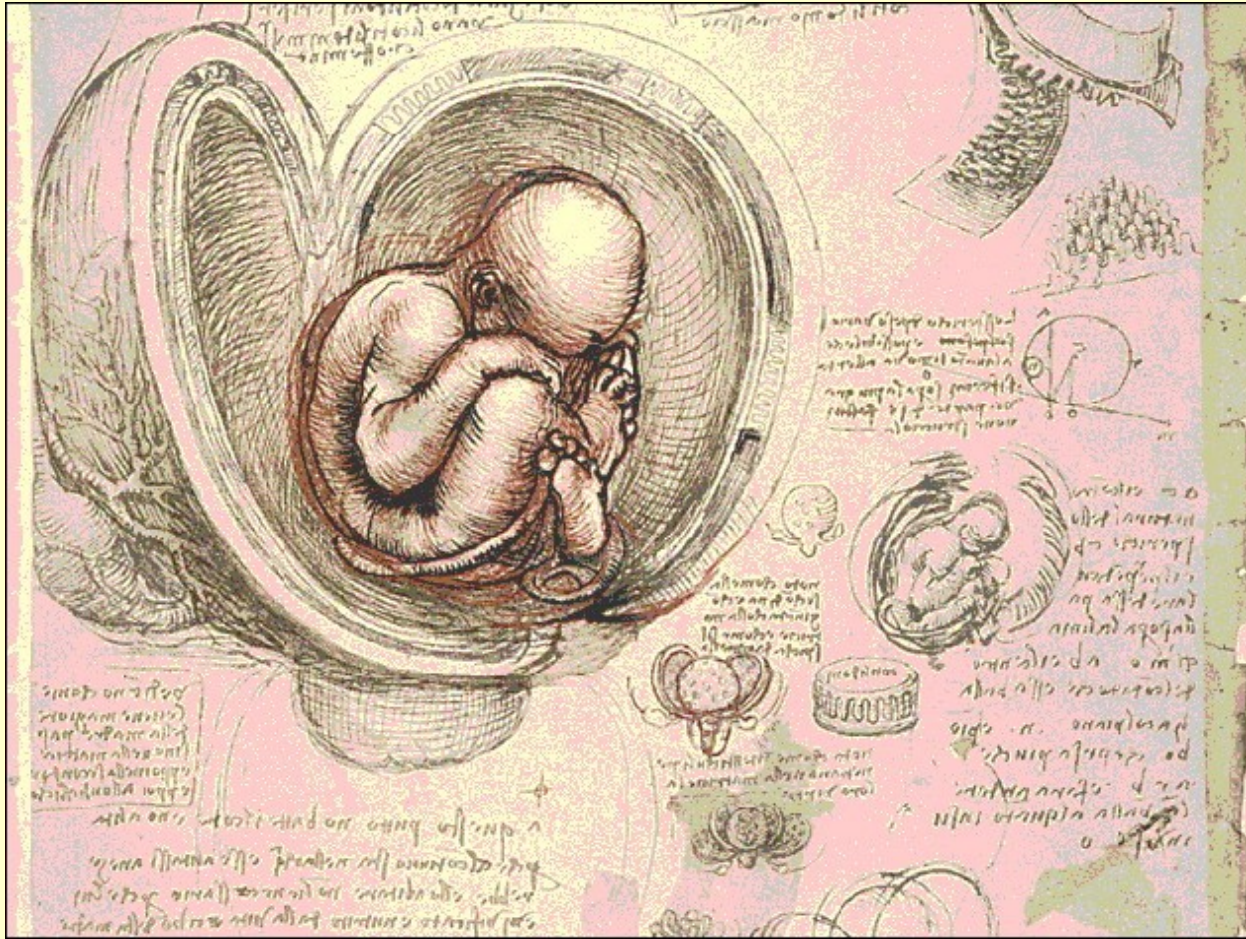
[www.aafp.org](http://www.aafp.org)

[upload.wikimedia.org](http://upload.wikimedia.org)

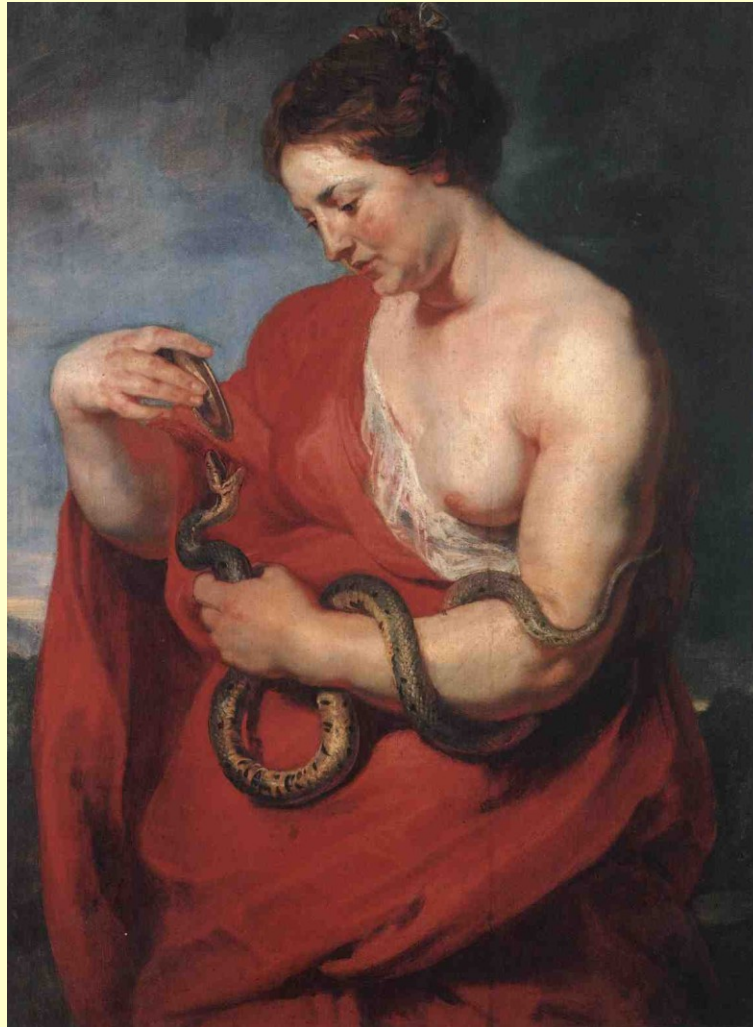


# Řešení 2

## Leonardo da Vinci (1452-1519): Plod v děloze (1510-1512)



# Kdo je autorem? 3



# Původci močových infekcí

# Infekce močových cest

**Frekvence:**

**2. nejčastější infekce (po infekcích DC)**

**U dospělých: nejčastější infekce v ordinaci praktického lékaře**

**Hlavně ženy (kratší uretra)**



# Příklady močových infekcí (MI)

Nejčastější: **cystitis**, rozvoj **ascendentně**  
způsobena **střevní mikroflórou**

Symptomy:

**dysurie** (obtížné močení doprovázené ostrou,  
pálivou bolestí)

**pollakisuria** (časté močení malého množství  
moče)

Další: **pyelonefritis** (původ: **ascendentní** či  
**hematogenní**)

**uretritis** – **STD**

# Etiologie MI

- **Nekomplikovaných MI**
- Infekcí doprovázejících **strukturální abnormality** (hypertrofie prostaty, močové kameny, striktury, těhotenství, kongenitální defekty, permanentní katétrů)
- Infekce provázející **funkční potíže** (vesicoureterální reflux, neurologické obtíže, diabetes mellitus)

# Etiology nekomplikovaných MI

80 % *Escherichia coli*

10 % enterococci (*Enterococcus faecalis*)

5 % *Proteus mirabilis*

enterobacteria (*Klebsiella pneumoniae*,  
*Kl. oxytoca*, *Ent. cloacae*, *C. freundii* etc.)

*Streptococcus agalactiae*

KN stafylokoky (*S. epidermidis*,  
*S. saprophyticus*, *S. haemolyticus* etc.)

kvasinky (hl. *Candida albicans*)

# Etiologie komplikovaných MI

asi 80 %: *Escherichia coli*  
*Klebsiella pneumoniae*  
*Proteus mirabilis*  
*Pseudomonas aeruginosa*  
enterokoky

ostatní: další enterobakterie  
acinetobactery  
další G-neg. nefermentující tyčinky  
candidy



# *Lege artis* odběr vzorku moči

1. Po **pečlivém omytí** genitálu vč. zevního ústí uretry mýdlem a vodou
2. Pouze **střední proud** moči
3. **Sterilní nádobka**
4. Přelít do **sterilní zkumavky**
5. Zpracovat během 2hodin, jinak do 4 °C po 18 hodin nejvýše

# Semikvantitativní vyšetření moči– I

## Hodnotíme

- nejen druh mikroba v moči, ale hlavně množství mikrobů

Proč stanovujeme počet mikrobů v 1 ml moči?

## Protože

- Vysoké počty znamenají MI
- Nízké počty obvykle značí kontaminaci

# Semikvantitativní vyšetření moči – II

Moč se inokuluje na kultivační půdy pomocí kalibrované kličky - 1  $\mu$ l moči

Tedy:

1 kolonie znamená  $10^3$  CFU/ml

10 kolonií znamená  $10^4$  CFU/ml

100 kolonií znamená  $10^5$  CFU/ml

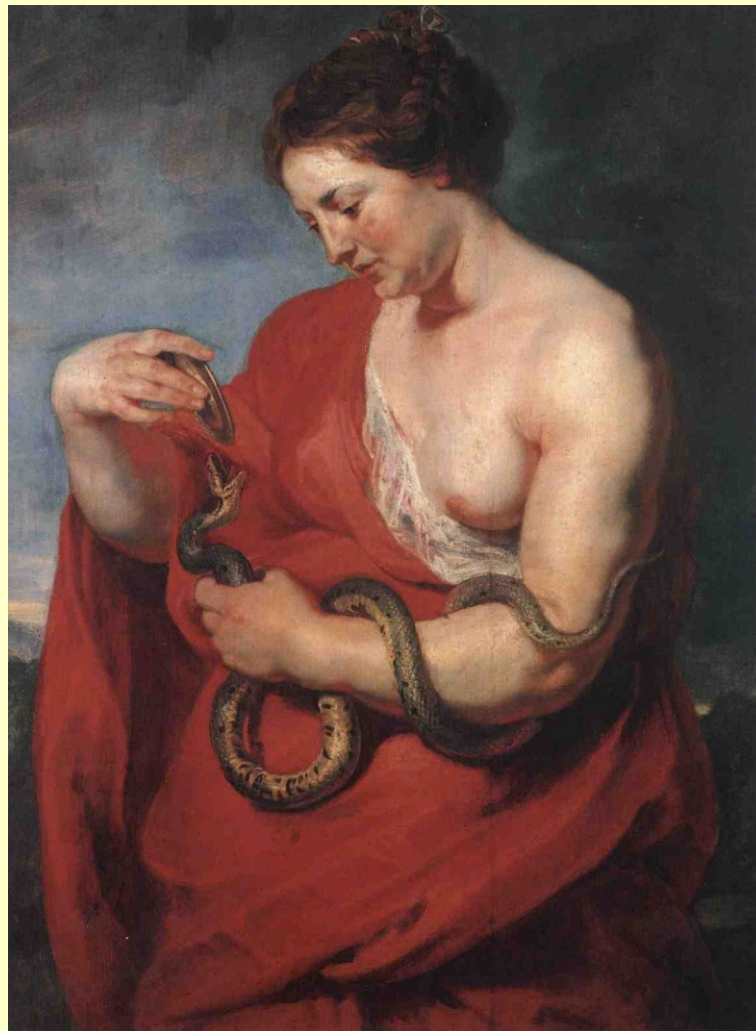
(CFU = colony-forming unit = 1 bakterie/kvasinka)

# Signifikantní koncentrace bakterií v moči

Typ vzorku, příznaky	Typ mikroba	Signifikantní počet (CFU/ml)
Střední proud, příznaky	Primární močové patogeny	$10^3$
	Dubiózní močové patogeny	$10^5$
Střední proud, bez příznaků	jakýkoliv	$10^5$
Suprapubická punkce	jakýkoliv	$10^1$

# Řešení 3

Paulus Peeter Rubens (1577-1640): Bohyně Hygiena (1615)





# Kdo je autorem? 4



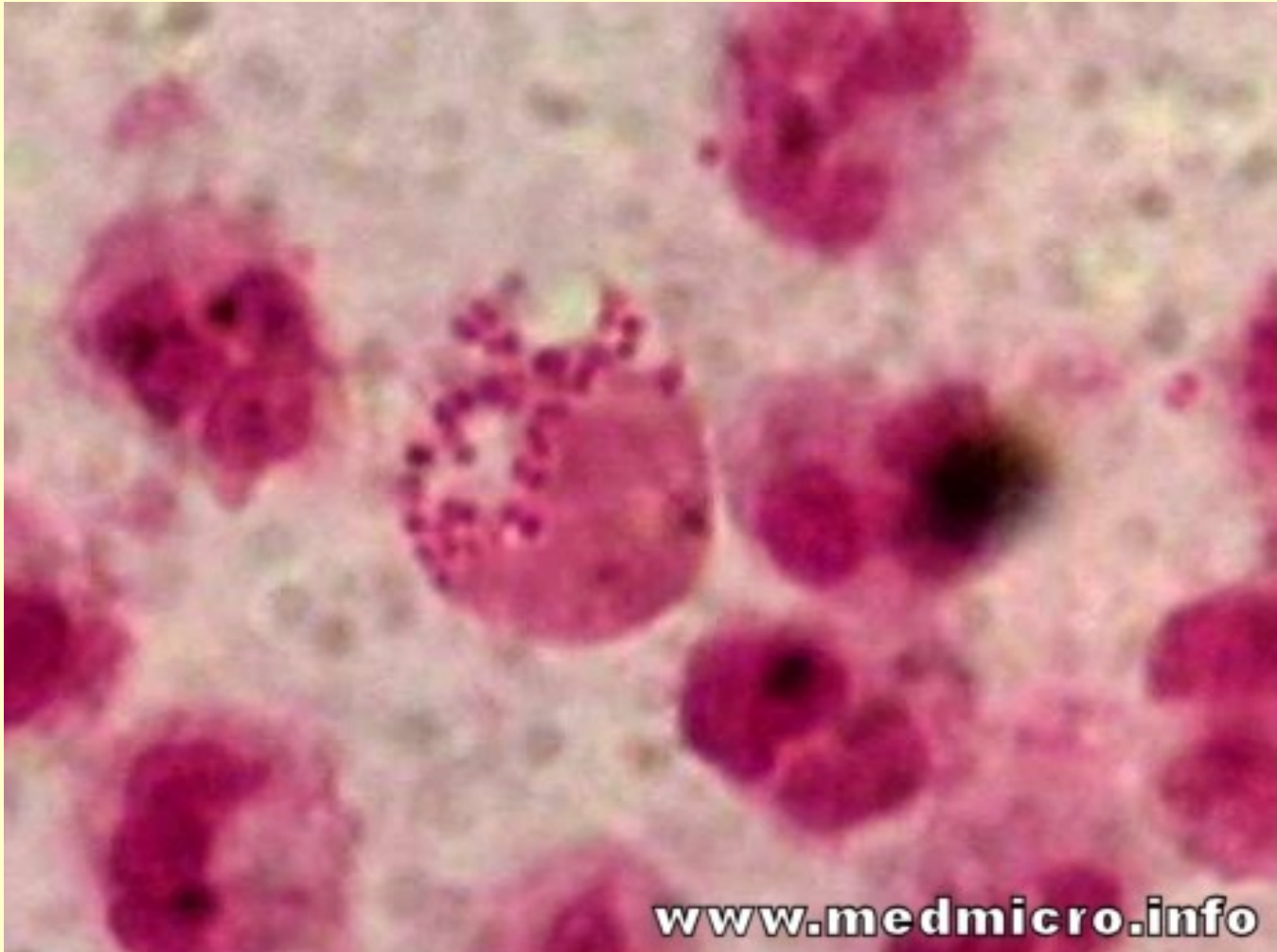
# **Původci klasických pohlavně přenosných infekcí**



# Klasické STD

- **Gonorrhoea (kapavka)**  
*Neisseria gonorrhoeae*
- **Syphilis (lues)**  
*Treponema pallidum*
- **Měkký vřed (ulcus molle)**  
*Haemophilus ducreyi*
- **Lymphogranuloma venereum**  
*Chlamydia trachomatis* L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>2a</sub>, L<sub>3</sub>

# *Neisseria gonorrhoeae*



# Kapavka

- Urethritis
- Epididymitis



- Cervicitis
- Urethritis
- Bartholinitis
- Endometritis
- Salpingitis, adnexitis (PID, pelvic inflammatory disease) → sterilita!

# GO: další lokalizované infekce

a

**proctitis**

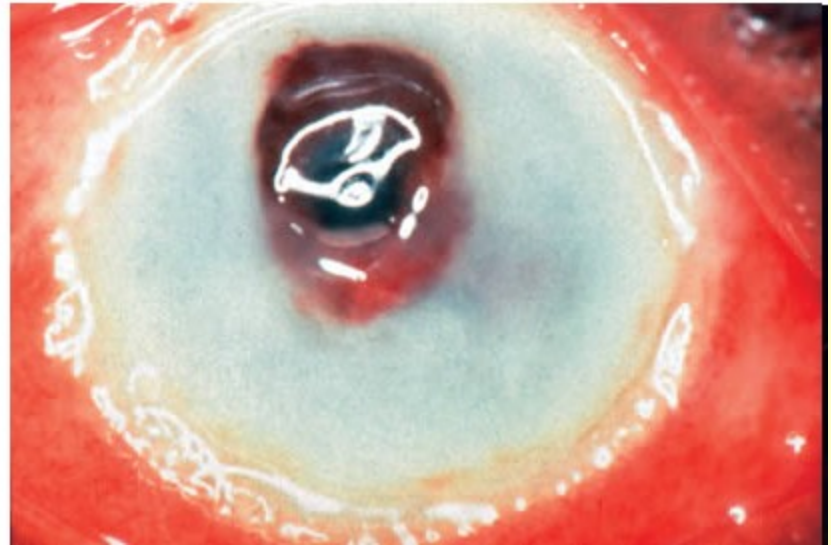
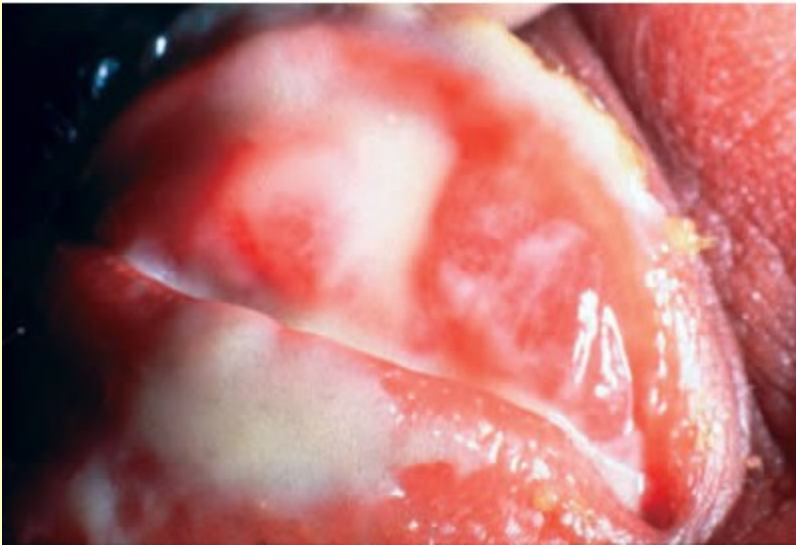
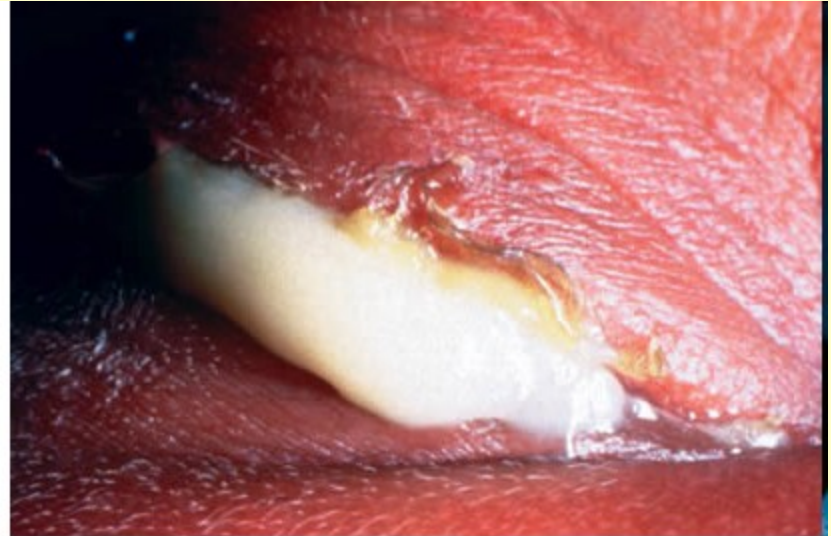
**pharyngitis**

**blenorrhoea neonatorum**

**peritonitis (Fitz-Hugh syndrome)**

**perihepatitis (Curtis syndrome)**

# Blenorrhoea neonatorum



# GO: diseminované infekce

&

- kůže (pustulae), klouby (purulentní artritida zápěstí, kolena, kotníku), nebo tendosynovitis
- monoartikulární septická artritida
- endocarditis (vzácně)
- meningitis (vzácně)

# GO: komplikace

**prostatitis**

**periuretrální absces**

**cervicitis chronica**

**tuboovariální absces**

**adnexitis chronica → sterilita**

**graviditas extrauterina**

# GO: laboratorní diagnostika – I

**Přímý průkaz:**

**mikroskopie**

**kultivace**

**molekulární biologie**



**Vzorky:**

**uretra**

**cervix, uretra**

**podle situace: rectum, pharynx**





# GO: laboratorní diagnostika – II

- **vždy 2 stěry**  
první inokulace přímo na média (temperovaná), nebo do transportního média, transport při pokojové teplotě, ze druhého nátěr na sklíčko
- **Mikroskopie (Gram):**  
zásadní hlavně při akutní kapavce



[www.medmicro.info](http://www.medmicro.info)

# GO: laboratorní diagnostika – III

**Media pro gonokoky:**

**čokoládový agar**

**čerstvé (vlhké), CO<sub>2</sub>, odečet za 24 a 48 hod.**

**Identifikace:**

- **biochemie (oxidáza +, glukóza+, maltóza -)**
- **serologie (sklíčková aglutinace)**
- **PCR aj.**

# Terapie kapavky

**Ceftriaxon nebo ciprofloxacin**

**.....mnoho kmenů *N. gonorrhoeae*  
rezistence na peniciliny &  
tetracykliny**

# Syphilis: průběh

**syphilis = systémová choroba!**

**Časná: primární (ulcus durum)**

**sekundární (rash)**

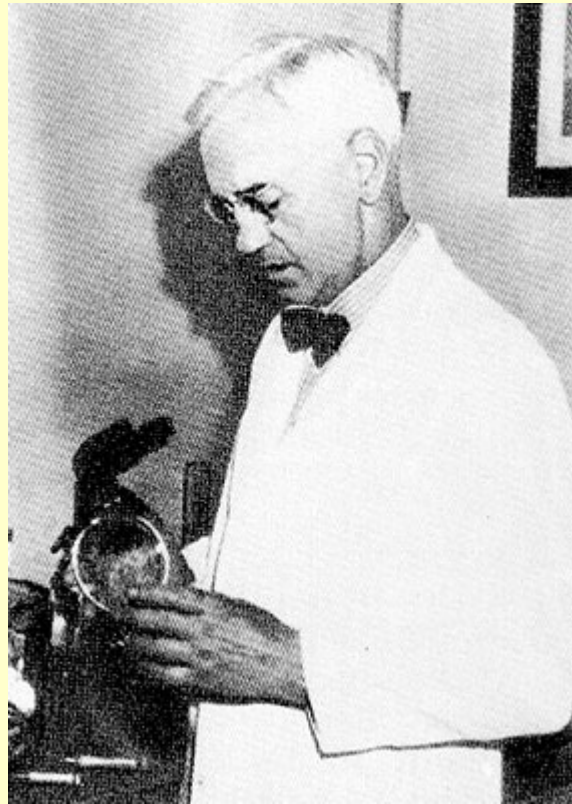
**časná latentní**

**Pozdní syphilis: latentní**

**terciární (gummata, aortitis,  
paralysis progressiva,  
tabes dorsalis)**

**Vrozená syphilis: časná a pozdní**

# LÉČBA SYFILIDY: PENICILIN!!





# Syphilis: laboratory dg – I

## Přímý průkaz:

zástin

PCR

imunofluorescence

## Nepřímý průkaz (sérologie):

Dva typy testů:

s nespecifickým antigenem (**kardiolipin**)

se specifickým antigenem (***Treponema pallidum***)





# Syphilis: laboratorní dg. – II

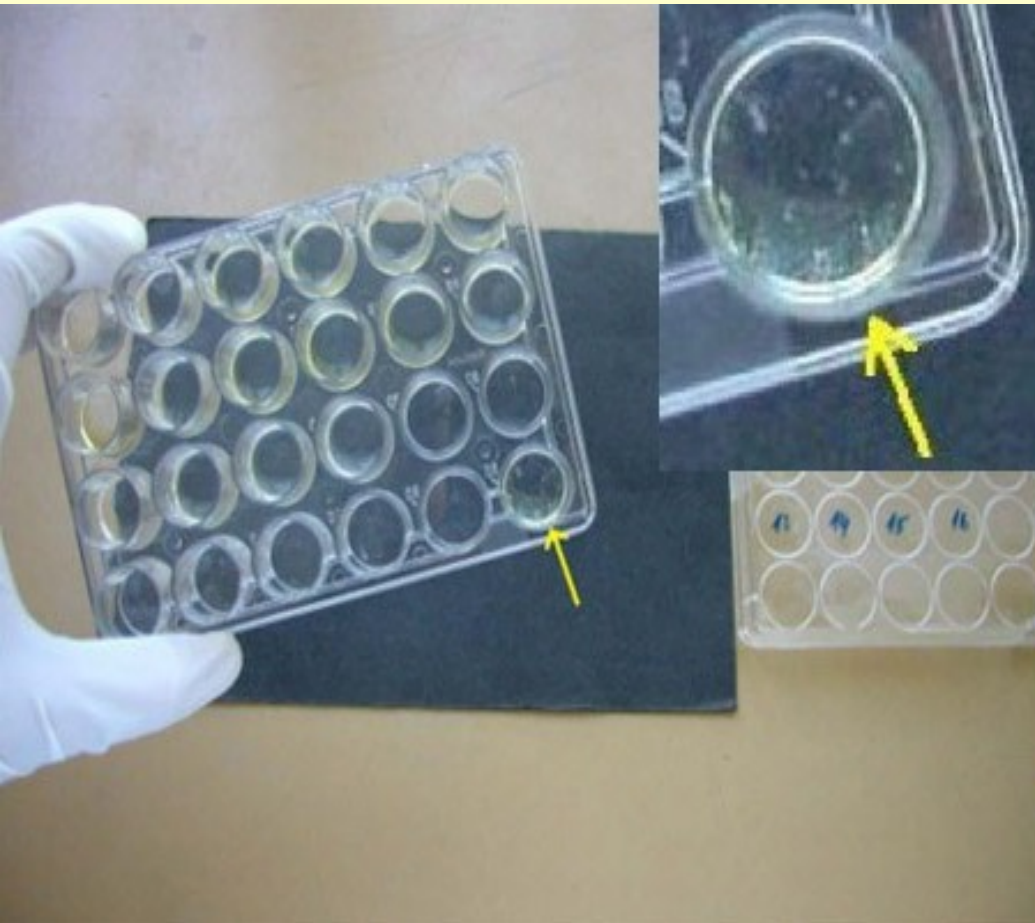
**Netreponemální testy (kardiolipin):**

**RRR, VDRL, RPR**

**Treponemální testy:**

**TPHA, ELISA, WB, FTA-ABS**

# Screening: RRR + TPHA





# Měkký vřed (ulcus molle)

*Haemophilus ducreyi*, tropy

průběh: genitální **vřed** (snazší přenos HIV)  
& purulentní lymfadenitis

Dg.: jen kultivace na obohacených médiích  
(čokoládový agar se suplementy), 3 dny  
ve 33 °C a v 10% CO<sub>2</sub>



**FIGURE 64.** — Typical inguinal bubo in a patient with lymphogranuloma venereum. (Courtesy, Col. John J. Deller, Jr., MC.)

# Lymfogranuloma venereum

*Chlamydia trachomatis* serotypy L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>2a</sub>, L<sub>3</sub>

Tropy a subtropy

Průběh: purulentní **lymfadenitis** &  
lymphangoitida a píštělemi & jizvami

Dg.: hlavně **serologie** – KFR

# Homework 4 – solution

Gerrit van Honthorst (1590-1656): Dentist (1622)





**Další STD, jiné než klasické**

© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)



"Gonorrhea, syphilis, chlamydia, herpes,  
HIV positive, genital warts..."

1. **Papillomaviry**
2. **Chlamydiae**
3. **Kvasinky**

**další STD:**

**HBV**

**HCV**

**HIV**

**HSV 2**

***Mycoplasma & Ureaplasma***

***Gardnerella vaginalis***

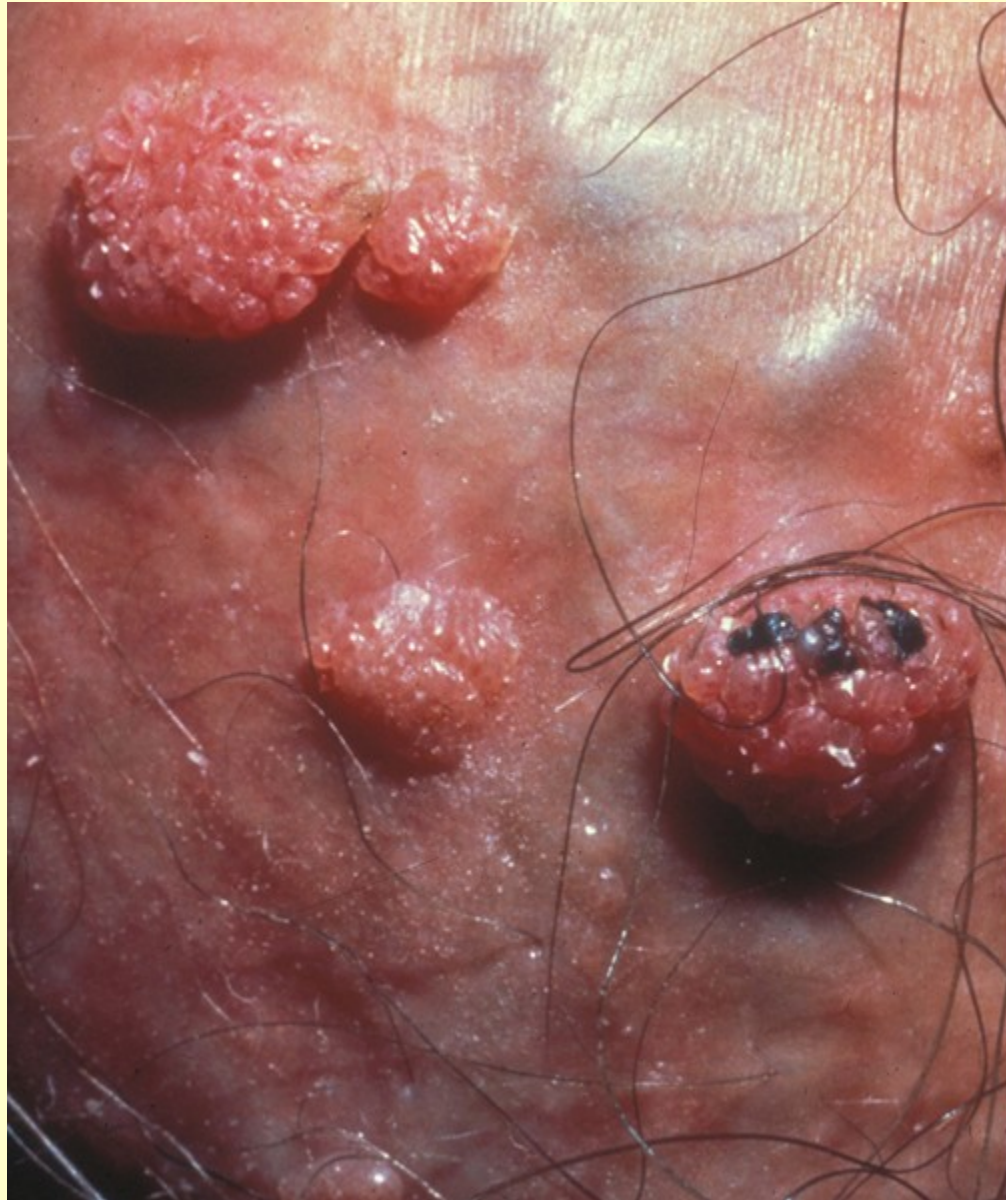
***Klebsiella granulomatis***

***Trichomonas vaginalis***

***Sarcoptes scabiei***

***Phthirus pubis***

## Condylomata accuminata



# Papilomaviry

**Genotypy 6, 11 a další:**

**jak ♂ & ♀: anogenitální bradavice  
(condylomata accuminata)**

**Genotypy 16, 18 a další**

**♀: infekce cervixu → Ca**

**Vakcinace!**

**Dg. Molekulární metody**

# Chlamydie

***Chlamydia trachomatis* serotypy D - K**

♂: nongonokoková & postgono. uretritis

♀: cervicitis → blenorrhoea neonatorum

**Terapie:** makrolidy a tetracykliny

**Lab. dg: přímá: detekce antigenu**

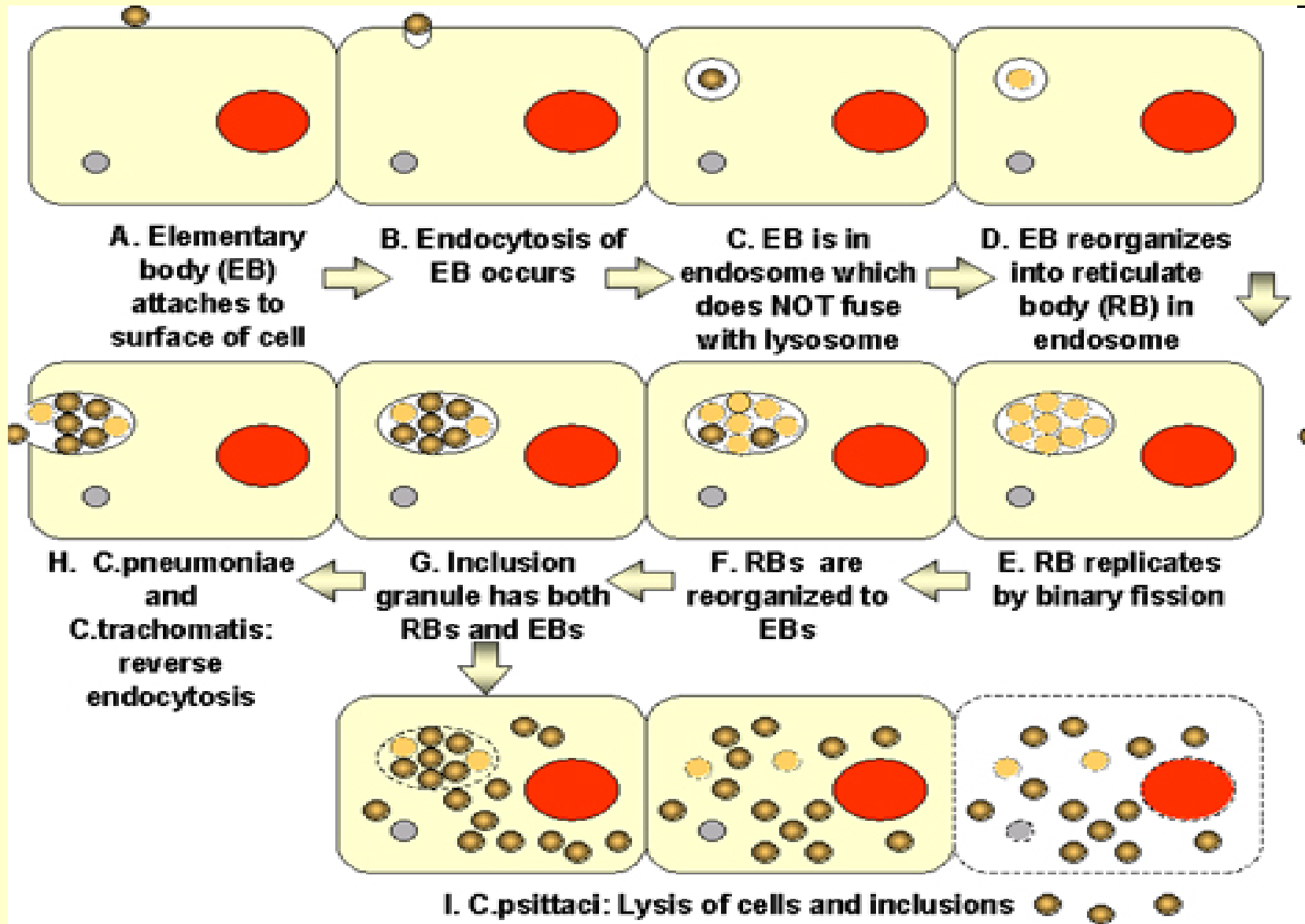
**detekce DNA**

**kultivace (tkáňová kultura)**

*nepřímý průkaz (serologie): pomocná*

*metoda, nižší význam*

# Vývojový cyklus Chlamydia

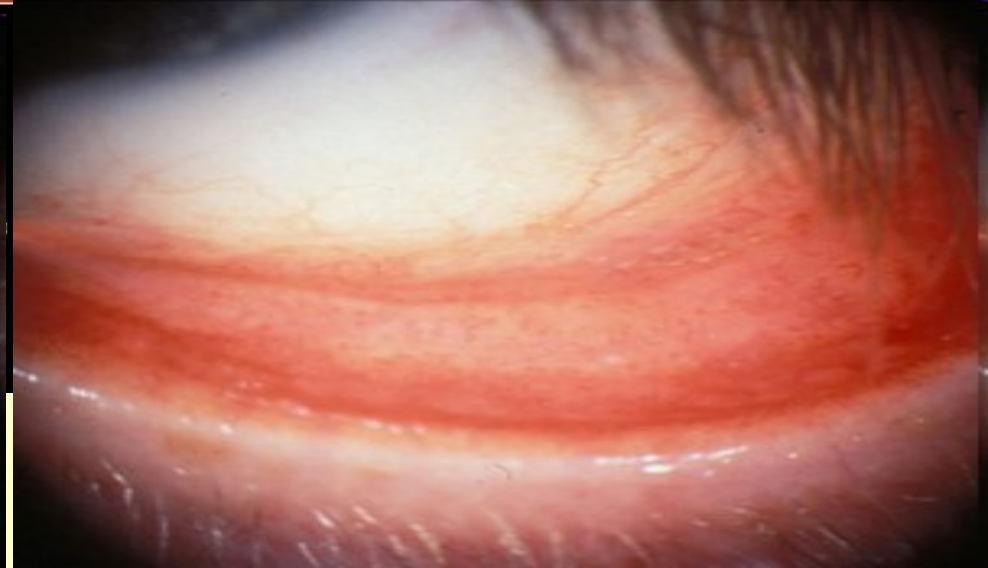
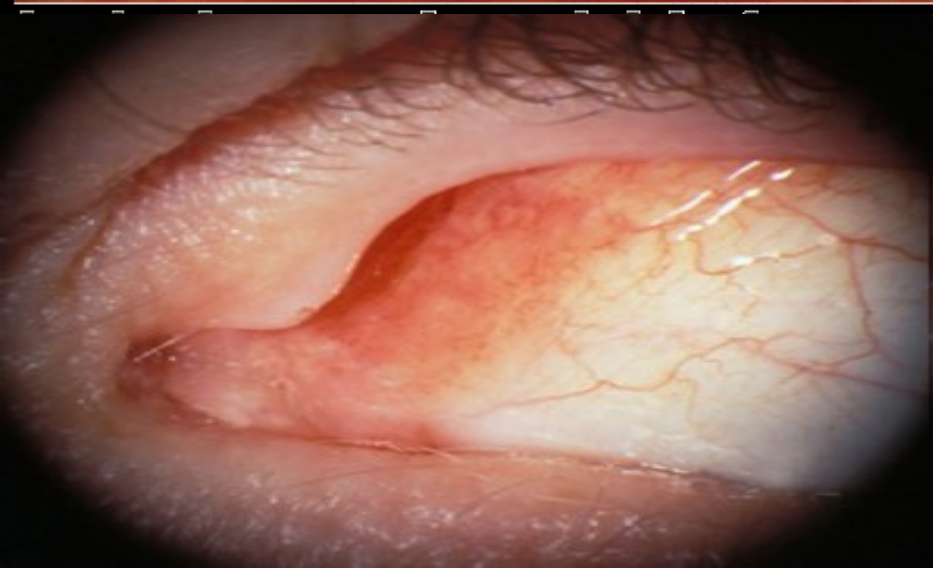


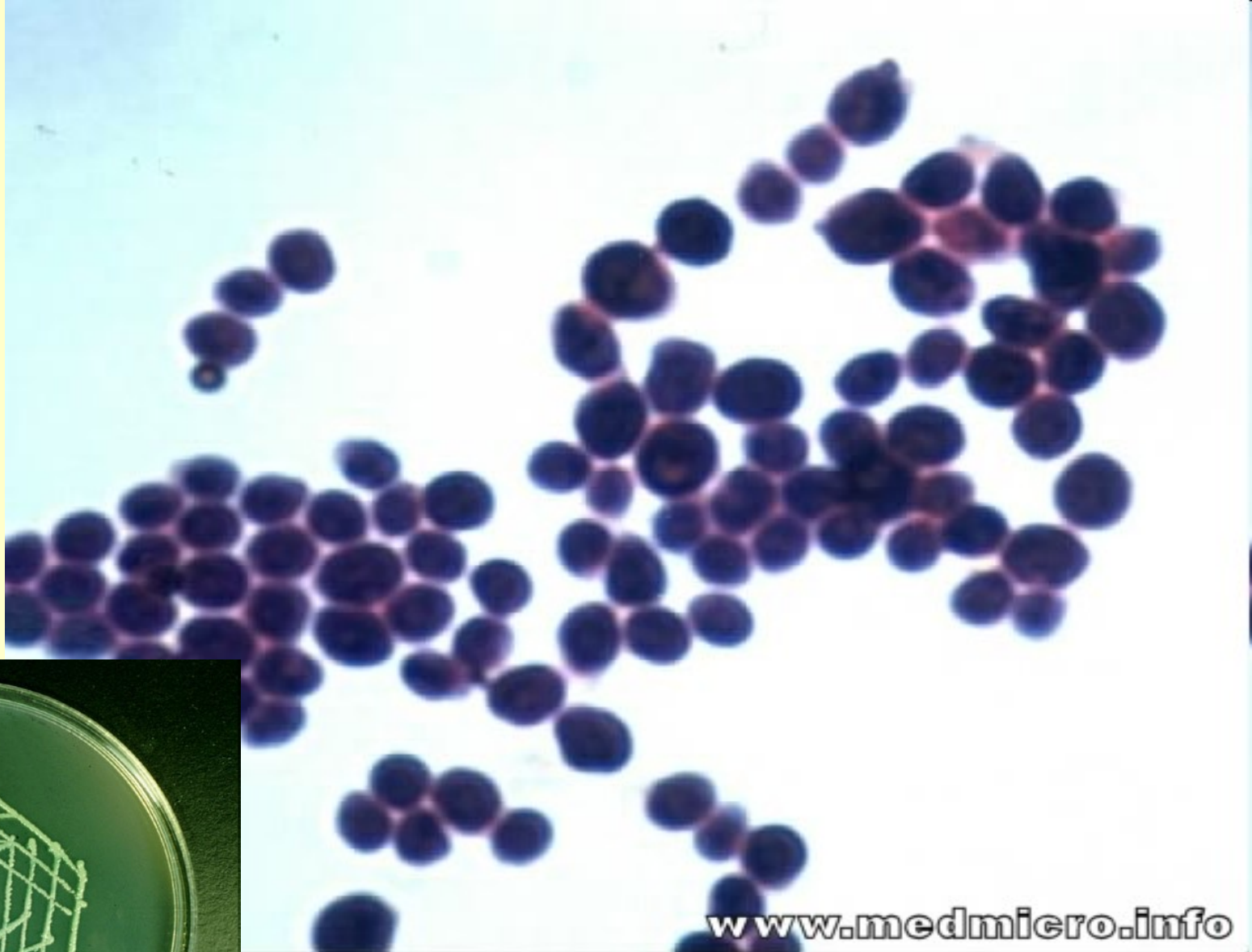
# CHLAMYDIA THE EFFECTS





## Chlamydiová konjunktivitida





[www.medmicro.info](http://www.medmicro.info)



[www.medmicro.info](http://www.medmicro.info)

# Kvasinky

***Candida albicans***

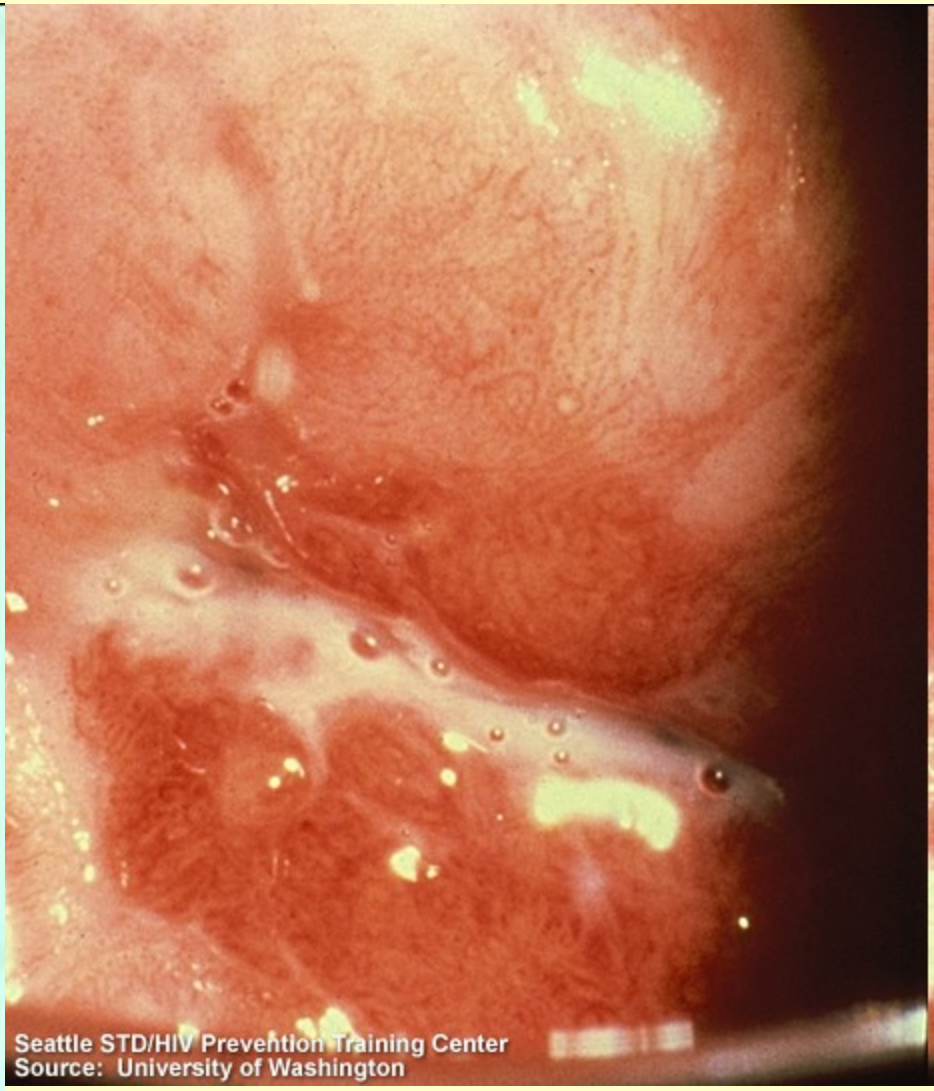
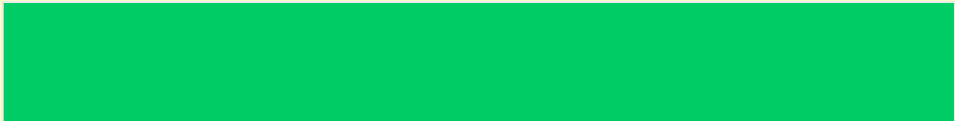
**♂: balanoposthitis**

**♀: vaginální mykóza (candidosis,  
vulvovaginitis)**

**Terapie: topické imidazoly (clotrimazol)  
systémové triazoly (fluconazol)**

**Lab. dg: mikroskopie**

**kultivace (Sabouraudův agar)**



© CDC

Seattle STD/HIV Prevention Training Center  
Source: University of Washington

<http://depts.washington.edu>

# Trichomonády

*Trichomonas vaginalis* (bičíkovec)

♂: 0

♀: vaginitis, cervicitis, urethritis

Terapie: metronidazol (oba partneři)

Lab. dg: mikroskopie (nativní, Giemsa) & kultivace na speciálních médiích

# Mycoplasmata

*Mycoplasma hominis*

*Ureaplasma urealyticum*

♂ & ♀: urethritis

♀: poporodní horečka, PID?

**Terapie:** makrolidy a tetracykliny

**Lab. dg.:** přímý – kultivace na speciálních médiích

# Gardnerely

*Gardnerella vaginalis*

♂: 0

♀: bakteriální vaginosis

Terapie: metronidazol

Lab. dg: přímý průkaz –

„fish odour test“

mikroskopie („clue cells“)

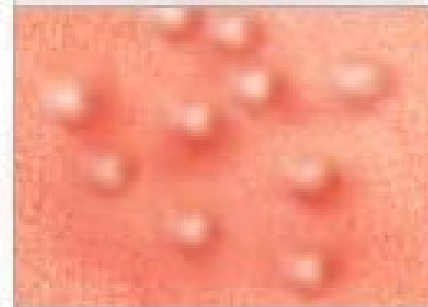
kultivace - spec. půdy

# Herpes simplex virus 2

Mother with active herpes infection (although active infection may not be apparent)



Blisters due to congenital herpes





# Viry působící STD – HSV 2

**Herpes simplex virus 2**

♂ & ♀: **herpes genitalis**, primární  
rekurentní

**Terapie: acyclovir**

**Lab. dg: izolace na TK**

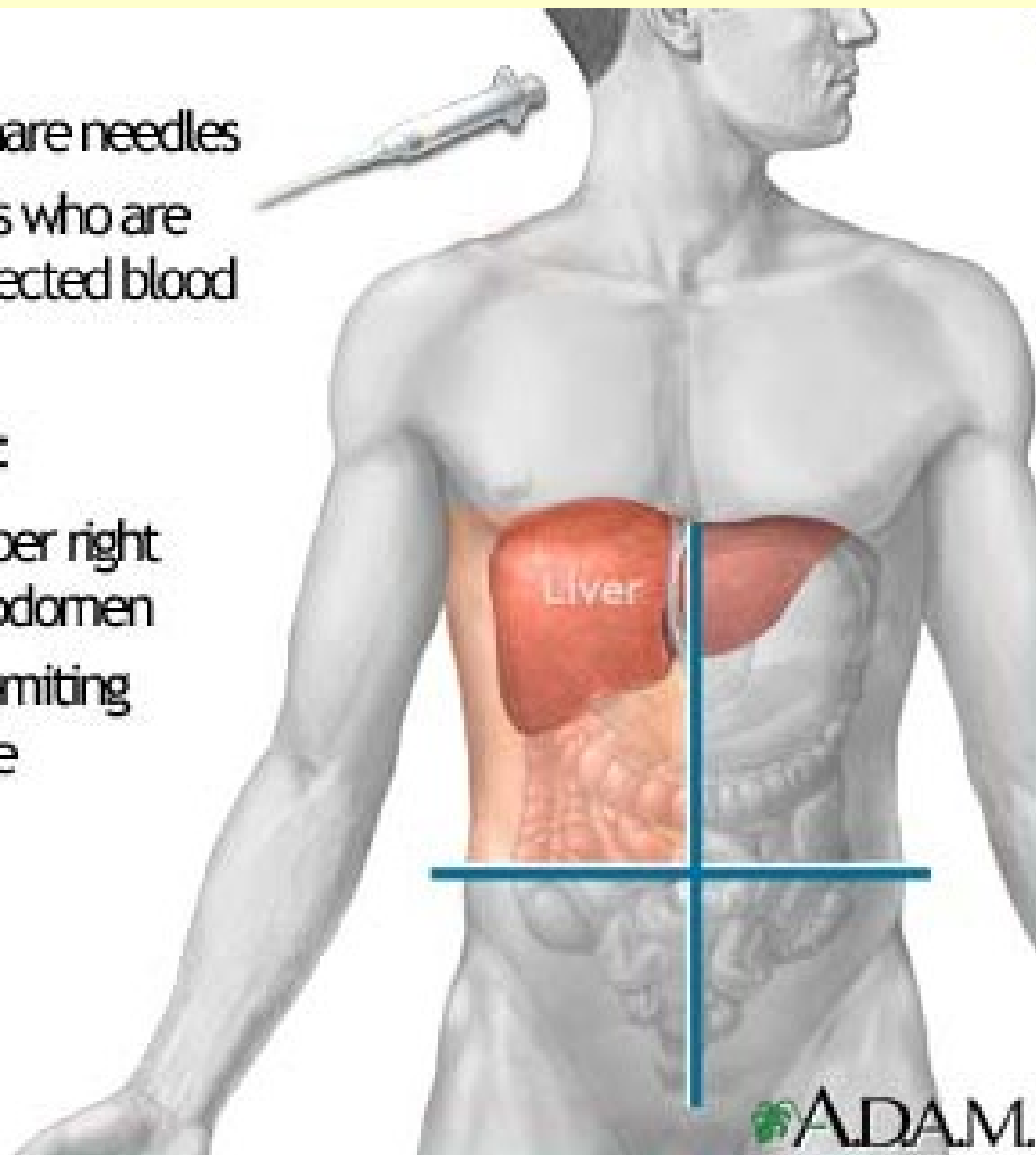
**detekce DNA pomocí PCR**  
**sérologie (prim.infekce)**

## Risk factors:

- people who share needles
- health workers who are exposed to infected blood

## Possible symptoms:

- pain in the upper right quadrant of abdomen
- nausea and vomiting
- loss of appetite
- jaundice
- fatigue
- itching



# Viry působící STD – HBV

## Hepatitis B

♂ & ♀: virová hepatitis B, akutní a chronická

- rekombinantní vakcína (HBsAg)

**Terapie:** chronická VHB: interferon

**Lab. dg:**

HBsAg, anti-HBs

HBeAg, anti-HBe

anti-HBc

HBV DNA

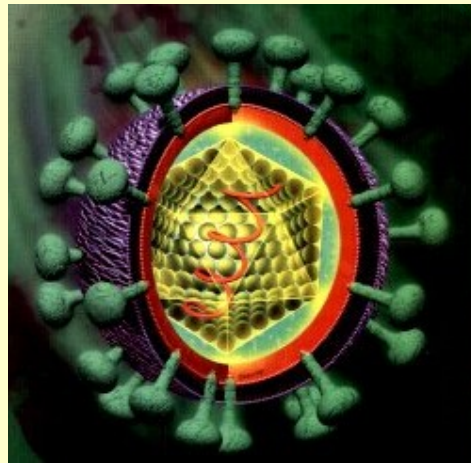
# HCV

**Hepatitis C virus**

♂ & ♀: **virová hepatitida C, akutní a chronická**

**Terapie: interferon + ribavirin**

**Lab. dg: detekce virové RNA**  
**detekce protilátek (anti-HCV)**



# HIV

**Human immunodeficiency virus (HIV-1 and HIV-2)**

♂ & ♀: **AIDS** (acquired immunodeficiency syndrome)

**Terapie: kombinace HAART = highly active antiretroviral treatment**

**Lab. dg: detekce protilátek (& konfirmace)**  
speciální testy: detekce antigenů  
viral load



Copyright © 2001, Jens G. Mattssen, MSc., Ph.D.,  
All Rights Reserved

*Sarcoptes scabiei*

# Parazité působící STD

*Sarcoptes scabiei*

♂ & ♀: scabies (svrab)

Terapie: antiscabiotika (permetrin, lindan)

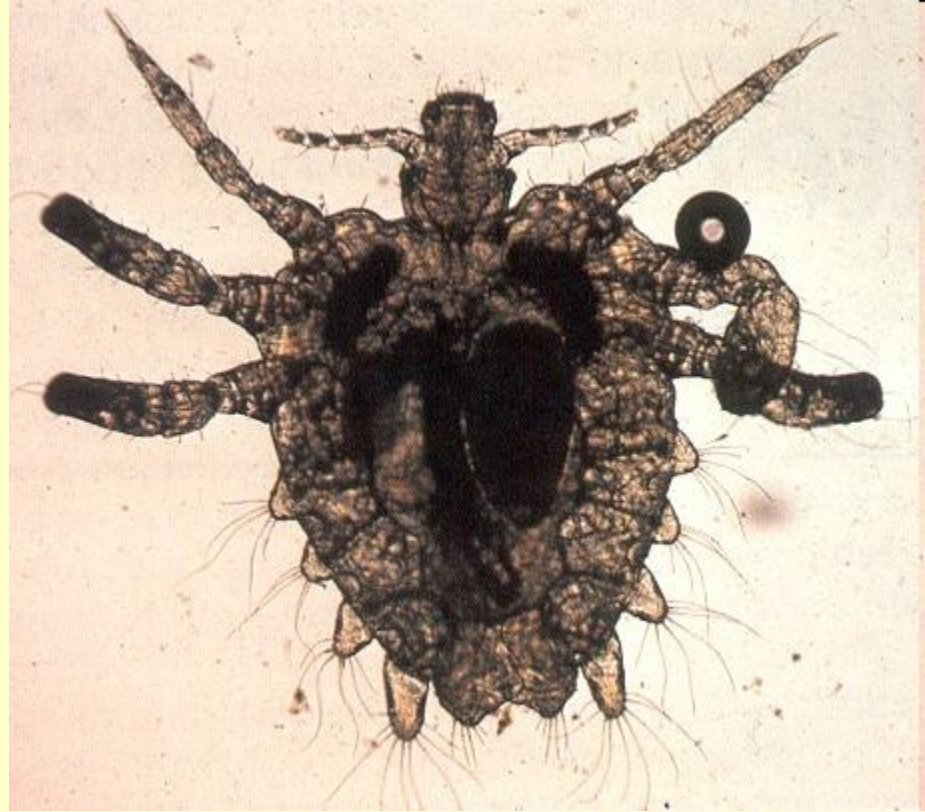
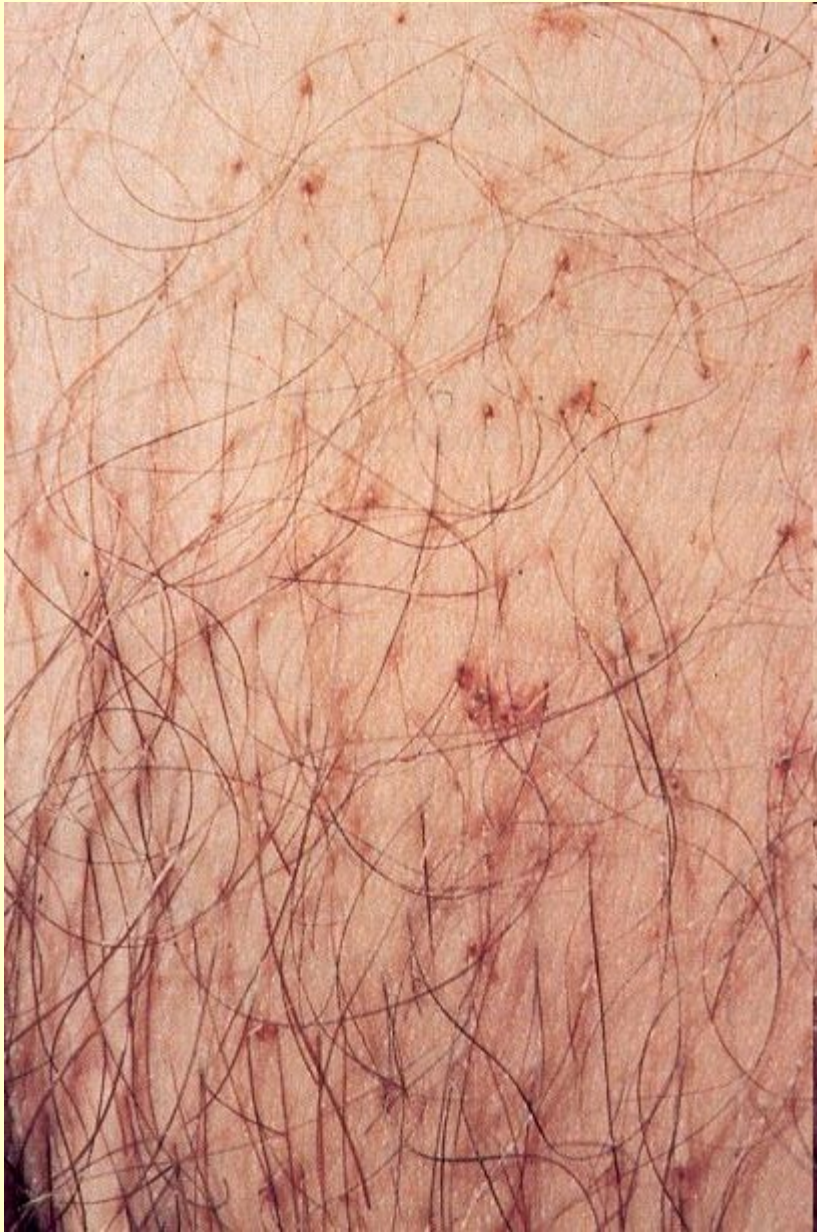
Lab. dg: mikroskopie z kůže

*Phthirus pubis* (muňka)

♂ & ♀: pediculosis pubis (phthiriasis)

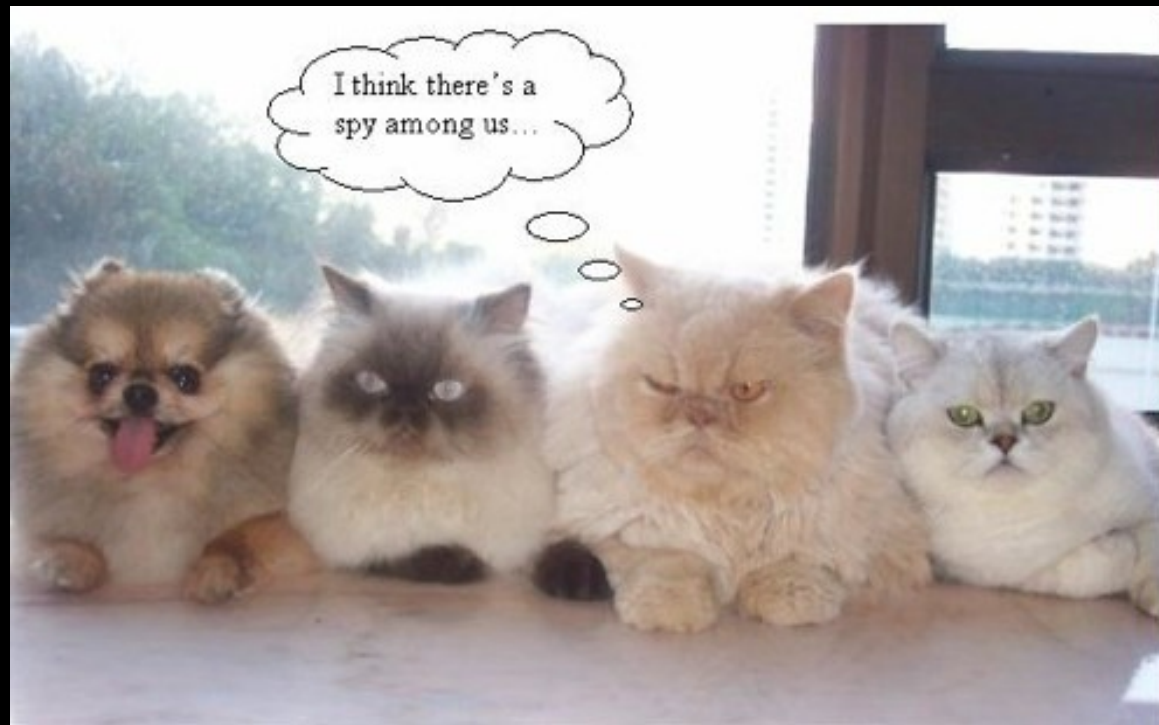
Terapie: lindan

Lab. dg: parazit či vajíčka





H  
GONORRHOEA



R  
P  
E

SYPHILIS

# Řešení 4

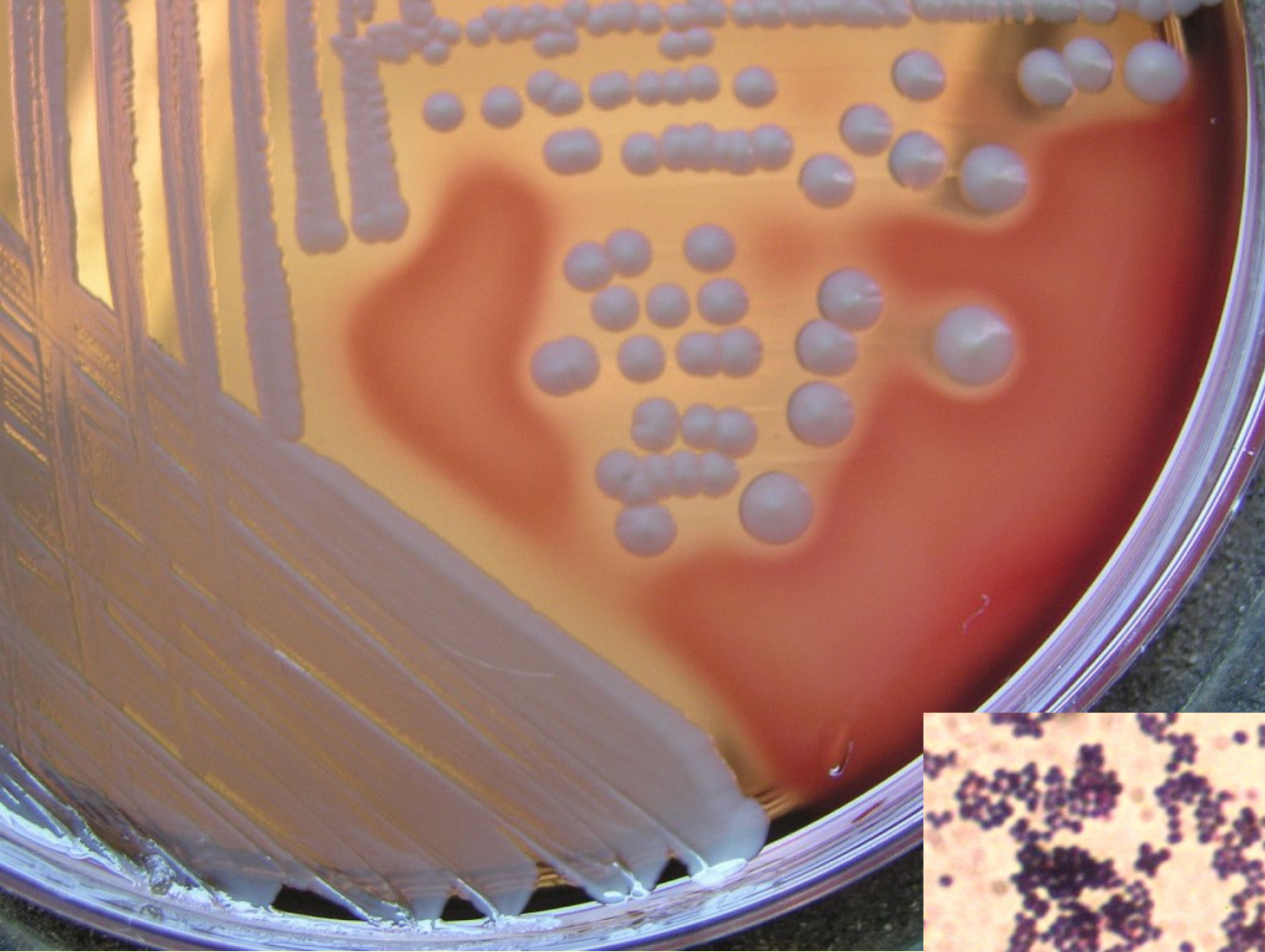
Gerrit van Honthorst (1590-1656): Zubař (1622)



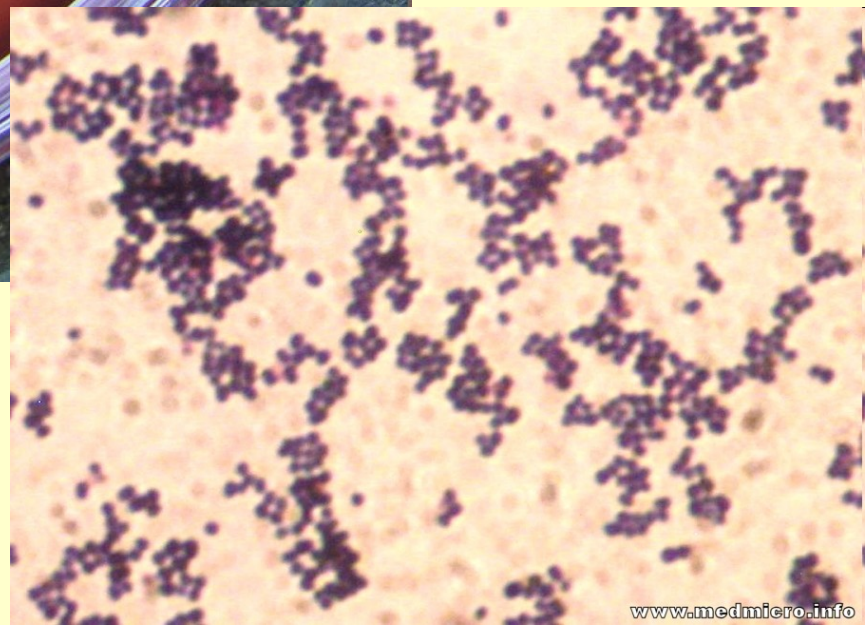
# Původci infekcí ran

# Běžné povrchové rány

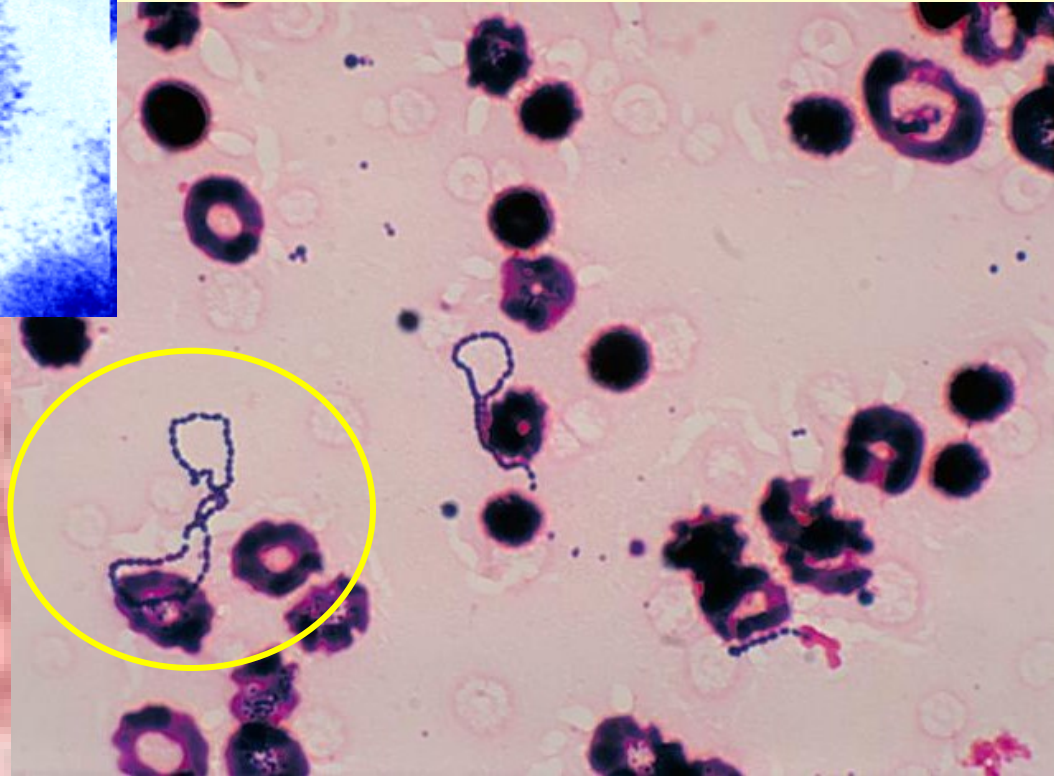
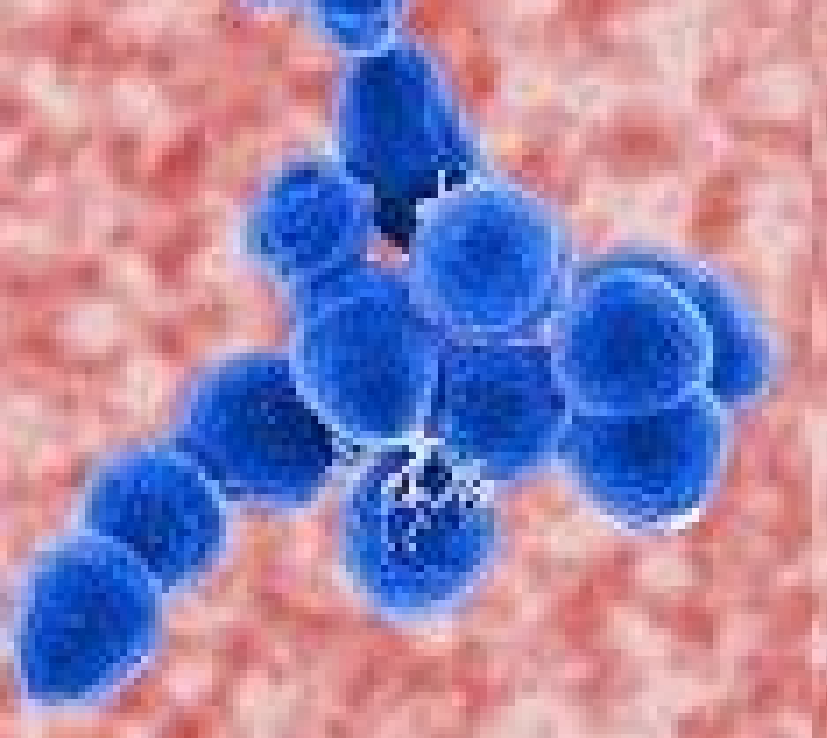
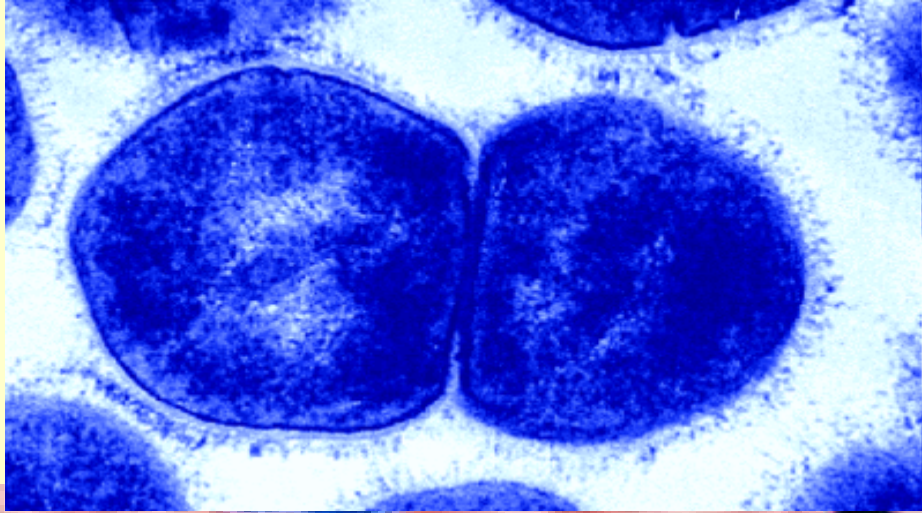
- *Staphylococcus aureus*
  - *Streptococcus pyogenes*
  - beta-hemolytické streptokoky (hlavně G, F, C)
- ! Cizí těleso v ráně (tříška apod.) a hluboká kontaminovaná rána („vpich vidlemi s koňským trusem“): *Clostridium tetani***



**STAFYLOKOKY**



# STREPTOKOKY

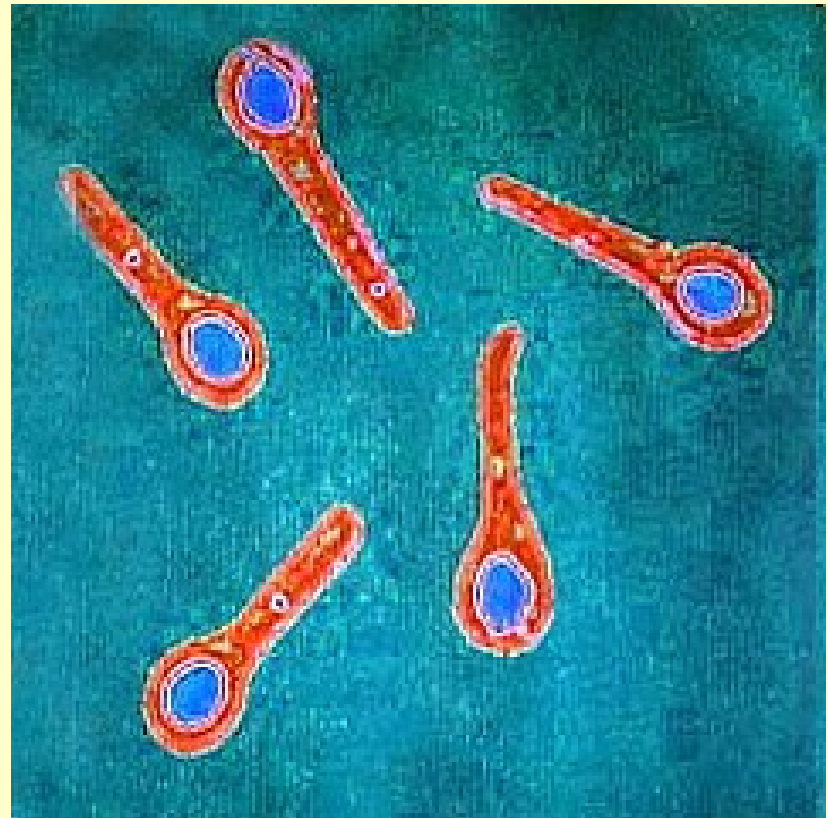


Left: [microbewiki.kenyon.edu](http://microbewiki.kenyon.edu).

Below: <http://upload.wikimedia.org>



## CLOSTRIDIUM TETANI



[microbiologybytes.wordpress.com/](http://microbiologybytes.wordpress.com/)

**„Voják umírající na tetanus“ (Sir Charles Bell)**  
(Royal College of Surgeons, Edinburgh, Skotsko)





# Zhmožděné rány

- **Klostridiové myonekrózy** (*Clostridium perfringens*, *C. septicum*, *C. novyi*, *C. histolyticum*)

anaerobní traumatózy = **plynatá sněť**

- *Clostridium tetani*



<http://www.thewoundcarecenter.com>

# Rány vzniklé ve vodě

- **Sladkovodní:**

*Pseudomonas aeruginosa*

*Aeromonas hydrophila*

a další pseudomonády a aeromonády

- **Slaná:**

*Vibrio parahaemolyticus, V. vulnificus*

*Mycobacterium marinum* (též sladkovodní bazény a akvária apod.)

# Chirurgické rány

***Staphylococcus aureus***

**koaguláza-negativní stafylokoky**

**(hl. *Staphylococcus epidermidis*)**

**Enterobacteriaceae (*Escherichia coli*,  
*Proteus mirabilis*)**

***Streptococcus pyogenes***

**anaeroby (*Peptostreptococcus micros*,  
*Peptostreptococcus anaerobius*,  
*Bacteroides fragilis*)**

# Popáleniny

*Pseudomonas aeruginosa*

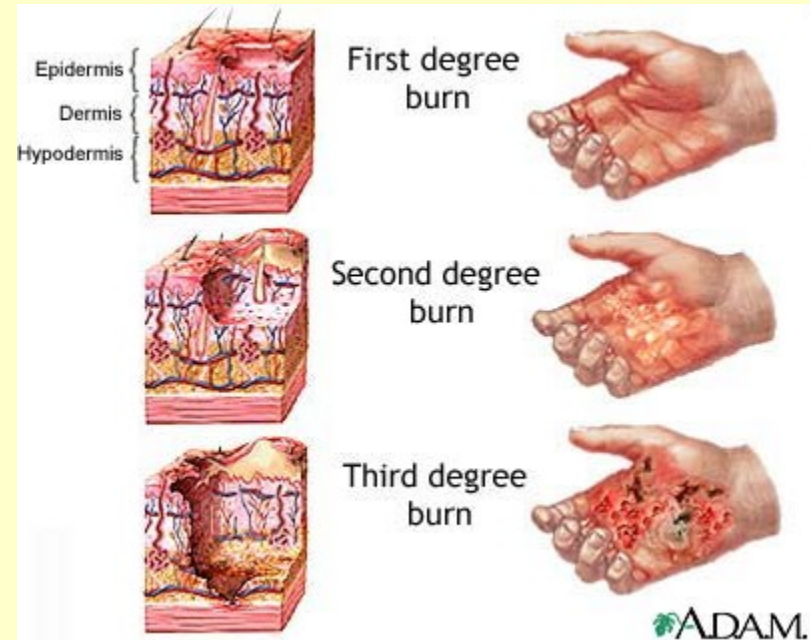
*Staphylococcus aureus*

*Streptococcus pyogenes*

a další streptokoky

enterokoky

kandidy a aspergily



# P.AERUGINOSA



# Rány kousnutím - člověk

## zástupci orální mikroflóry

- „ústní streptokoky“ (*Streptococcus sanguinis*, *S. oralis*, *S. anginosus*)
- anaeroby (*Fusobacterium nucleatum* ssp. *nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*)

*Staphylococcus aureus*

# Pokousání zvířetem

*Pasteurella multocida* (kočky, psi)

*Staphylococcus aureus*

*Capnocytophaga canimorsus* (pes)

*Streptobacillus moniliformis* (krysa)

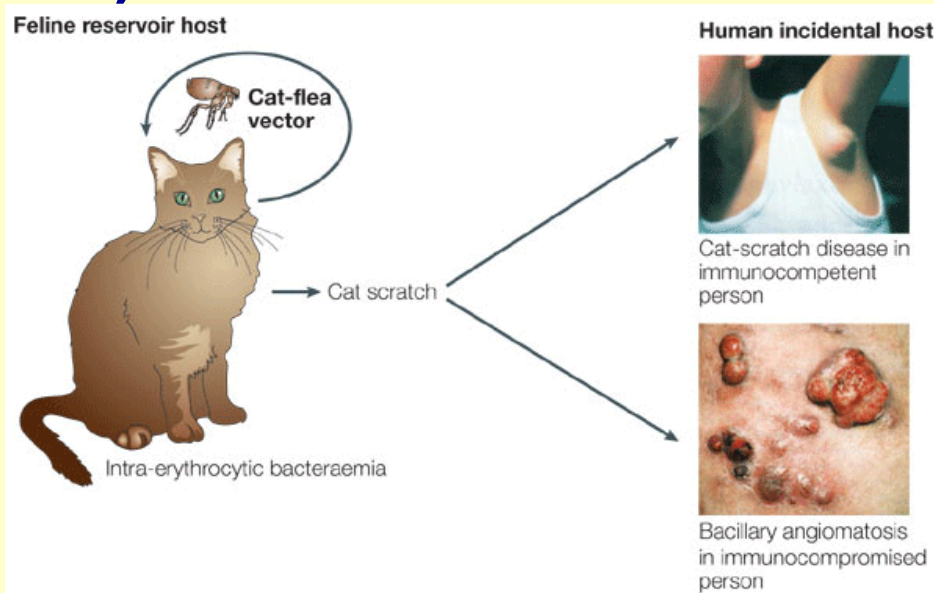
*Spirillum minus* (myš, krysa, pes, kočka )

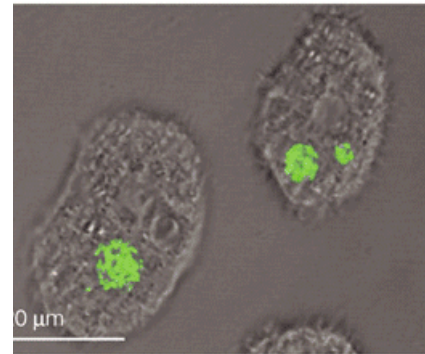
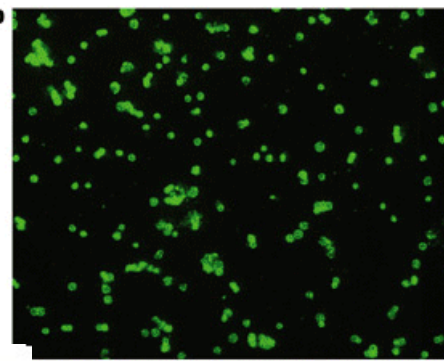
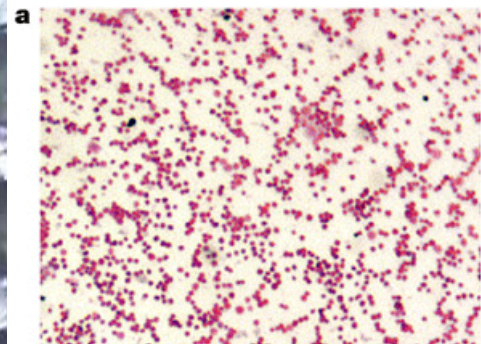
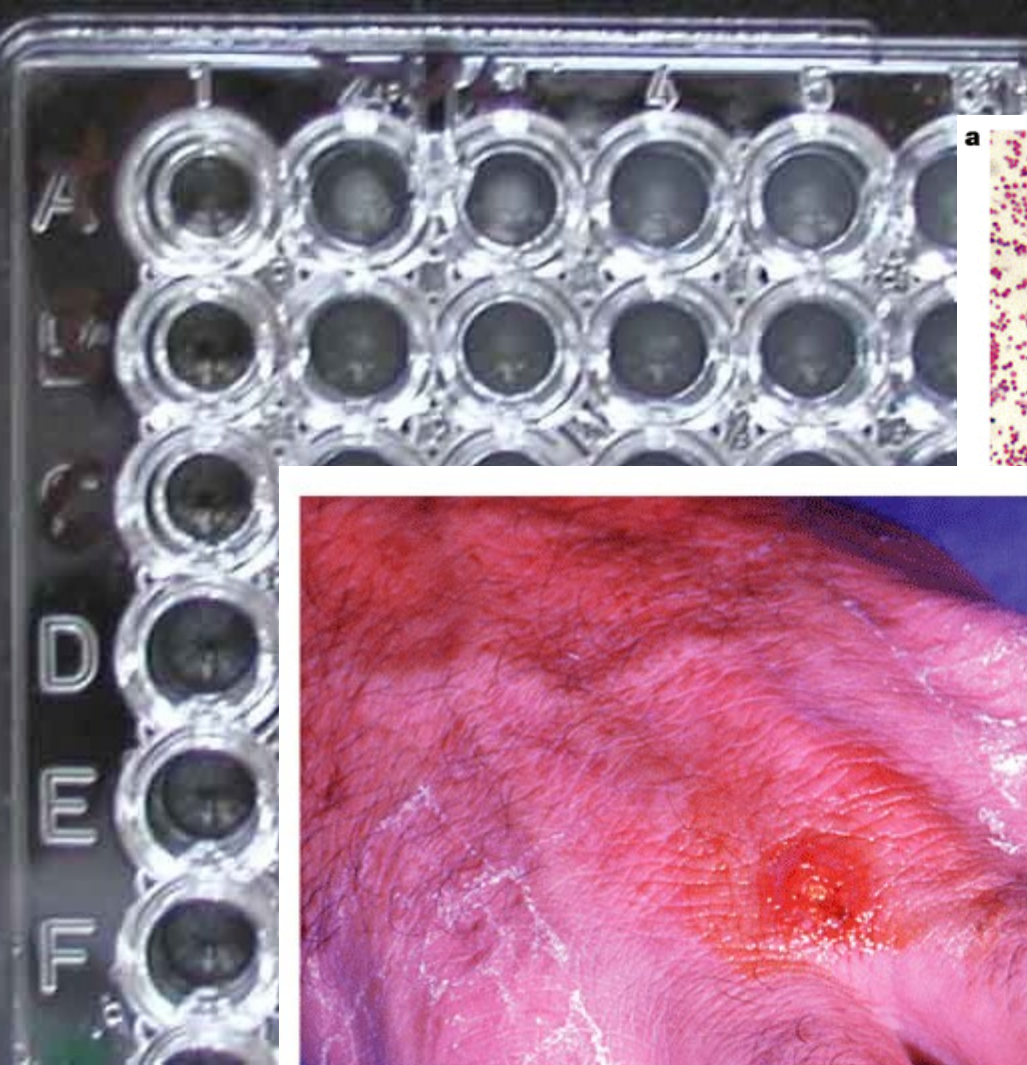


# Další poranění zvířaty

*Francisella tularensis* (hlodavci, zajíci – tularémie)

*Bartonella henselae* (nemoc z kočičího škrábnutí)





Nature Reviews | Microbiology

# FRANCISELLA TULARENSIS

Nature Reviews | Microbiology

# Poranění zvířaty

***Erysipelothrix rhusiopathiae***  
(prasata, kapři – erysipeloid)



***Bacillus anthracis*** (býložravci – kožní anthrax,  
pustula maligna)

***Burkholderia mallei*** (koně, osli, muly, malleus -  
vozhřivka)





**KOŽNÍ formy ANTHRAXu**

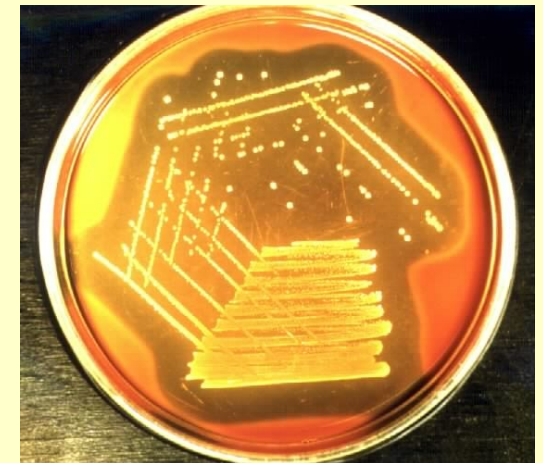
<http://www.bt.cdc.gov>

# Kdo je autorem?



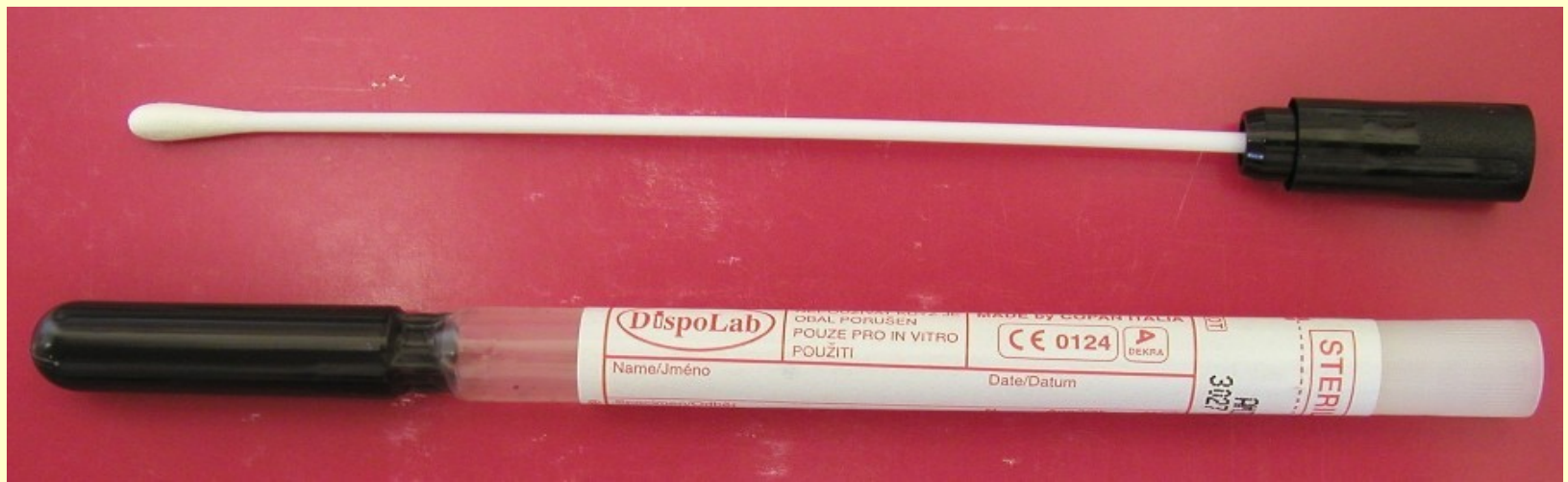
# Etiologie infekcí ran, měkkých tkání, kostí a kloubů - SOUHRN

- **povrchové:** *S. aureus*, *S.pyogenes*, streptokoky G,F,C
- **hluboké:** klostridia anaerobních traumatóz, tetanus
- **operační:** *S. aureus*, *S.pyogenes*, enterobaktérie, anaeroby
- **popáleniny:** *P.aeruginosa*, *S.aureus*, *S.pyogenes*
- **pokousáním:** *Pateurella multocida*, *S.aureus*
- **v podkoží** cellulitis: *S.pyogenes* (ASLO), faciální děti – *H.influenzae*



# Diagnostika

- Stěr z rány **AMIES**
- Punktát v injekční stříkačce
- Excize
- Nátěr na sklíčko
- Anaerobní kultivace
- Mikroskopie, kultivace – 10 % NaCl agar



# **Infekce měkkých tkání, kostí a kloubů**



# Osteomyelitidy

- 90 % akutních **S.aureus** – hnisavý aspirát a krev na hemokulturu
- **Chronická** – píštěl, kultivace hnisu nebo granulační tkáň – etiologie S.aureus, anaeroby, G-tyčinky, *M.tuberculosis*
- Chirurgické řešení

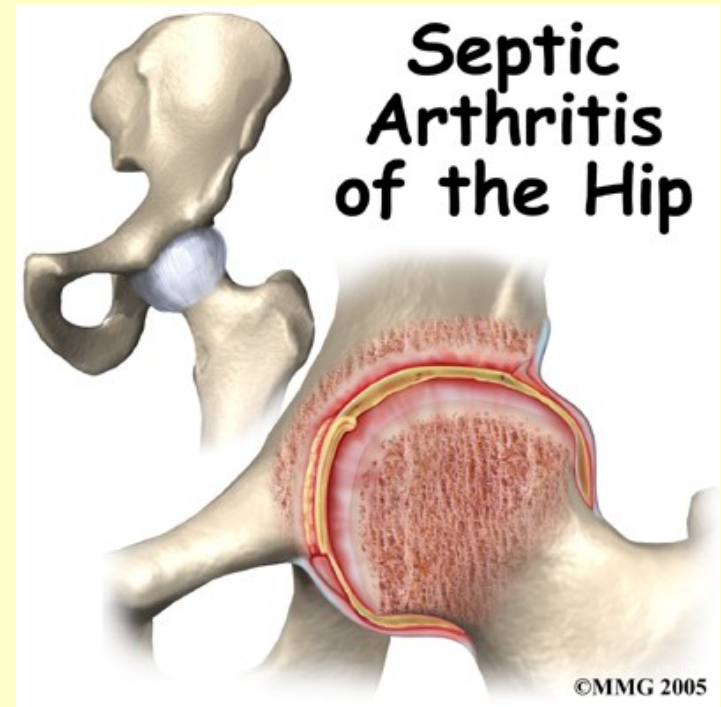


[www.aafp.org](http://www.aafp.org)

[www.library.vcu.edu](http://www.library.vcu.edu)

# Artritidy

- Hnisavé – *S.aureus*,  
*Y.enterocolitica*, děti  
*H.influenzae*, *N.gonorrhoeae*
- Kloubní náhrady – kožní flóra
- Virové – nehnisavé – též para  
a postinfekční
- Po očkování
- Kloubní punktát a  
hemokultura, kultivace  
granulační tkáně, anaerobní  
kultivace, kultivace na ČA



# Původci infekcí kůže

# Infekce s kožními symptomy

1. primární
2. sekundární infekce porušené kůže
3. Kožní příznaky systémových infekcí

**Etiologie:**

- bakteriální
- virové
- plísňové
- parazitární

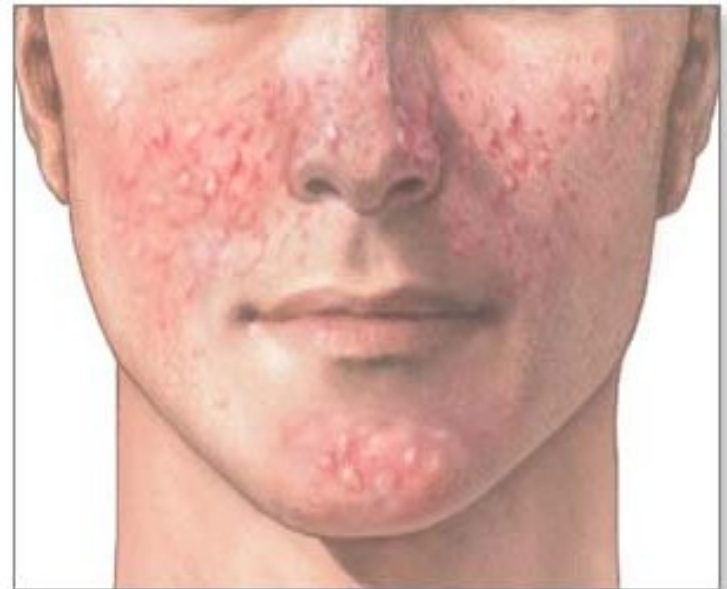
# Primární akutní bakteriální infekce kůže – I

**acne vulgaris** –  
*Propionibacterium  
acnes*

**carbunculus nuchae** –  
*Staphylococcus  
aureus*

**ecthyma  
gangraenosum** –  
*Pseudom.  
aeruginosa*

Adult facial acne



# Primární akutní bakteriální infekce kůže – Ib

! erysipelas – *Streptococcus pyogenes*



erysipeloid – *Erysipelothrix rhusiopathiae*

# Primární akutní bakteriální infekce kůže – Ic

**erythema migrans –**

***Borrelia***

***burgdorferi***



**erythrasma –**

***Corynebacterium***

***minutissimum***



# Primární akutní bakteriální infekce kůže – IIa

## folliculitis

- *Staph. aureus*,
- *P. aeruginosa*

## furunculosis

- *Staph. aureus*

## hidradenitis suppurativa

- *Staph. aureus*





# Primary acute bacterial skin infections – IIb

**hordeolum** (ječné zrno)

– *Staph. aureus*

**Impetigo**

– *Staph. aureus*,  
- *Str. pyogenes*

**lymphangoitis**

– *Strept. pyogenes*





# Primary acute bacterial skin infections – Ilc

**panaritium**

– *Staph. aureus*

**paronychium**

– *Staphylococcus aureus*

**sycosis barbae**

– *Staphylococcus aureus*



# Primární chronické bakteriální infekce kůže

**actinomycosis** – *Actinomyces israelii*

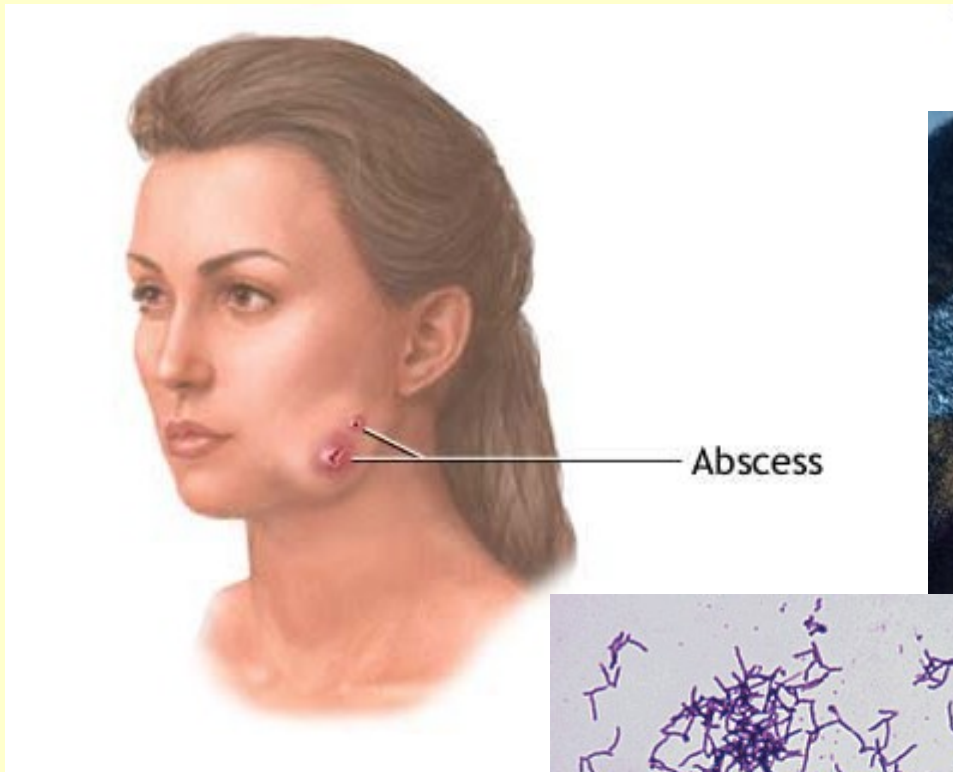
**chronický podkožní absces** – *A. israelii*,  
*Nocardia asteroides*, *Rhodococcus equi*

**kožní granulomy** – *Mycobacterium*  
*marinum*, *M. haemophilum*, *M. chelonae*

**lepra** – *Mycobacterium leprae*

**lupus vulgaris** – *Mycob. tuberculosis*

**scrofuloderma** – *M. tuberculosis*, *M. bovis*



**actinomycosa** – *Actinomyces israelii*

# Řešení

Edvard Munch (1863-1944):  
Smrt v pokoji



# Sekundární infekce kůže

- **dekubity, trofický vřed** – okolní endogenní flóra (stafylokoky, streptokoky, enterokoky, střevní tyčinky, pseudomonády a další Gram-negativní nefermentující tyčinky, anaeroby, kvasinky)
- **infikované intertrigo** – *S. aureus*, *P. acnes*
- **sec. inf. dermatomykózy** – *S. pyogenes*
- **Infikované rány**

# Kožní příznaky systémových bakteriálních infekcí

- **roseola (rash u tyfu)** – *Salmonella Typhi*
- **diseminovaná kapavka** – *Neisseria gonorrhoeae*
- **infekční endokarditis** – **sepsy**
- **meningococemia** – *Neisseria meningitidis*
- **spála (scarlatina)** – *Streptococcus pyogenes*
- **SSSS (staphylococcal scalded skin syndrome)**  
– *Staphylococcus aureus*
- **syndrom toxického šoku** – *S. aureus*, *S. pyogenes*
- **syfilis** – *Treponema pallidum*





**Rash - *Neisseria meningitidis***



# Etiologie kožních mykotických infekcí

## Etiologie se liší:

- povrchové – *Malassezia furfur*
- mukokutánní – *Candida albicans*
- kožní – typicky dermatofyty
- subkutánní
- oportunní

# Etiologie kožních mykóz

**tinea pedis** – *Trichophyton rubrum*, *Trich. mentagrophytes* var. *interdigitale*, *Epidermophyton floccosum*

**onychomycosis** – *T. rubrum*, *E. floccosum*

**tinea corporis** – *T. rubrum*, *Microsporum canis*, *M. gypseum*, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*, *E. floccosum*

**tinea capitis** – *M. gypseum*, *M. canis*, *M. audouinii*, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*, *T. tonsurans*

**favus** – *Trichophyton schoenleinii*



**cutaneous mycoses**

# Kožní symptomy virových chorob – I

## *Makulární exantém:*

**morbilli** – morbilli virus, *Morbillivirus* genus

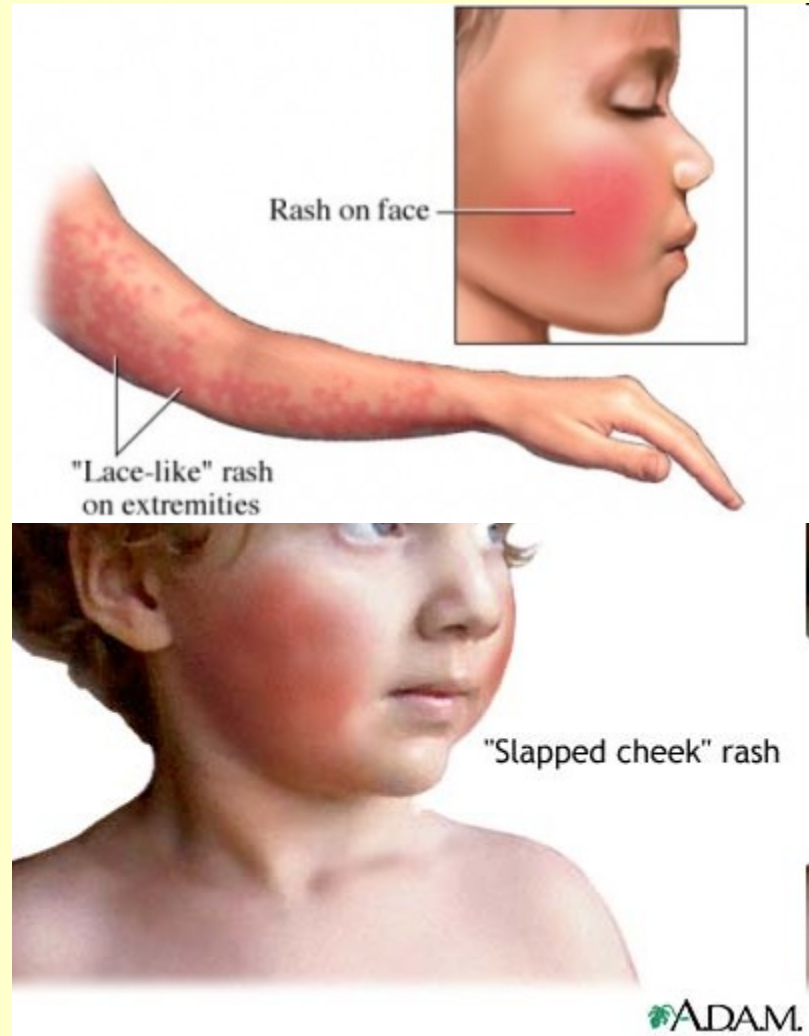
**rubella** – rubella virus, *Rubivirus* genus

**erythema infectiosum** (the fifth disease) –  
parvovirus B19, *Erythrovirus* genus

**exanthema subitum** (roseola infantum, šestá  
nemoc) – HHV 6, *Roseolovirus* genus



**Exanthema subitum**, roseola infantum



**Erythema infectiosum** -  
Erythrovirus (Parvovirus) B19

## Erythema infectiosum



<http://img405.imageshack.us>



# Kožní symptomy virových chorob – II

## *Puchýřky:*

- **herpes simplex (OPAR) – HSV 1, *Simplexvirus***
- **herpes genitalis – HSV 2, *Simplexvirus***
- **varicella (plané neštovice) – varicella-zoster virus, VZV, *Varicellovirus***
- **herpes zoster (pásový opar) – varicella-zoster virus, VZV, *Varicellovirus***
- **variola vera (neštovice) – variola, *Orthopoxvirus***

**varicella** – varicella-zoster virus



**herpes simplex (opar)** – HSV 1

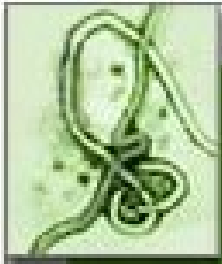


# Kožní symptomy virových chorob – IV

## *Petechiae:*

Hemoragické horečky – Ebola, Marburgská  
nemoc, horečka Lassa fever

Generalizovaná kongenitální **CMV** infekce –  
cytomegalovirus, *Cytomegalovirus* genus



Ebola is still limited to parts of Africa

A hemorrhagic rash appears over entire body



**Modes of Infection**



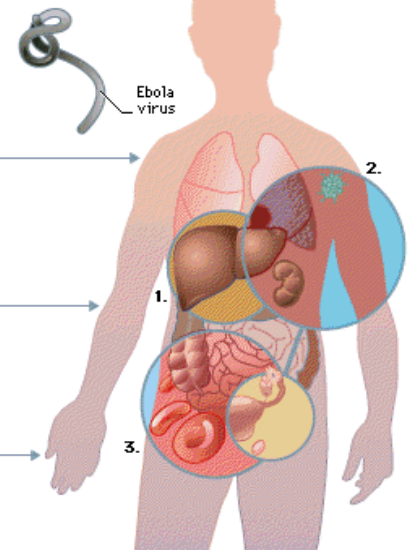
Unsterilized needles



Hospital contagion



Person-to-person contact



Ebola Patient (Intensive Care)

# Kožní příznaky u parazitóz

- **scabies** – *Sarcoptes scabiei*
- **pediculosis capitis** – *Pediculus capitis*
- **pediculosis corporis** – *Pediculus humanus* (syn. *Pediculus corporis*)
- **pediculosis pubis** (phthiriasis) – *Phthirus pubis*

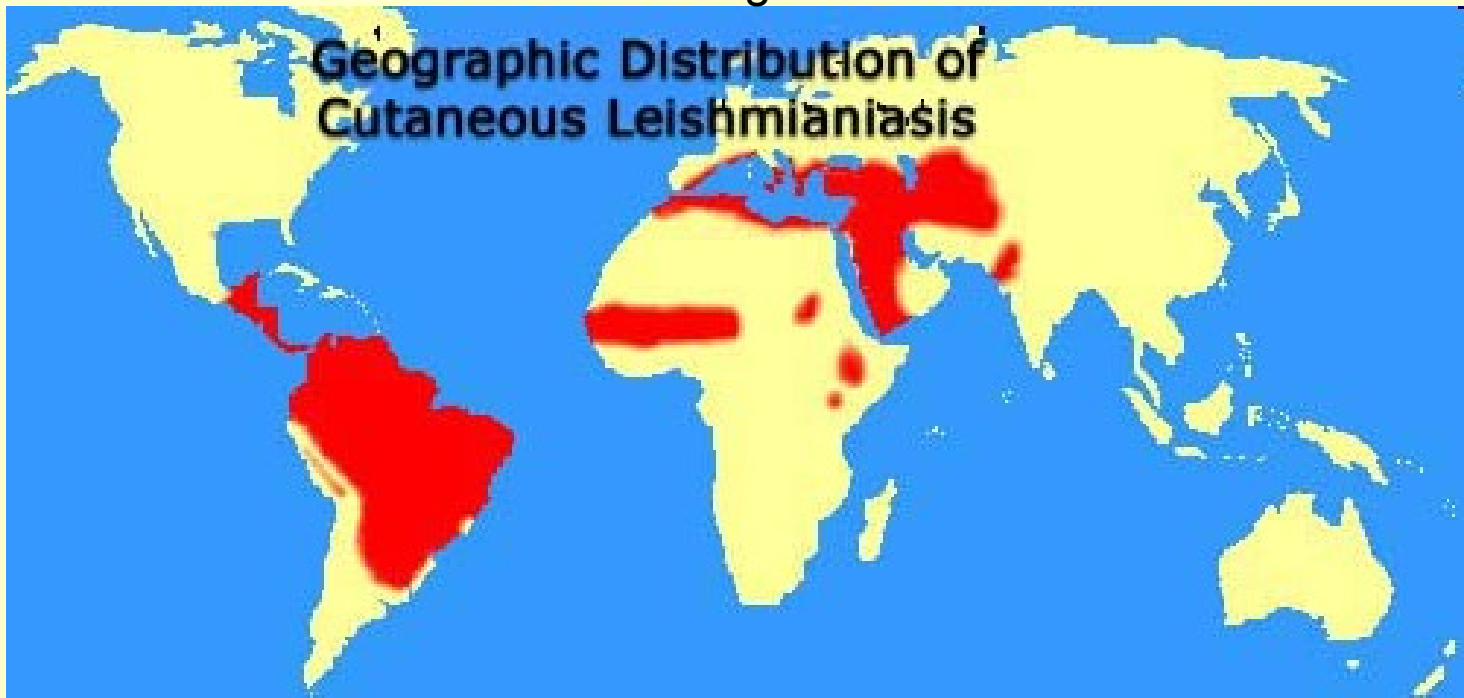


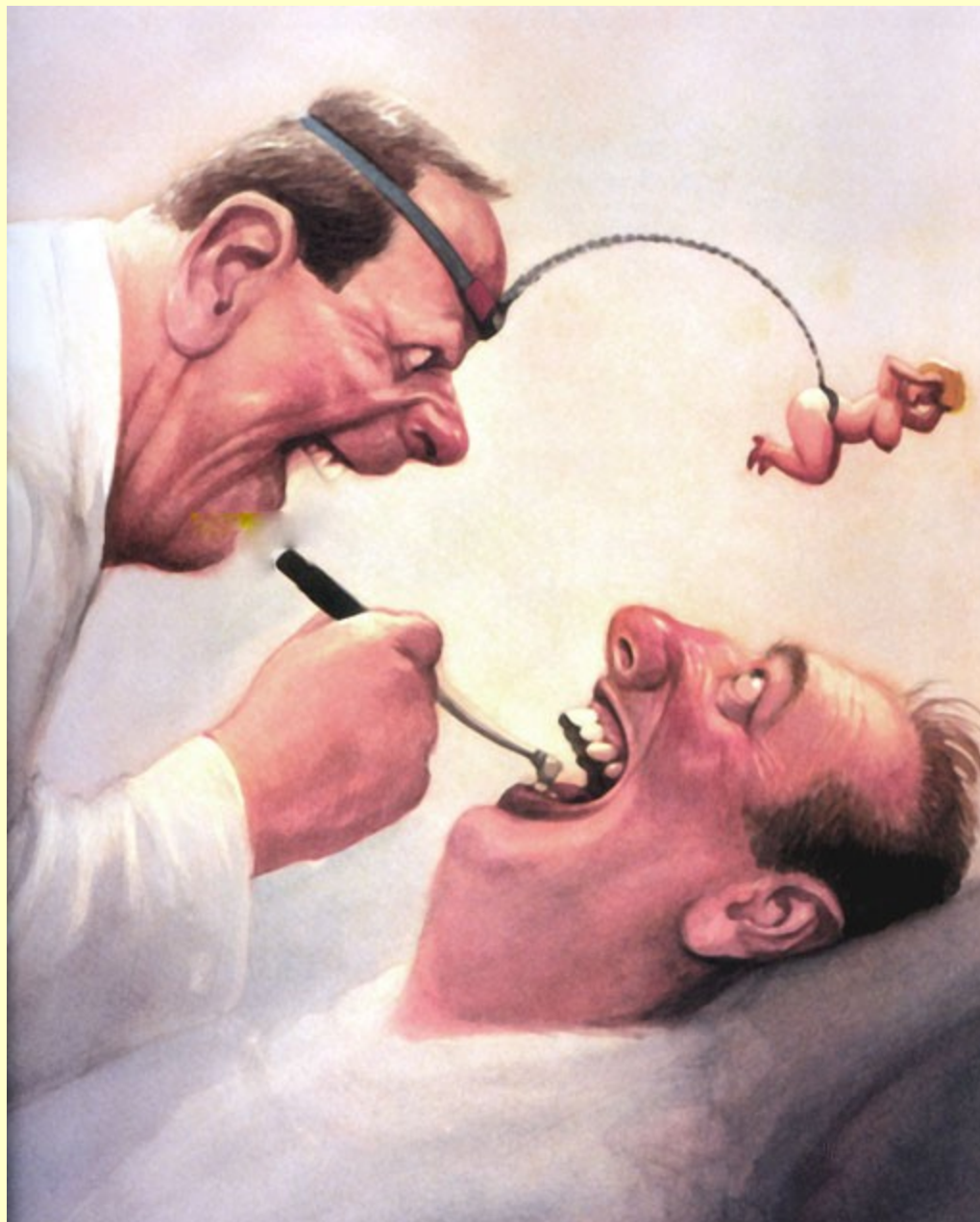
**LEISHMANIÁZA**

[en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org)



[www.vet.uga.edu](http://www.vet.uga.edu)





**DĚKUJI A DOUFÁM, ŽE SI U ZKOUŠKY PĚKNĚ POPOVÍDÁME 😊**



# Zkouška

- Leden, únor
- Max. 10 studentů
- Protokoly s sebou
- Krátká příprava
- Stručná odpověď
- Diskuse
- Oděv

