

Miroslav Votava
Vladana Woznicová
Ondřej Zahradníček

Klinická mikrobiologie

**Přednáška pro studenty 3. ročníku
zubního lékařství 2008/2009**

Původci respiračních infekcí

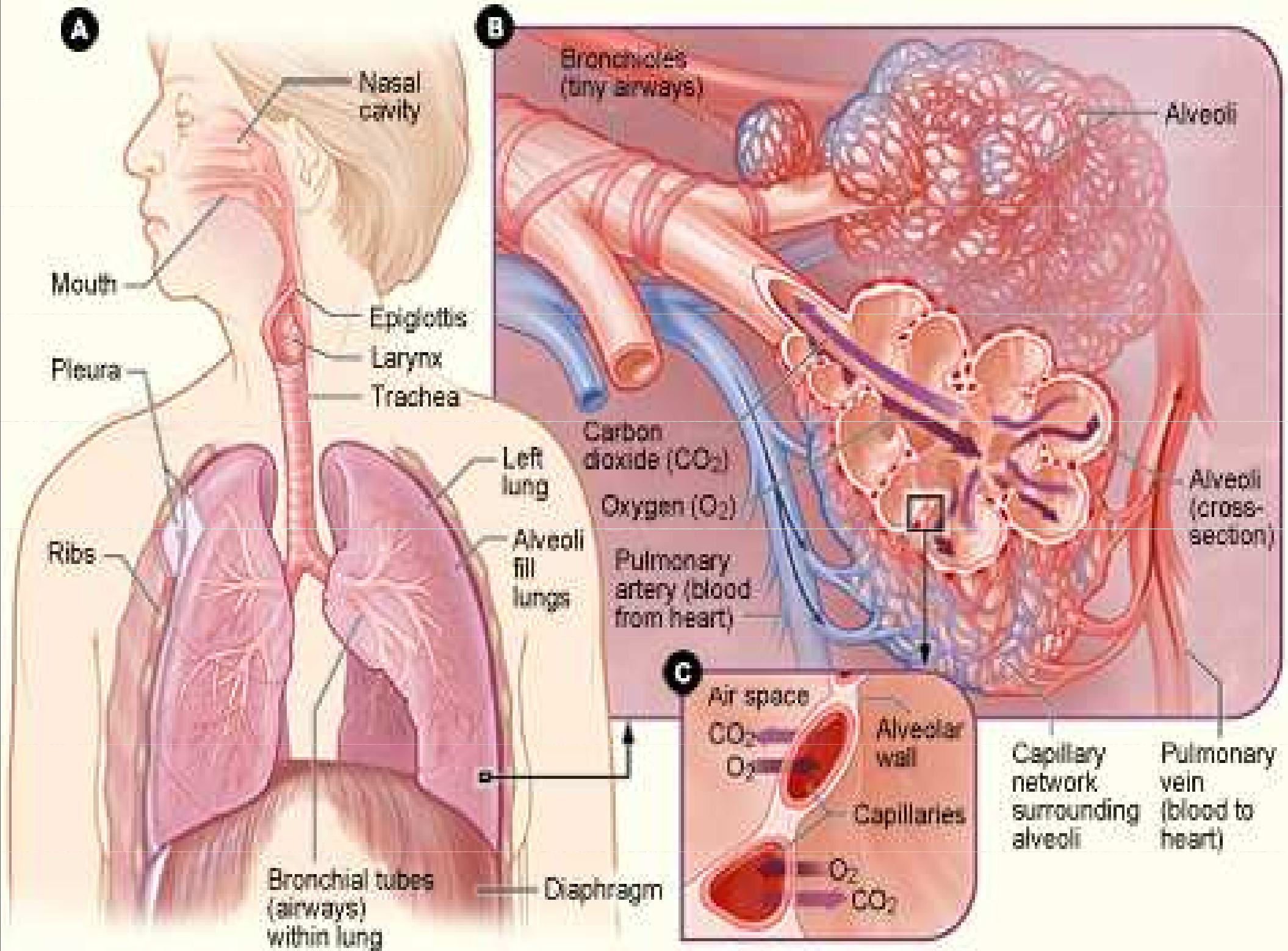
Část 1.

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 respiračním 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 etází dýchacích** **cest a plic)**

Klasifikace:

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

Běžná flóra dýchacích cest

- To differentiate between the pathologic or normal finding it is necessary to know **which bacteria are typically found in respiratory tract of a healthy person**
- **Dutina nosní:** obvykle *Staph. epidermidis*, méně často sterilní, coryneformní tyčinky, *Staph. aureus*, pneumokoky
- **Pharynx:** vždy neisseriae a streptokoky (viridující), často hemofily, občas (či zřídka) pneumokoky, meningokoky, enterobakterie, kvasinky
- **DČD:** většinou sterilní; materiál z těchto míst často kontaminován běžnou flórou HČD

Etiologie rhinitidy a nasopharyngitidy

- **Viry** – nejčastější („nachlazení“):
 - více než 50 % rhinoviry
 - 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 ja třeba odlišit od alergické/vasomotorické rýmy

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

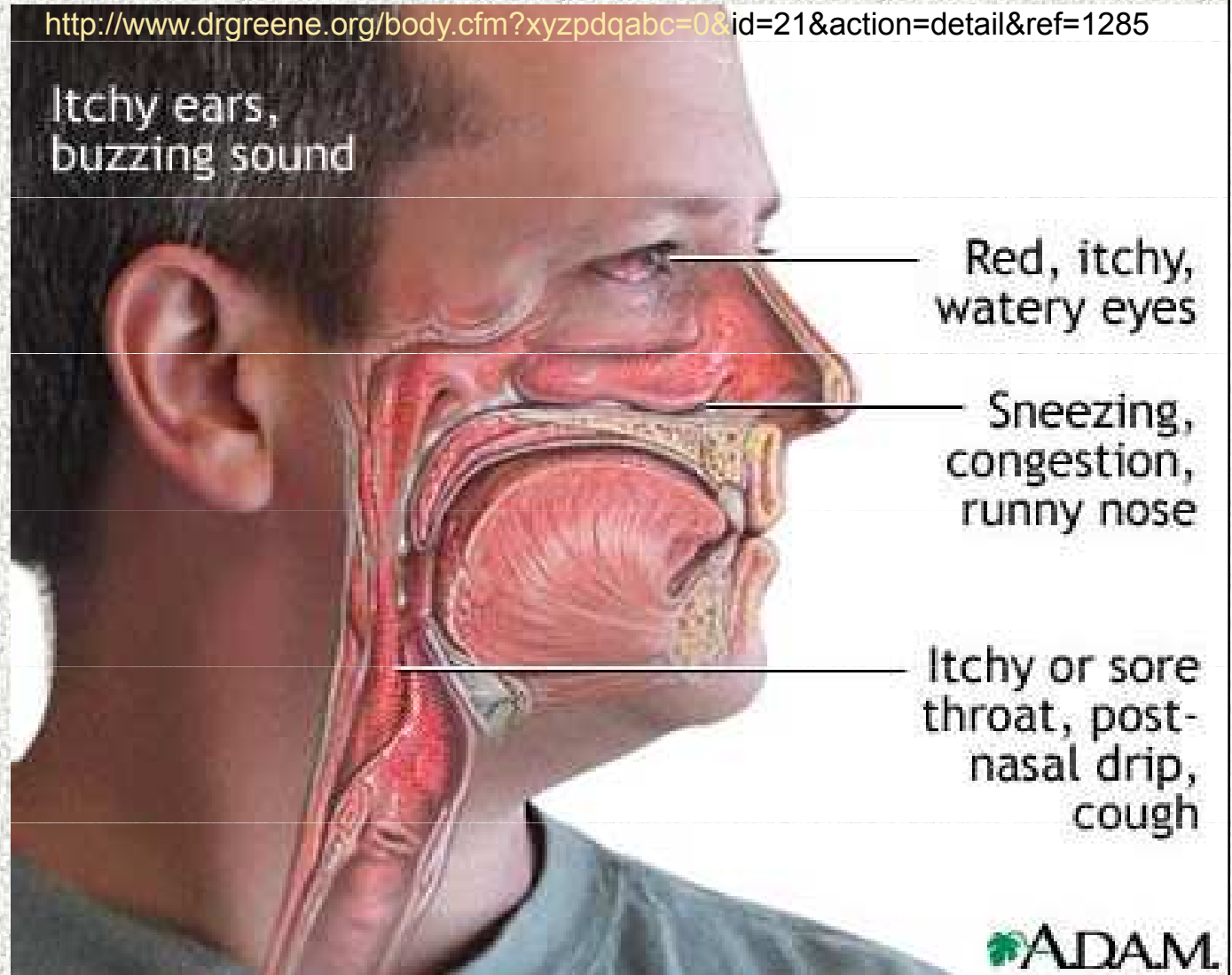
Itchy ears,
buzzing sound

http://www.bupa.co.uk/health_information/asp/direct_news/general_health/rhinitis_240706.asp

Red, itchy,
watery eyes

Sneezing,
congestion,
runny nose

Itchy or sore
throat, post-
nasal drip,
cough



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**

Etiologie sinusitid a otitis media – II

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

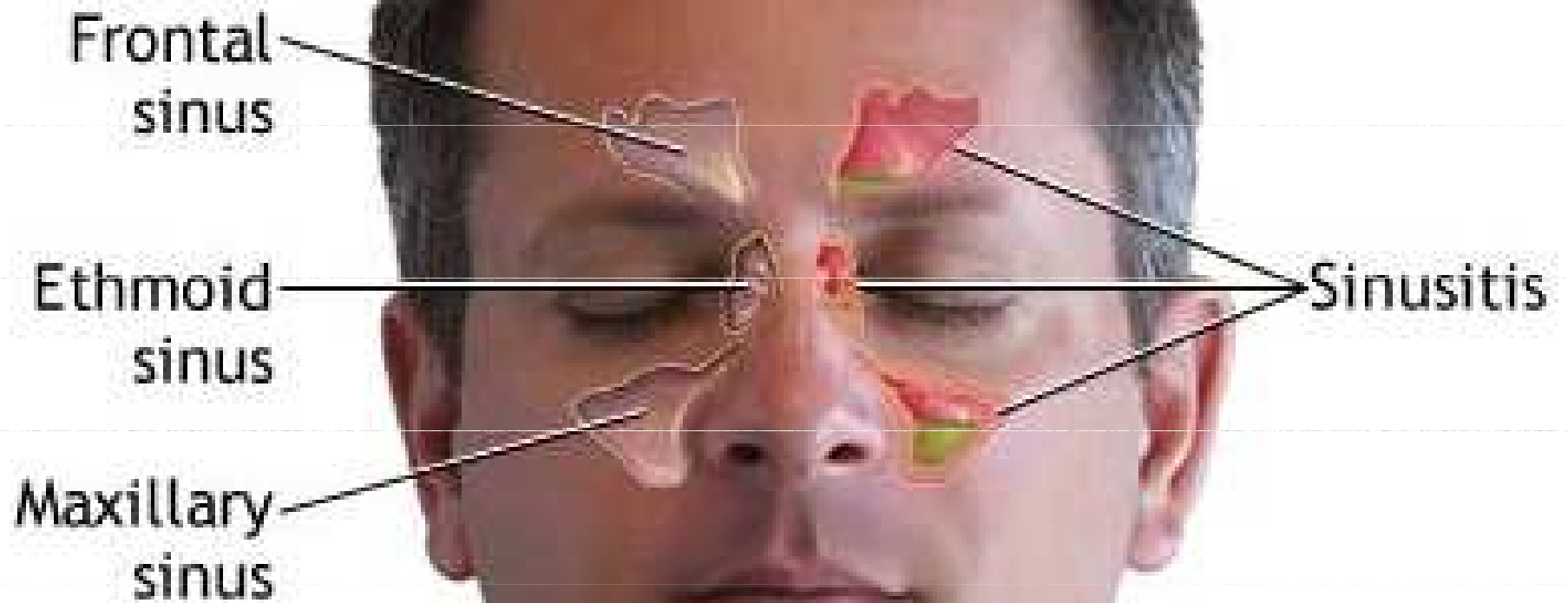
Vyšetření a léčba

- **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)

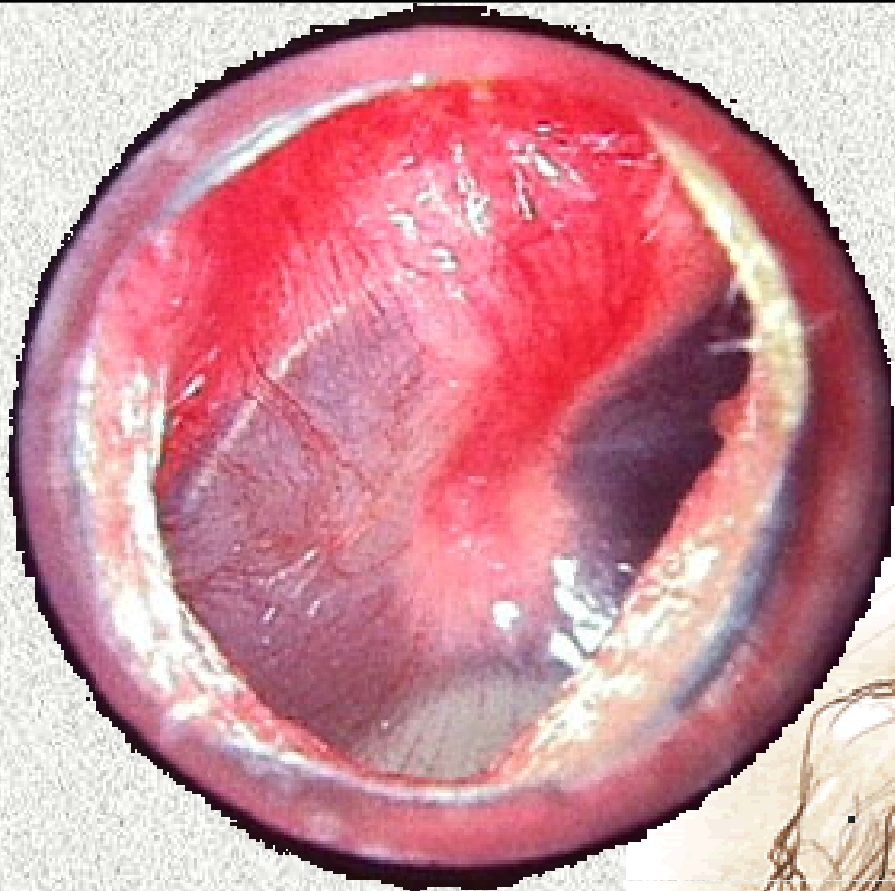
- Přechodný nálezn běžný při rýmě, není důvodem pro léčbu
- Léčba se zahajuje při **bolestivé sinusitidě** s doprovodnou bolestí zubů, hlavy, horečkou trvajících několik dnů, event. neuralgii N. trigeminus

Sinusitis acuta



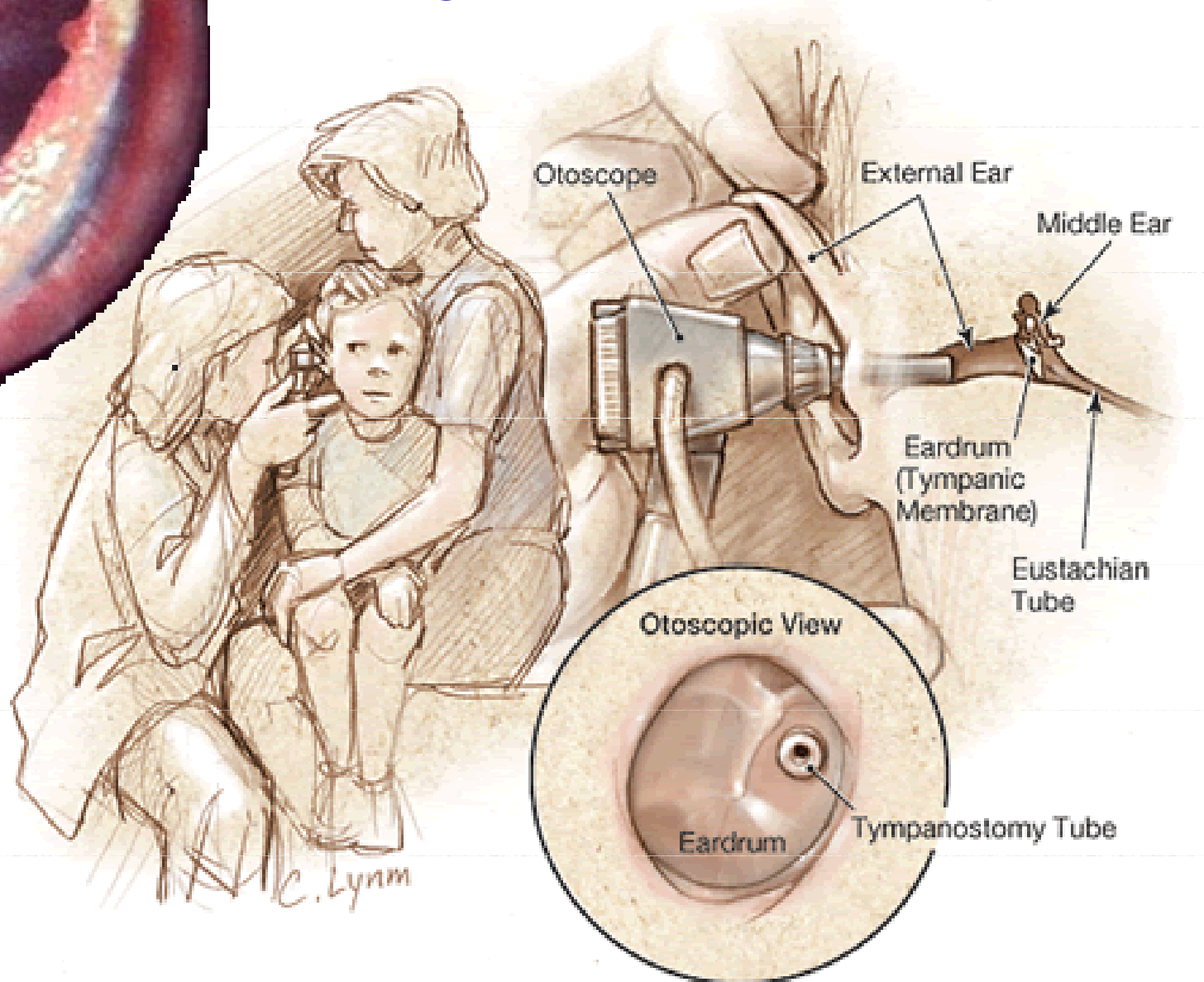
Otitis media

- Vyvolávající agens jako při rýmě



<http://www.otol.uic.edu/research/microto/Microtосcopy/acute1.htm>

http://www.medem.com/MedLB/article_detailb.cfm?article_ID=ZZZPMV6D1AC&sub_cat=544



Vyšetření a léčba při otitis media

- **Léčba ATB** - při zánětu (bolest, zarudnutí, teplota), když symptomatická protizánětlivá terapie není dostatečná
- **Lék volby** amoxicillin (např. AMOCLEN), alternativa co-trimoxazol
- **Výtěr z ucha** - zbytečný, význam pouze po paracentéze, nebo perforaci bubínku
- **Pyogenní tekutina odebraná během paracentézy** – nejvhodnější materiál

Etiologie conjunctivitidy – I

- Konjunktivitida je obvykle **virová**
- Doprovází **akutní infekce HCD**
U **adenovirů** typicky:
folikulární conjunctivitis, faryngoconj.horečka
(adenoviry 3, 7), epidemická keratokonjunctivitis
(adeno 8,19)
- Další:
hemorrhagická conjunctivitis (enterovirus 70)
herpetická keratoconjunctivitis (HSV)

Léčba pouze lokální

Etiologie conjunctivitidy – II

- **Bakteriální**
- **Akutní:**
 - **hnisavá conjunctivitis:**
S. pneumoniae, S. aureus, u dětí i jiné
 - **inlusní 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)
- **bacterie:** akut. tonsillitis či tonsillopharyngitis -
S. pyogenes (= β -haemolytický streptococcus, sk. A)
- Streptocoky sk. C, F, G, pneumokoky,
Arcanobacterium haemolyticum, *H. influenzae*?, *N. meningitidis*?, anaerobes?
- Vzácně, **ale důležité:** *Corynebacterium diphtheriae*,
Neisseria gonorrhoeae

Léčba orofaryngeálních infekcí

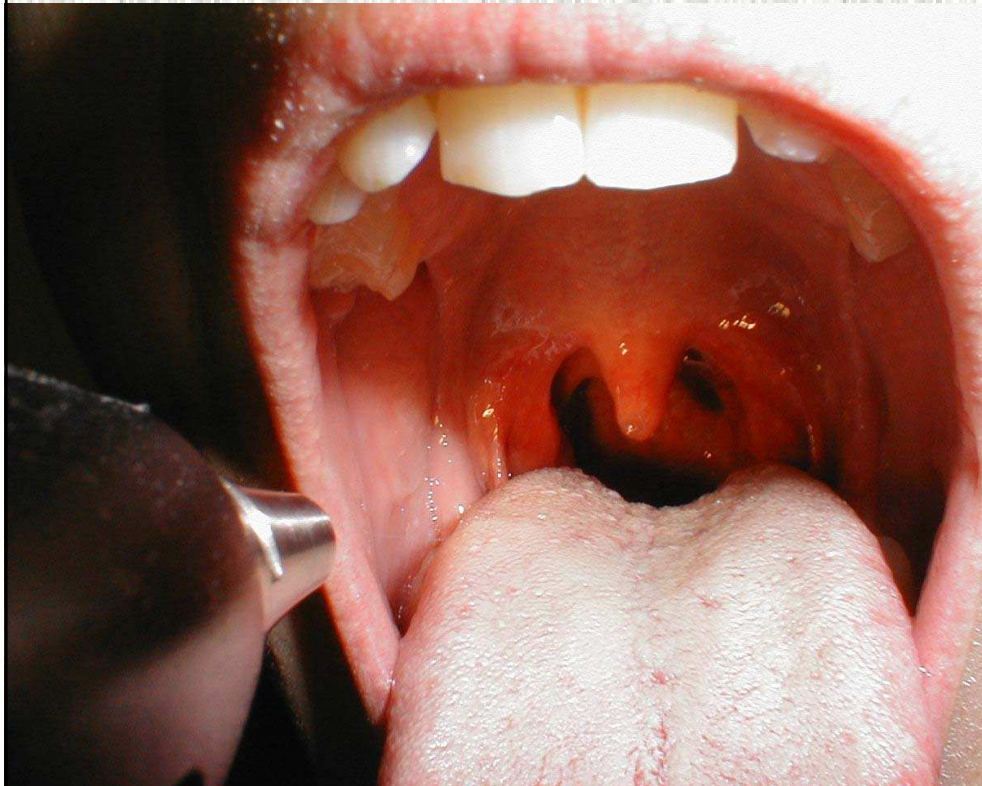
- **Bakteriologické vyšetření vždy, vč. „typické tonsilitidy“**
- ***Streptococcus pyogenes* - penicilin !**
- **azithromycin, clarithromycin etc. Jen u alergiků**
- **stanovení CRP (marker)**

Virová tonsilofaryngitis



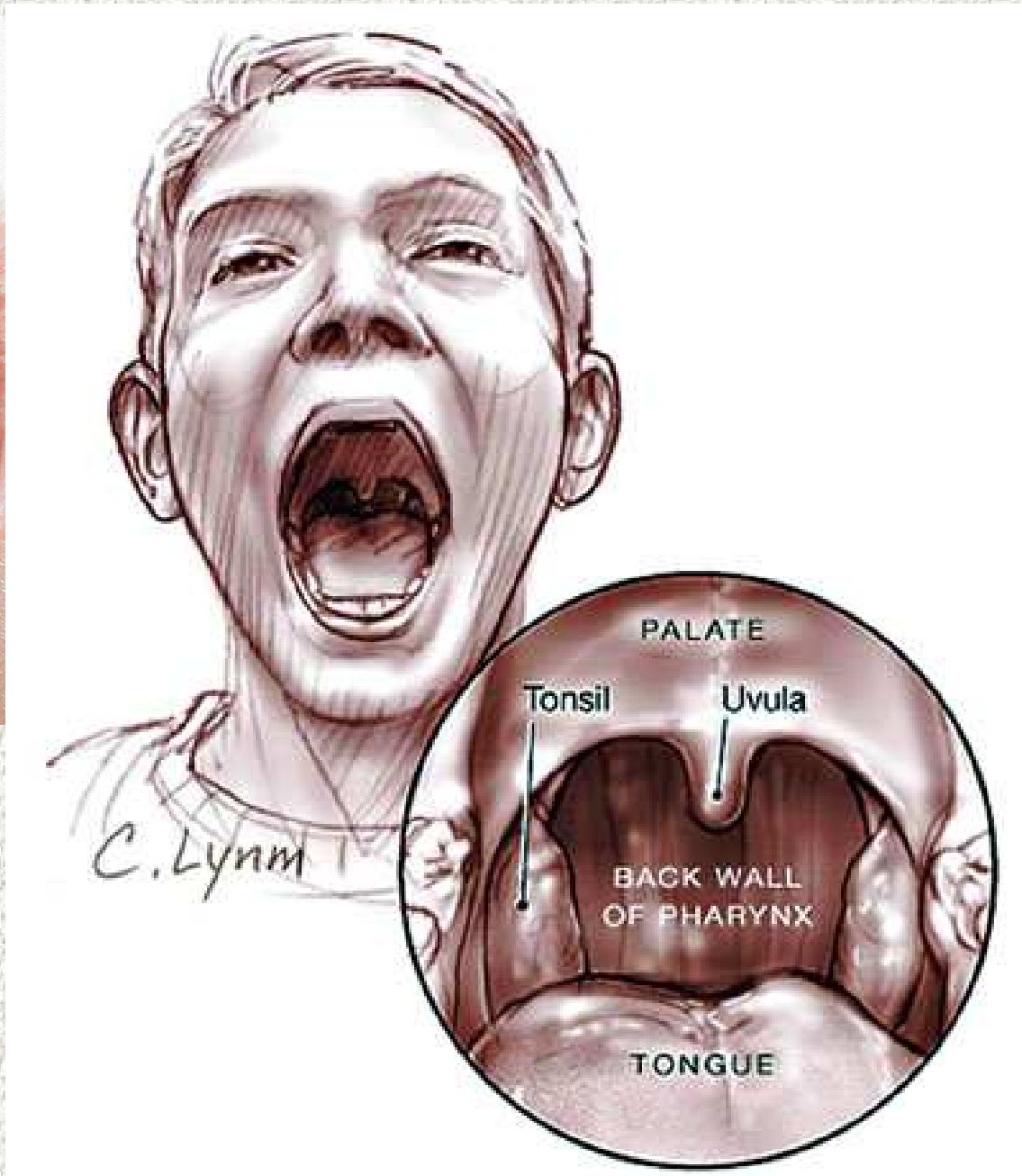
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b1/Pharyngitis.jpg/250px-Pharyngitis.jpg>

Tonsilopharyngitis



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

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



Purulentní bakt. tonsilitis

<http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/medicine/PULMONAR/diseases/pul43b.htm>



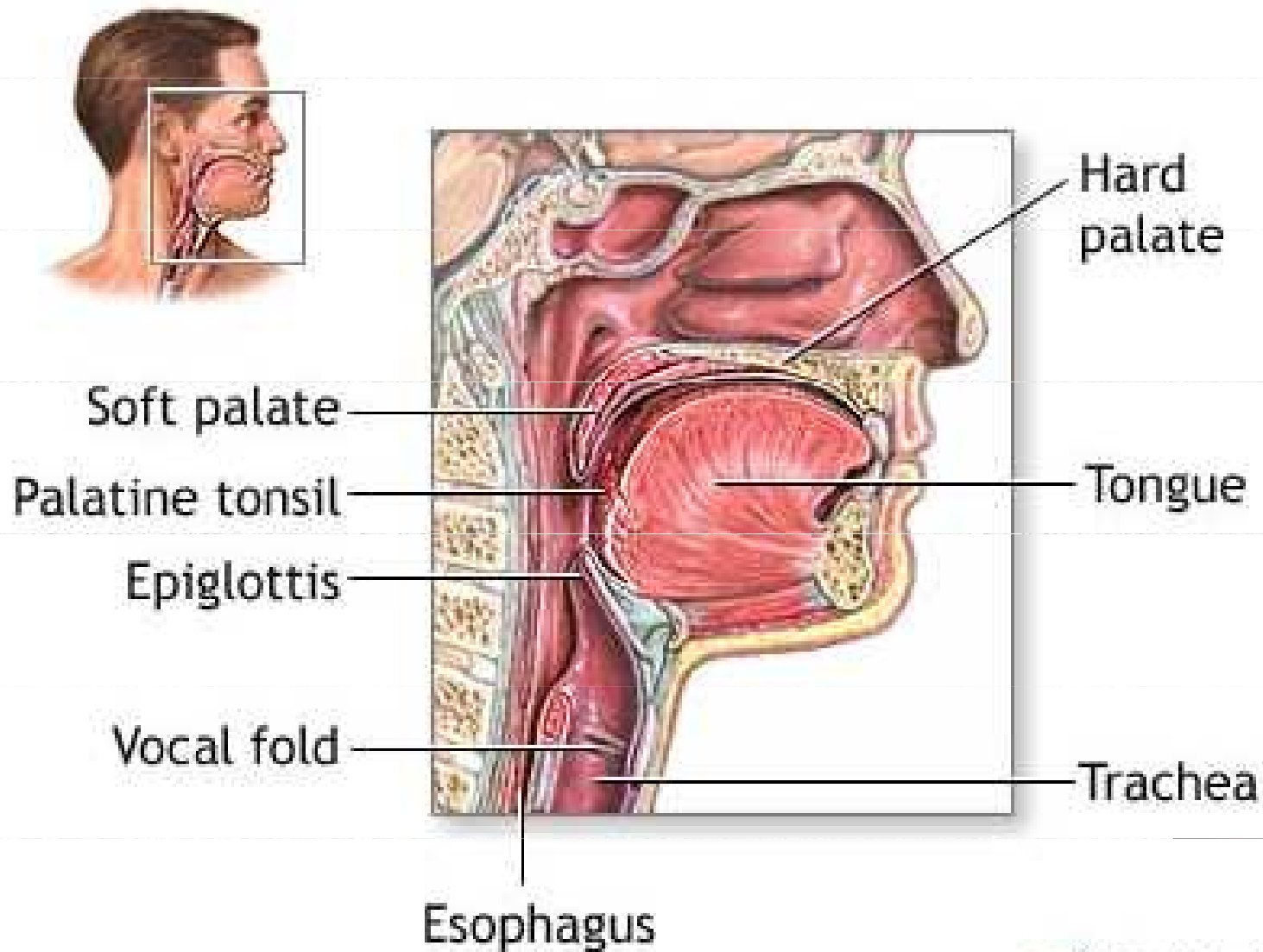
Respirační viry

- **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



ADAM.

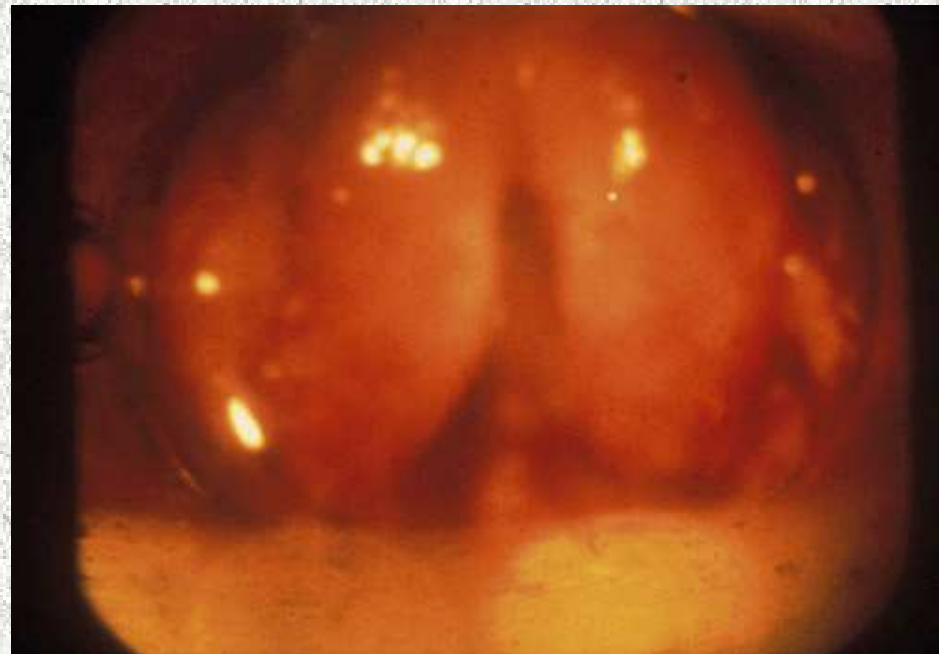
<http://health.allrefer.com/health/epiglottitis-throat-anatomy.html>

Etiology of epiglottitis

- Epiglottitis acuta:

UDUŠENÍ!

Haemophilus influenzae type b
(„Hib“)



George Washington



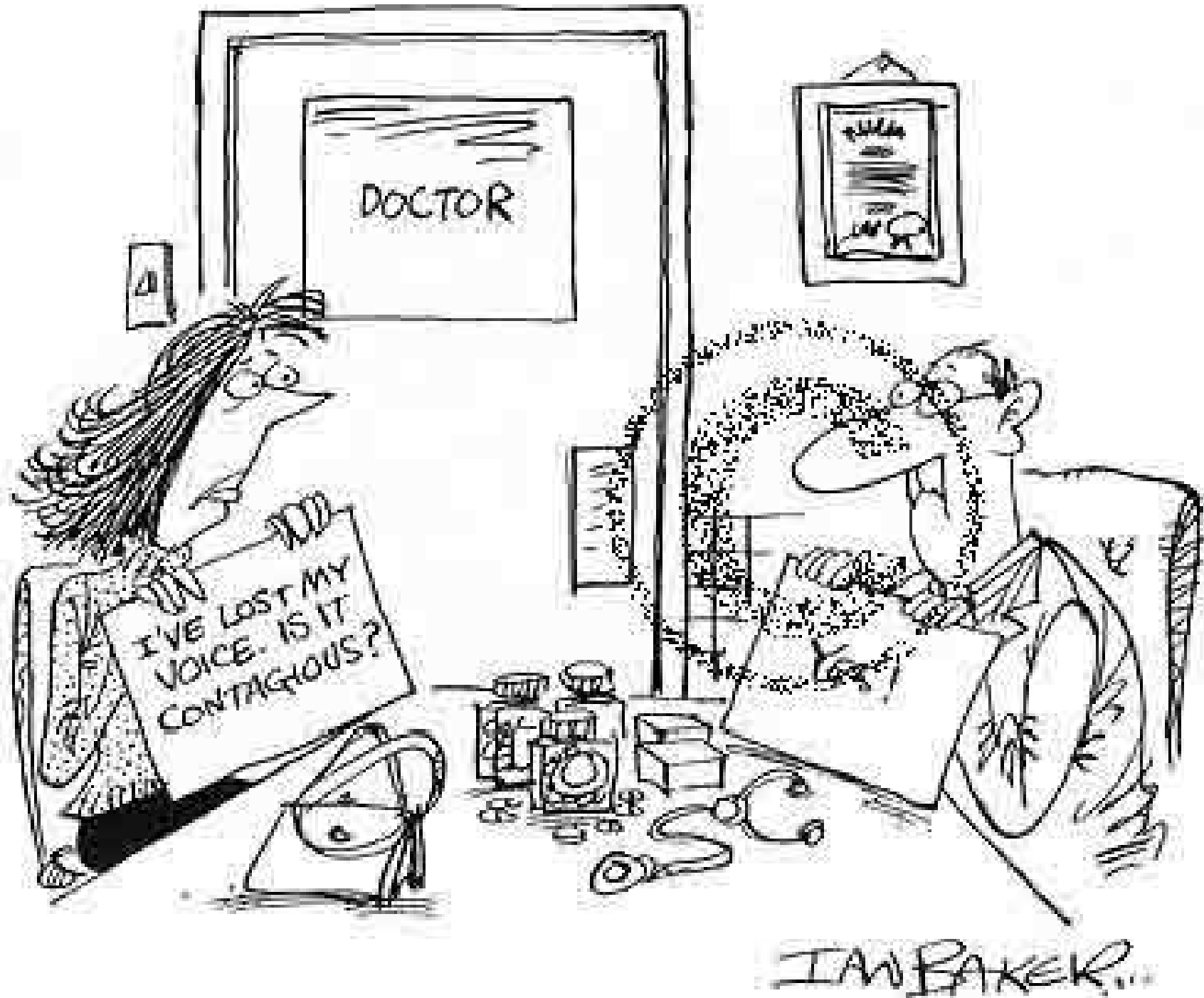
Etiologie laryngitidy a tracheitidy

- **Respirační viry, jiní než u nasopharyngitid:**
parainfluenza a influenza A & RSV
 - **Bacterie:**
C. pneumoniae, Mycopl. pneumoniae,
secondarily: *S. aureus* and *Haem. 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





© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



www.cartoonstock.com/directory/l/laryngitis.asp

Etiologie bronchitidy

- **Akutní:**

Viruses: **influenza**, parainfluenza, adenoviruses, RSV

Bakterie, sekund. po virech: pneumokoky, haemofily, stafylokoky, moraxely

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

- **Chronická (cystic fibrosis):**

Pseudomonas aeruginosa, *Burholderia cepacia*

Etiologie bronchiolitidy

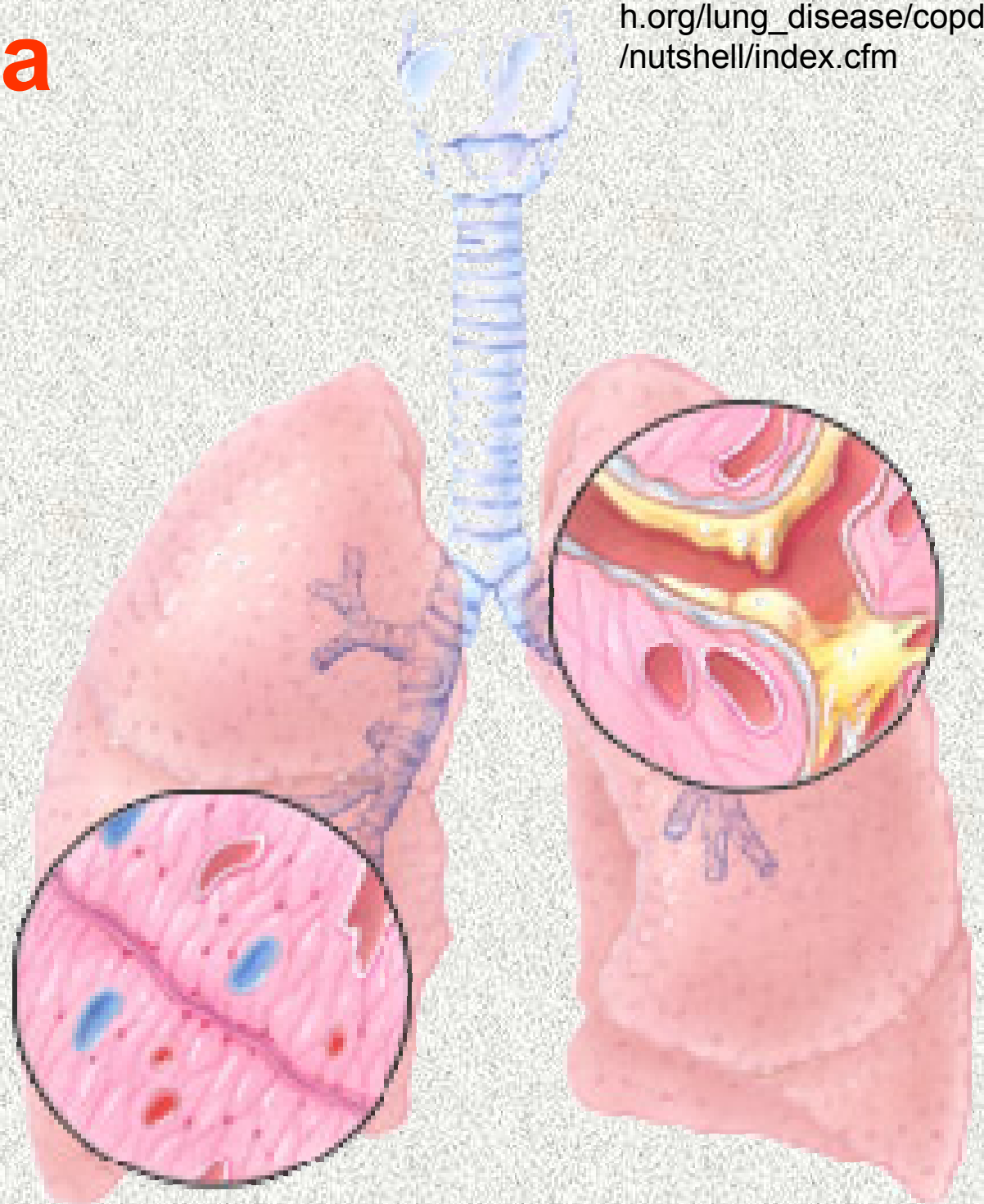
- Izolovaná bronchiolitida u novorozenců a kojenců:

Pneumovirus (= RSV)

Metapneumovirus

Bronchitis acuta

http://www.yourlunghealth.org/lung_disease/copd/nutshell/index.cfm



<http://www.lhsc.on.ca/resptherapy/students/paatho/brnchit5.htm>

Pneumonia

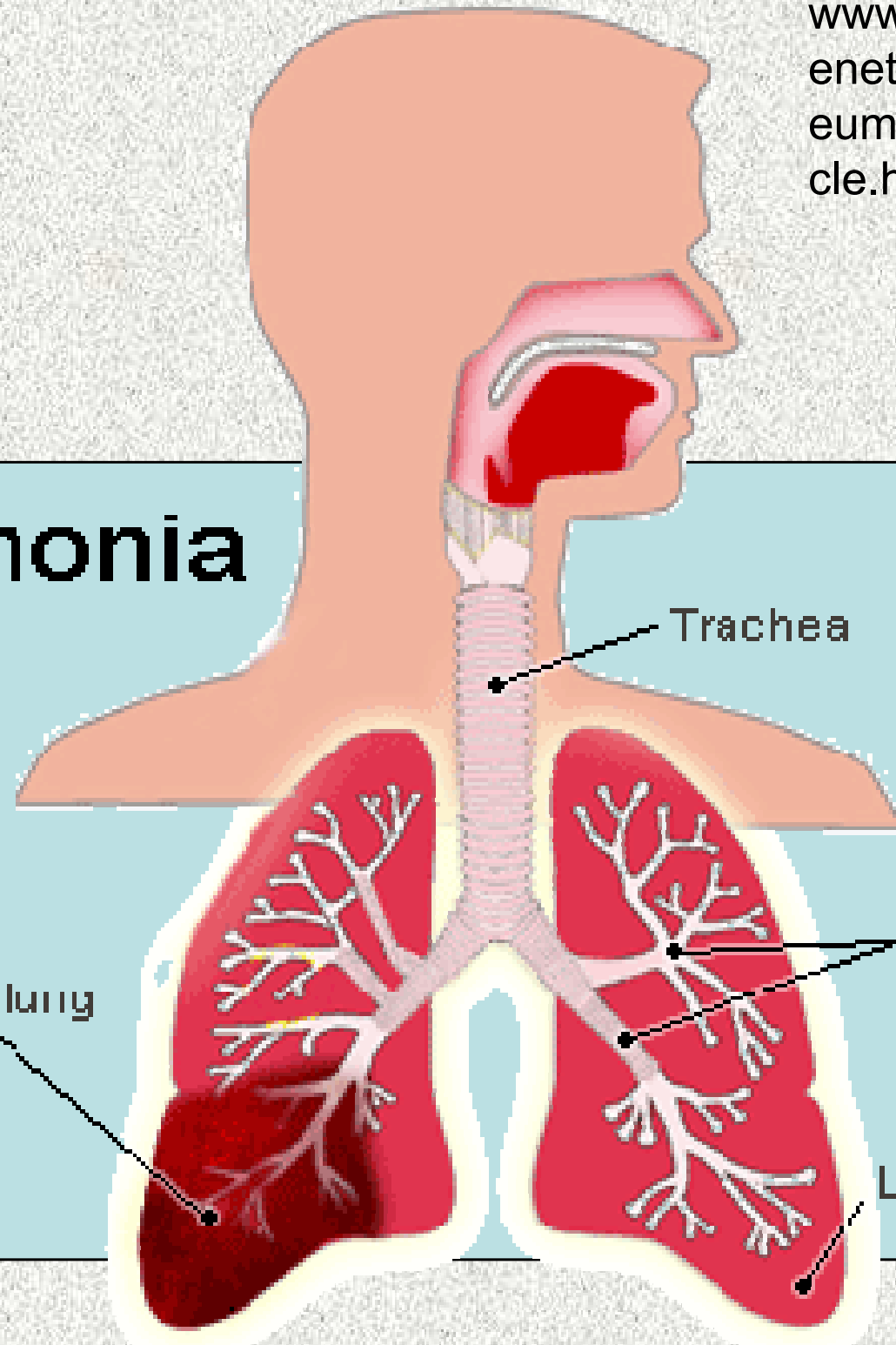
Pneumonia

Infected lung

Trachea

Bronchi

Lung



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

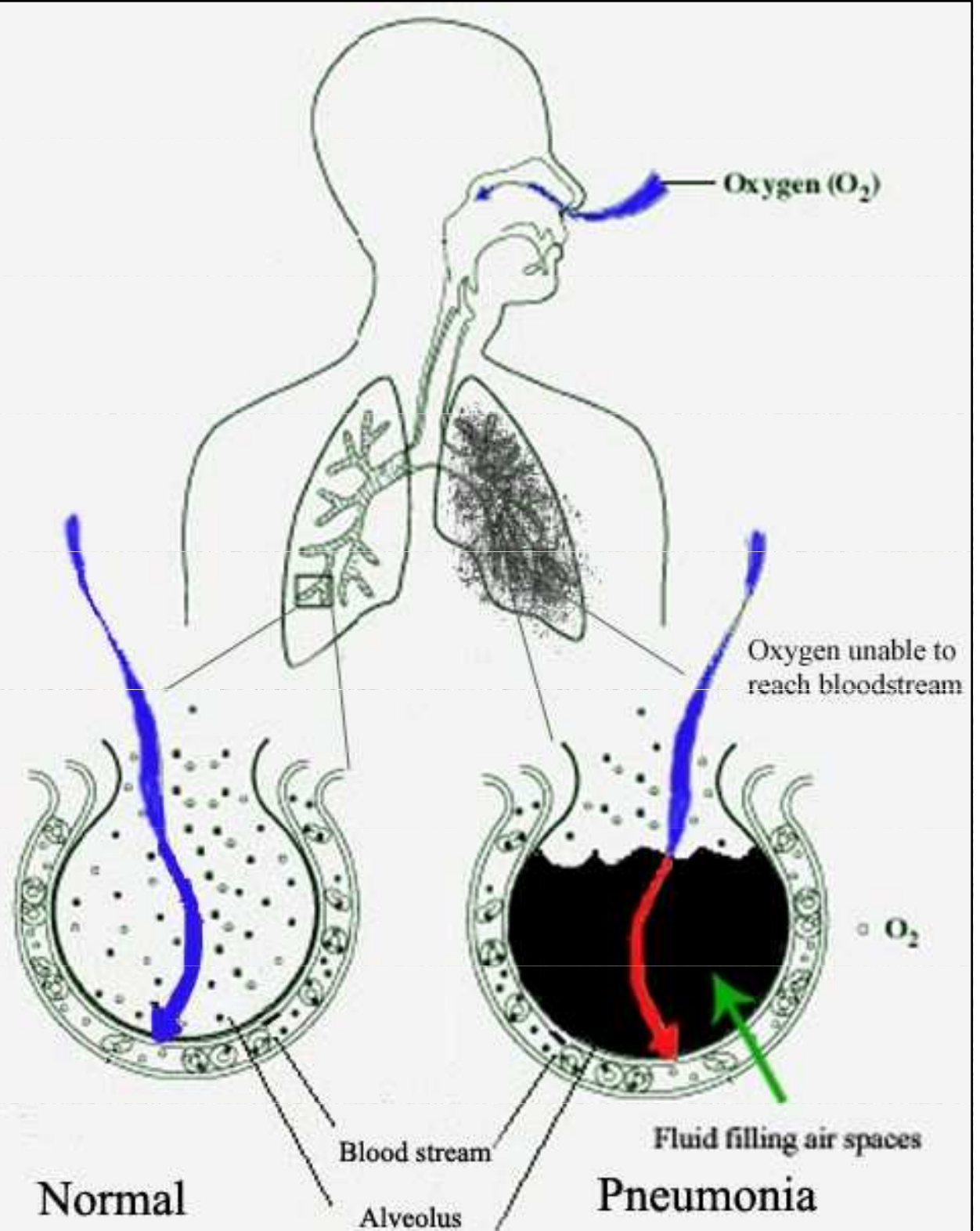
- **Akutní nosokomiální:**
- **VAP (ventilator-associated pneumonia)**
 - **časná (do 4. dne hospitalizace):**
citlivé komunitní kmeny
 - **pozdní (od 5. dne):**
rezistentní nemocniční kmeny
- **dalsí**
 - **viry (RSV, CMV)**
 - **legionely**

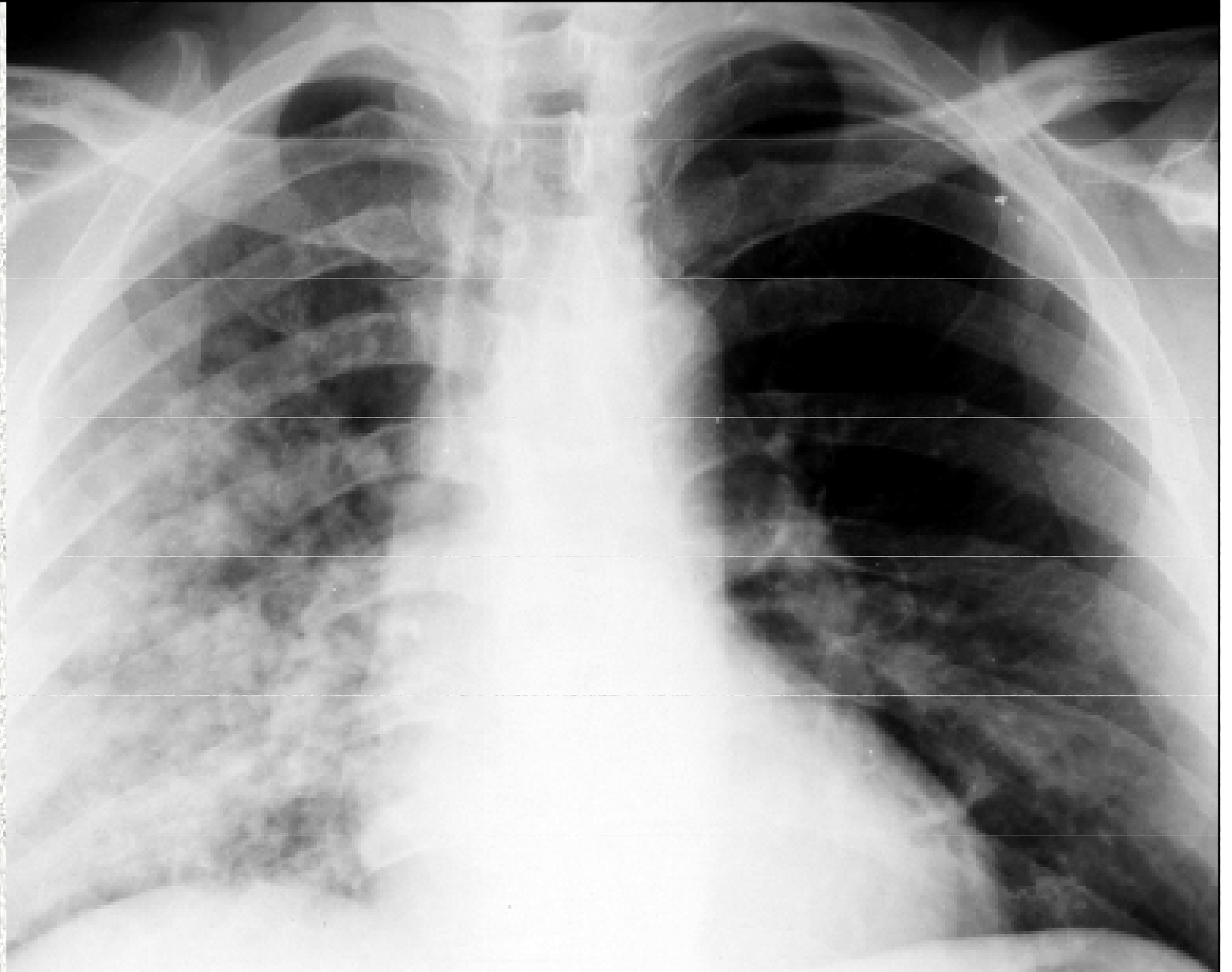
Etiologie pneumonií – VI

- **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>

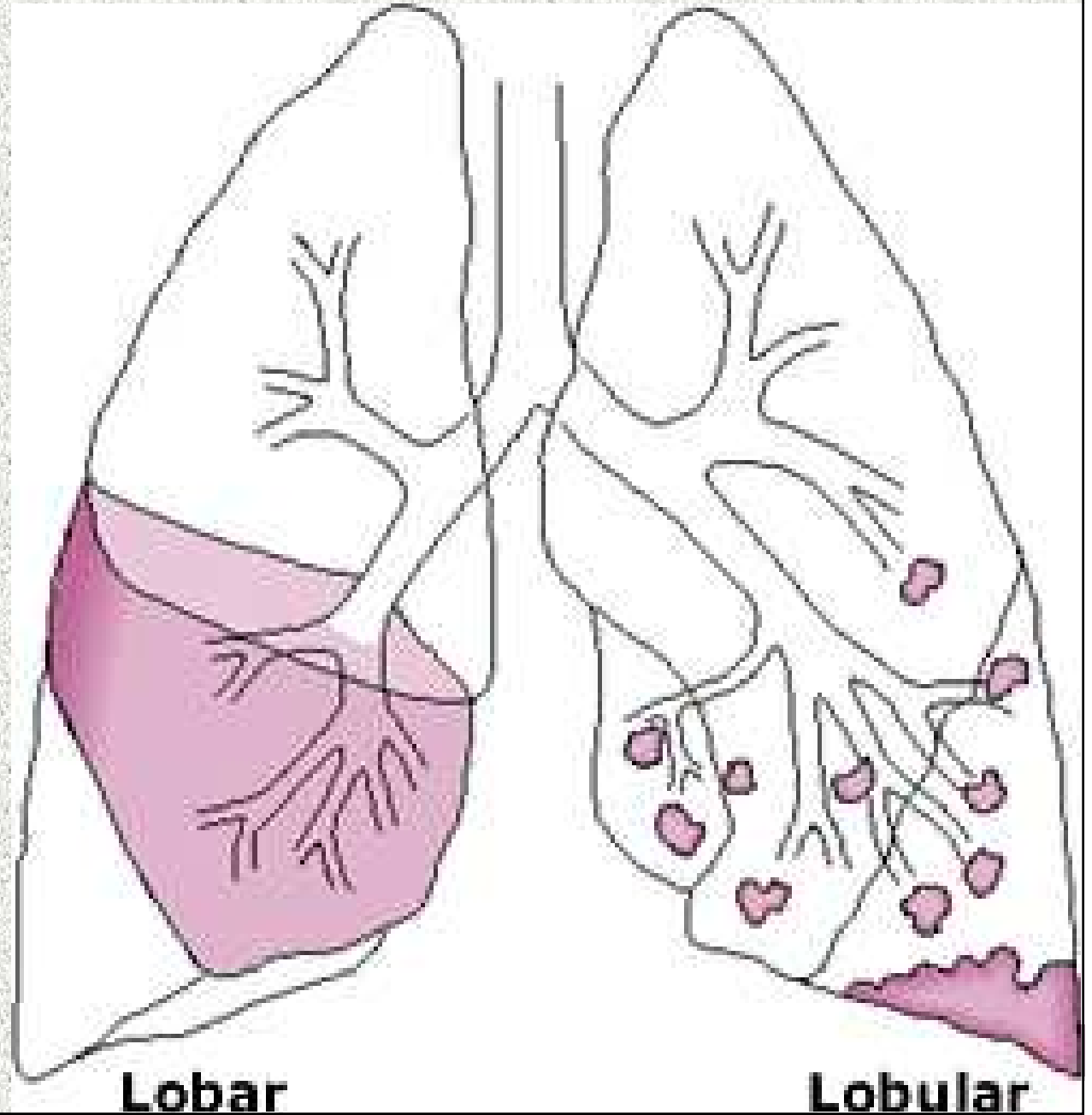




Bronchopneumonie

www.szote.u-szeged.hu/radio/mellk1/amelk4a.htm

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

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



Thank you !

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

Původci infekcí zaživacího systému – I

Zaživací trakt

- „Its both ends are the „*buggiest*“ parts of the body“
- střevo: approx. 10^{12} bakterií/g
- Normální flóra tlustého střeva: 99 % anaerobůs (*Bacteroides, Fusobacterium, Clostridium, Peptostreptococcus*), only 1 % enterické bakterie (hlavně *E. coli*) & enterokoky

Dutina ústní – I


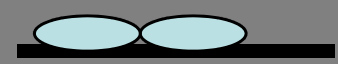
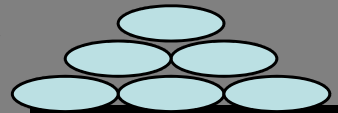
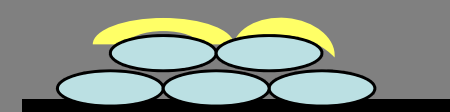
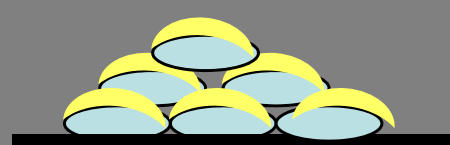
Běžná flóra:

- viridující (= α -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 adheruje 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

- Bakterie mohou lépe regulovat početnost populace – v rámci biofilmu se totiž informují produkcí určitých látek (tzv. quorum sensing)
- Bakterie 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.

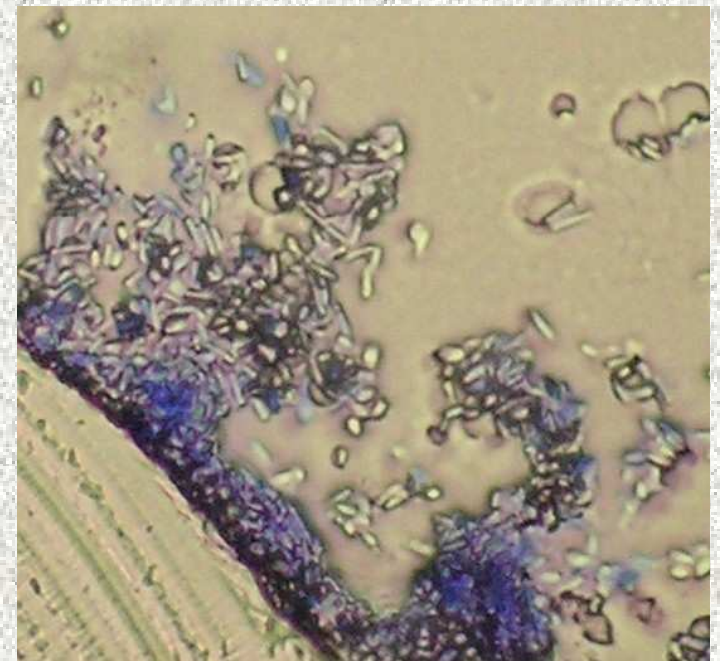


Foto: Veronika Holá

Dutina ústní – II

Zubní kaz: chronická infekce působená normální ústní flórou → localizovaná destrukce tkání 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



Jícen

Nikdy infekce u zdravých jedinců!

Pouze u těžce imunokompromitovaných
(AIDS):

- *Candida albicans*
- Cytomegalovirus (CMV)

Žaludek

Žaludek = „sterilizátor“ - HCl

Výjimka: *Helicobacter pylori*

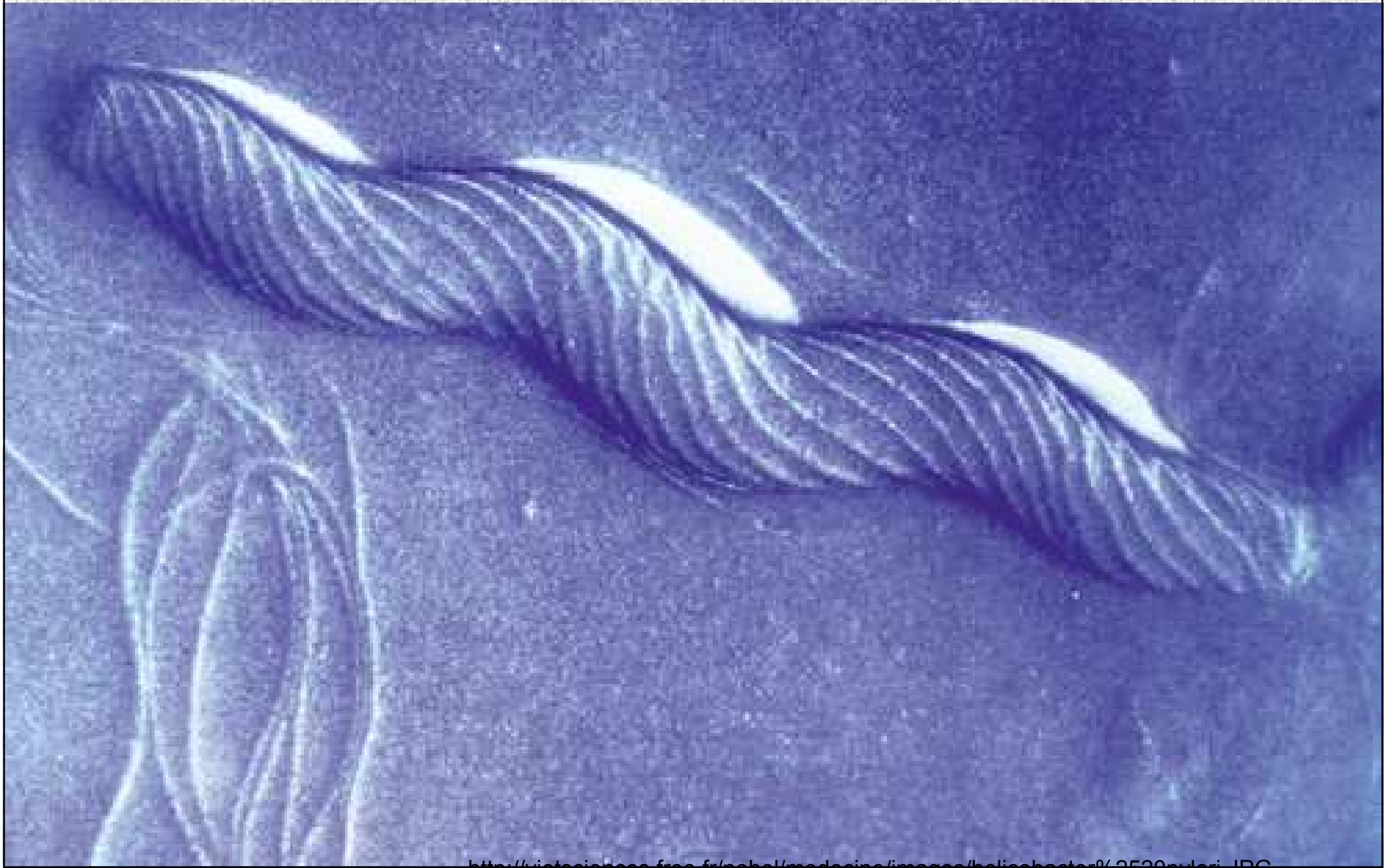
Produkuje účinnou ureázu a rozštěpením tkáňové urey zvyšuje pH v okolí

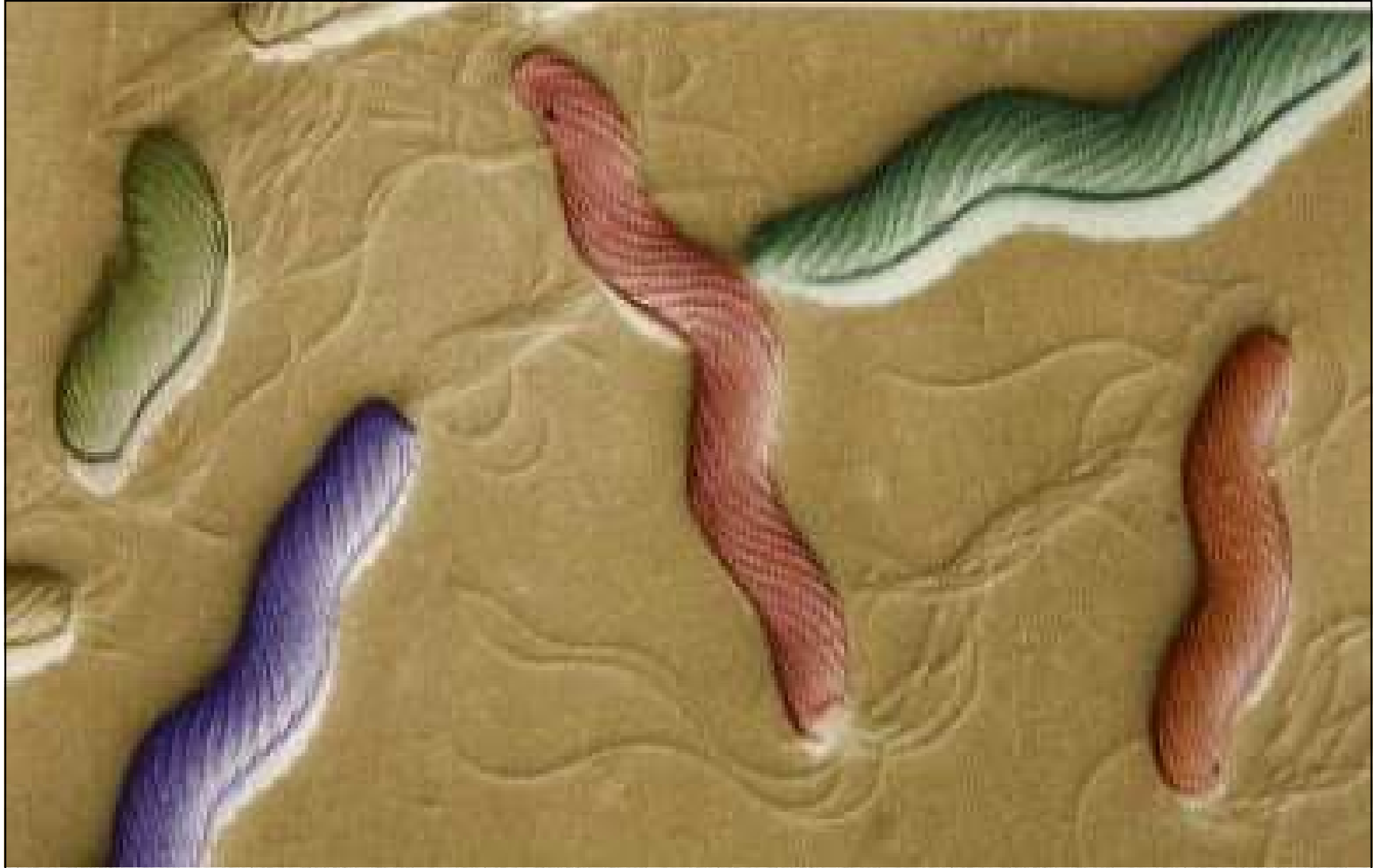


H. pylori působí

- chronickou gastritidu
- peptický vřed (Nobelova cena 2005)

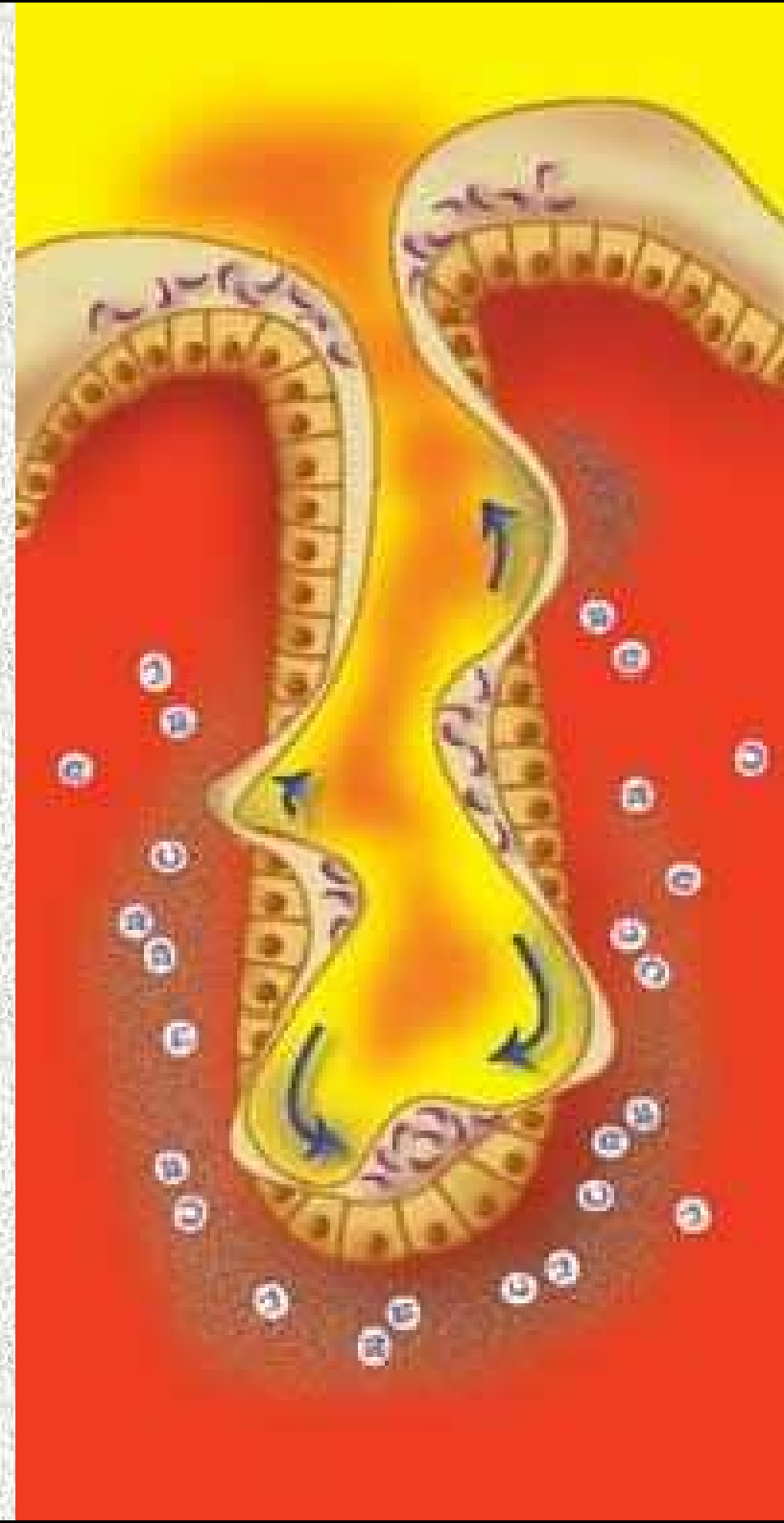
Helicobacter pylori





www.univie.ac.at/hygiene-aktuell/helicobacter.jpg

Vředová nemoc



Žlučové cesty a játra – 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

Žlučové cesty a játra – 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*)

Systemové infekce začínající 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)

**Virové hepatitidy: HAV, HBV, HCV, HDV,
HEV**

Tenké a tlusté střevo

„Syndrom narušené mikrobiální rovnováhy“:

Po operacích, obleněná peristaltika nebo achlorhydrie - bakterie v tenkém střevě se přemnoží → steatorrhea, deficit vitamínu B₁₂, 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

Etiologie

Infekční:

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

Neinfekční:

- **Otravy z potravy**

Kdo je autorem? 1



Bakteriální původci průjmu a dysenterie – I

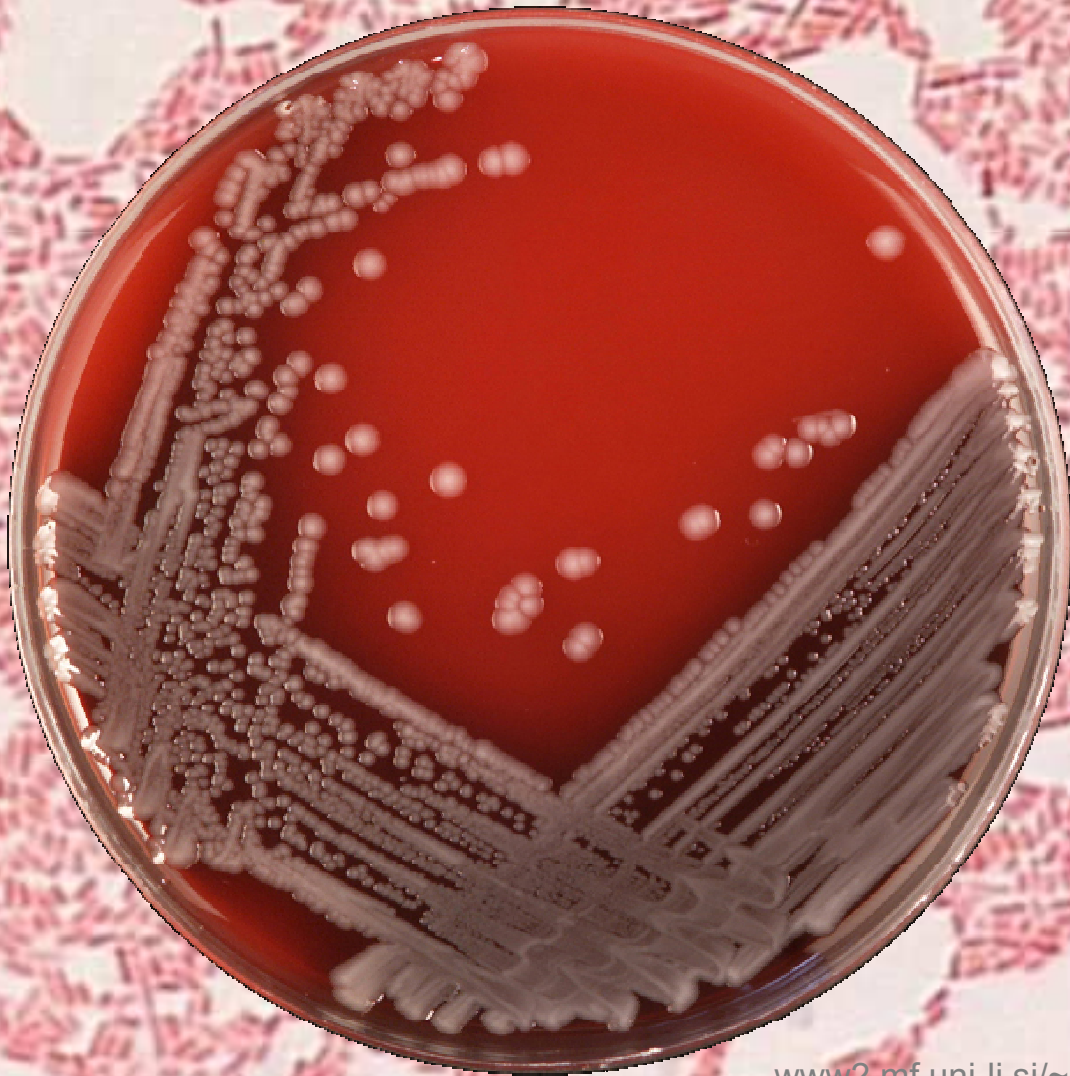
Escherichia coli

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

- důležité
- prospěšné
- ve střevě nepatogenní

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

Escherichia coli



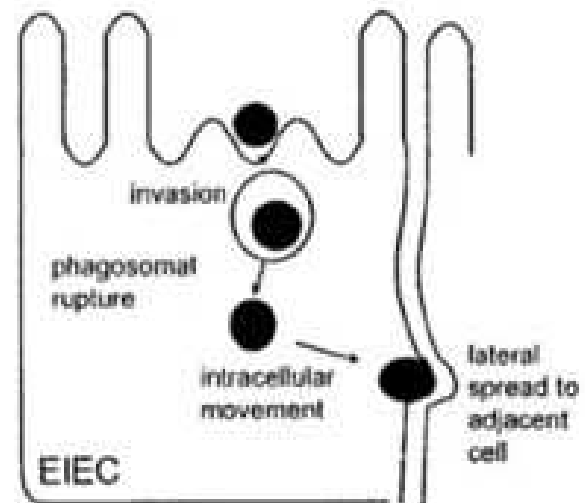
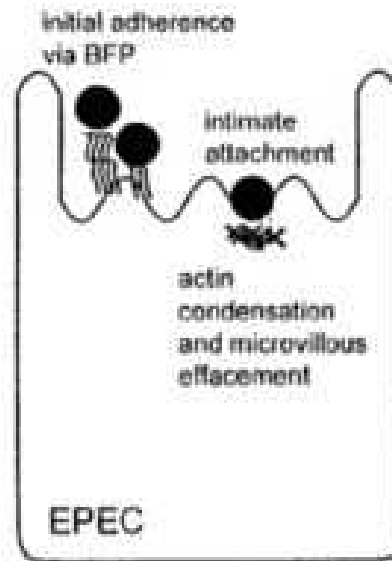
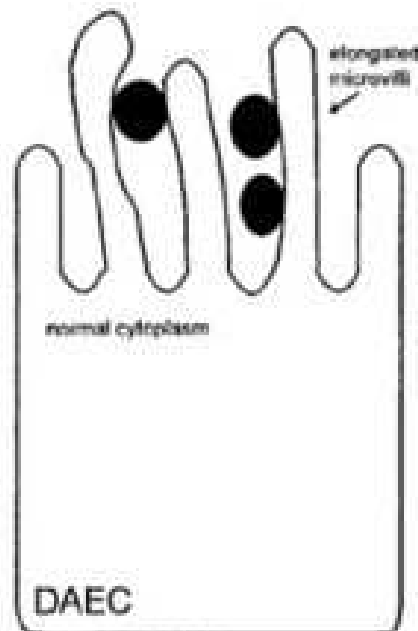
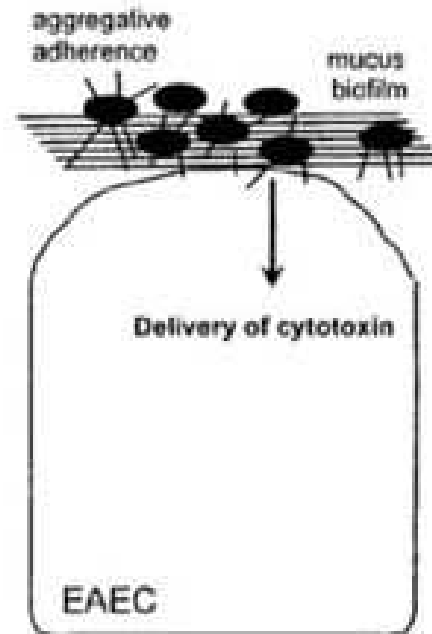
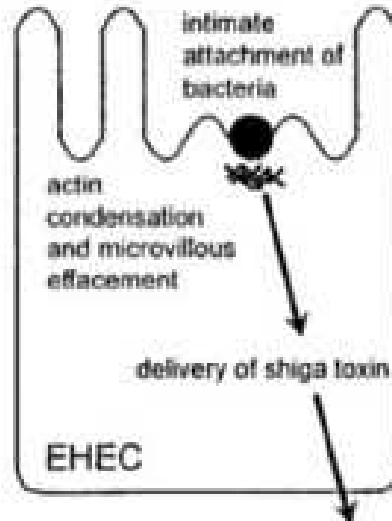
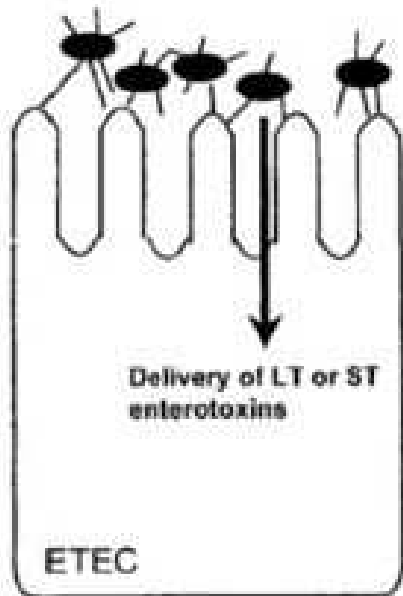
Bakteriální původci průjmu a dysenterie – II

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

E. coli types

<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Escherichia>



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

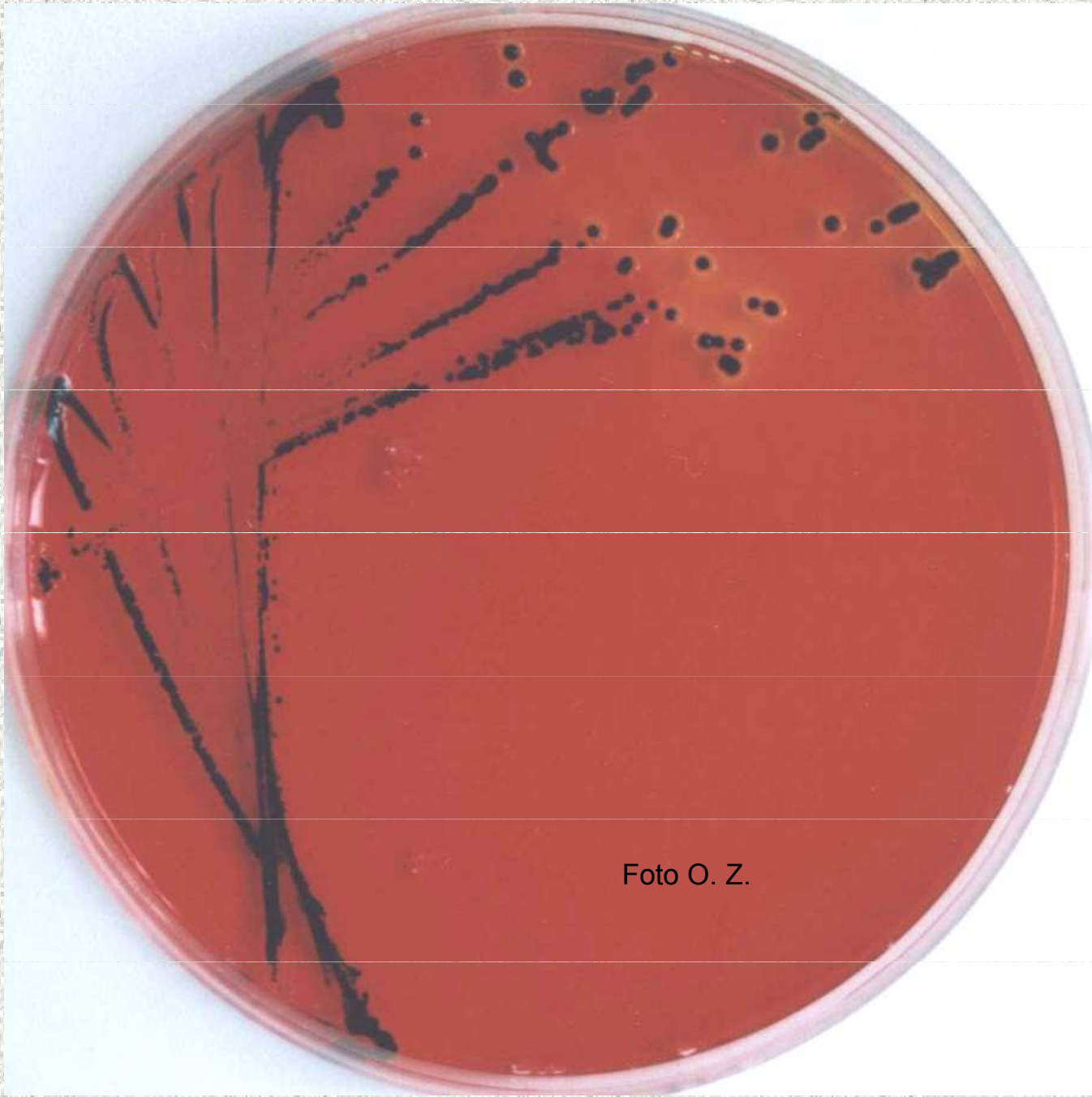


Foto O. Z.

Bakteriální původci průjmu a dysenterie – IV

Dva typy salmonelóz:

1. **Systemové** 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) **infection 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):

Detection of salmonellae in **krev, moč a stolice** (spec.média), později protilátky (**Widalova reakce**), u nosičů vyšetření duodenální tekutiny

Léčba: **antibiotika** (chloramfenikol, fluorochinolony, 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

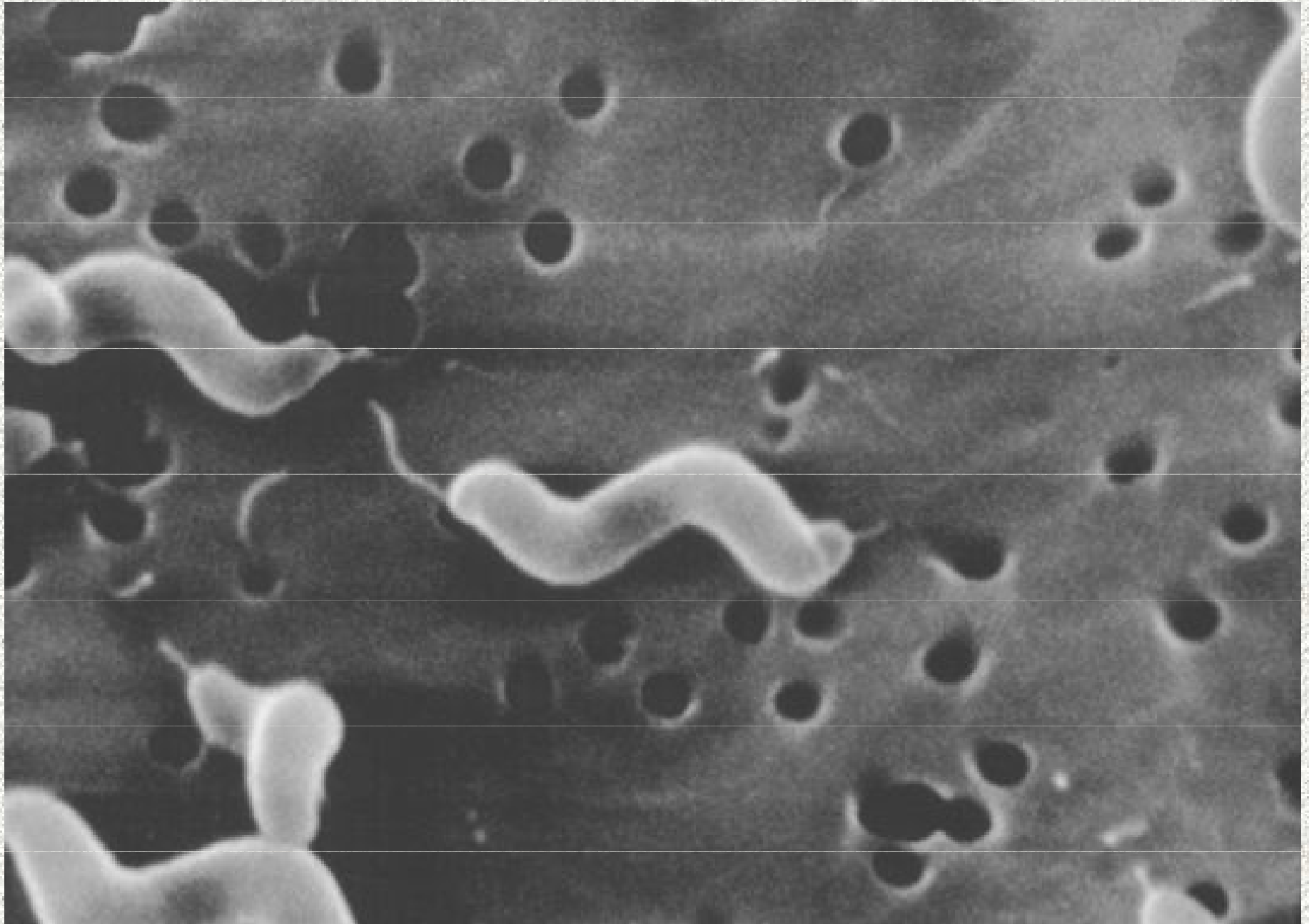
Velmi nízká infekční dávka → epidemie

Přenos jen mezi lidmi

Invaduje do buněk kolon a rekta

Onemocnění - **bakteriální dysenterie**

Campylobacter jejuni



Bakteriální původci průjmu a dysenterie – VII

Yersinia enterocolitica

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

vektor: kontaminovaná potrava

Množí se při 4 °C!

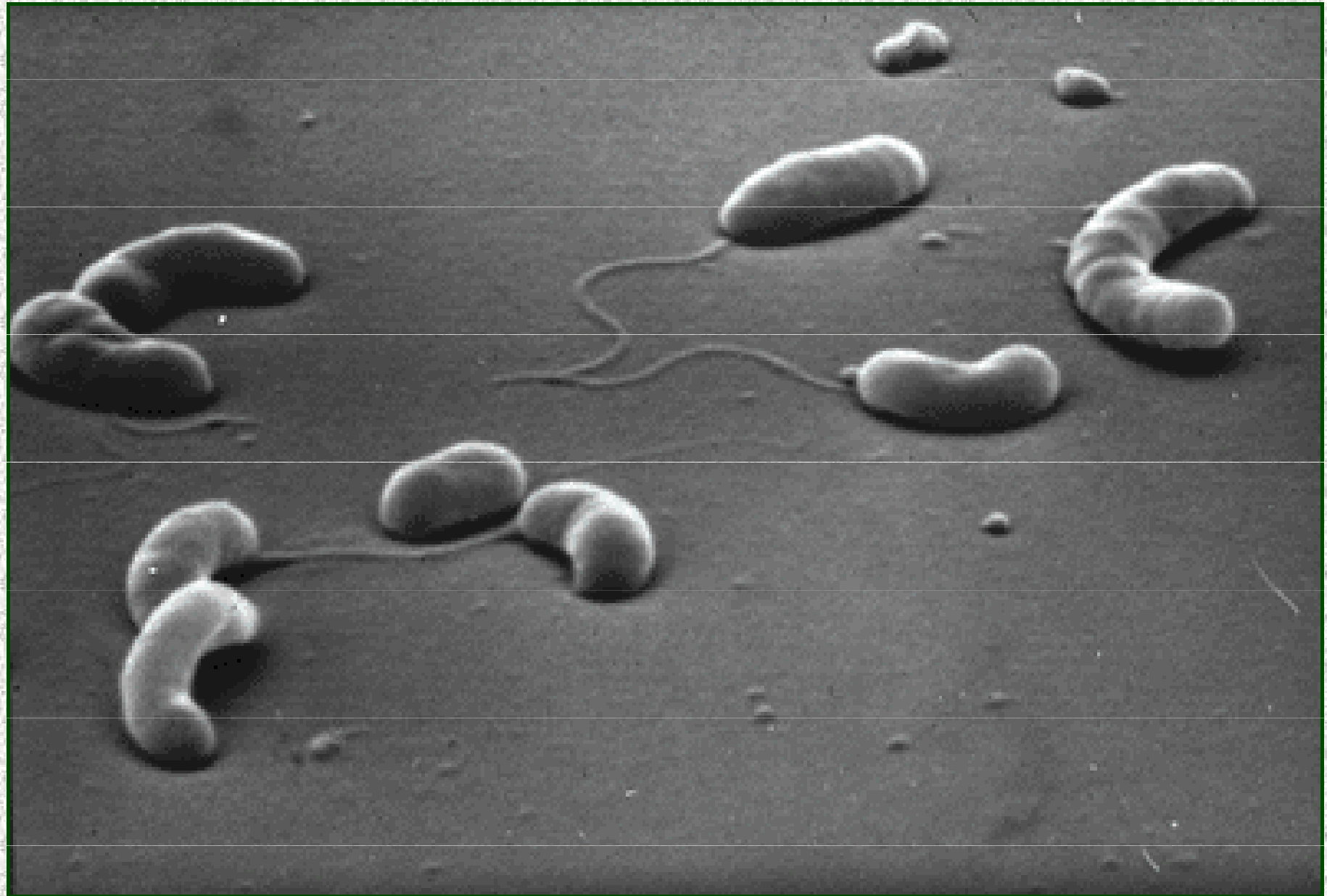
Vibrio cholerae

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**; **excesivně** zmnožené mikroorganismy - *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* či *Candida albicans*

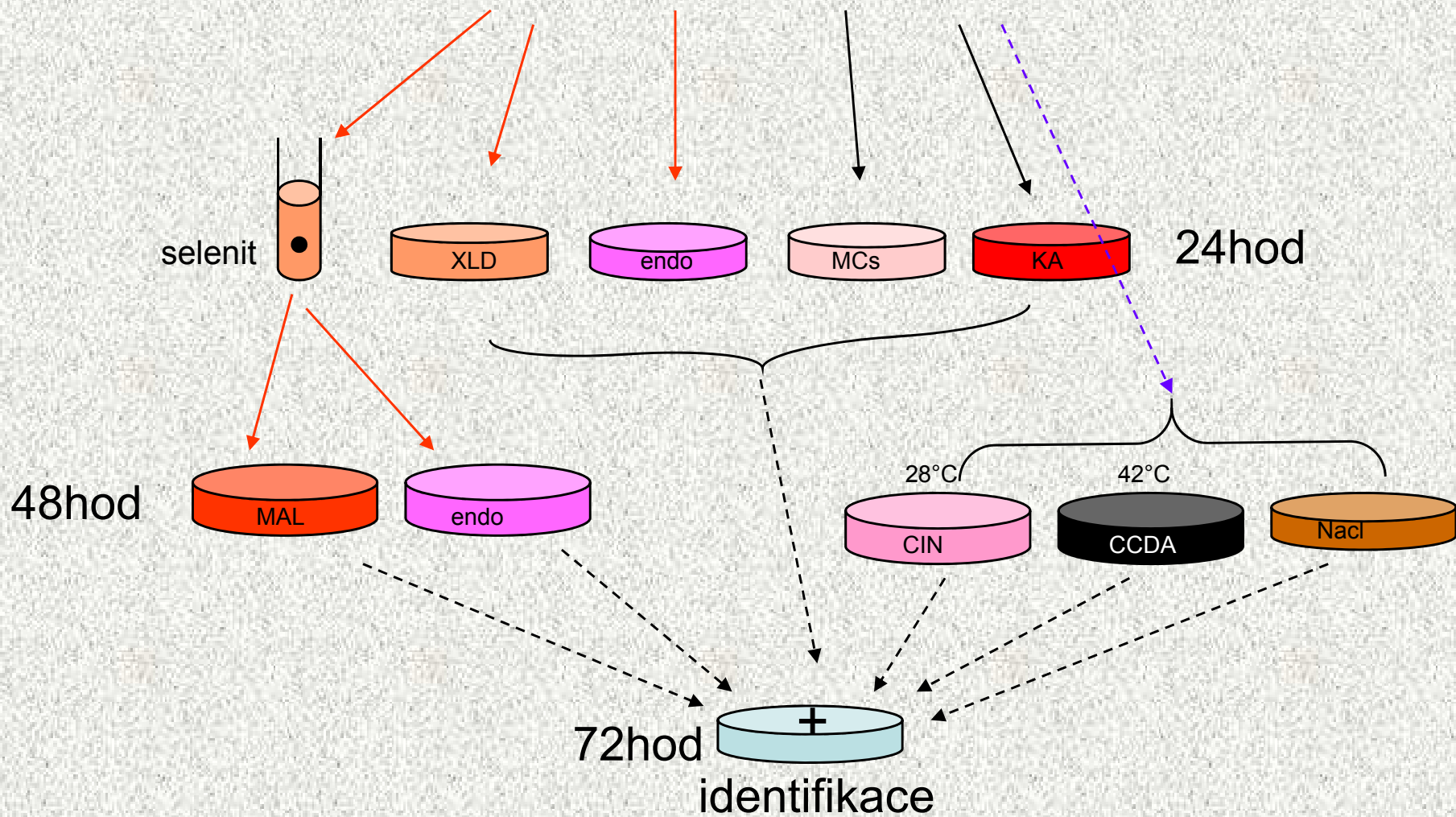
Po **linkomycinu** nebo **klindamycinu** (i jiných ATB) → **!! pseudomembranous colitis !!** způsobená *Clostridium difficile*

- kontaminace nemocničního prostředí rezistentními sporami, terapie Metronidazol

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



Den 0. (přijatá stolice)



Negativní výsledek je za 48h

Pozitivní za 72h a déle

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

Viroví původce průjmů

Malé, acidorezistentní a neobalené viry

Rotaviry (*Reoviridae*)

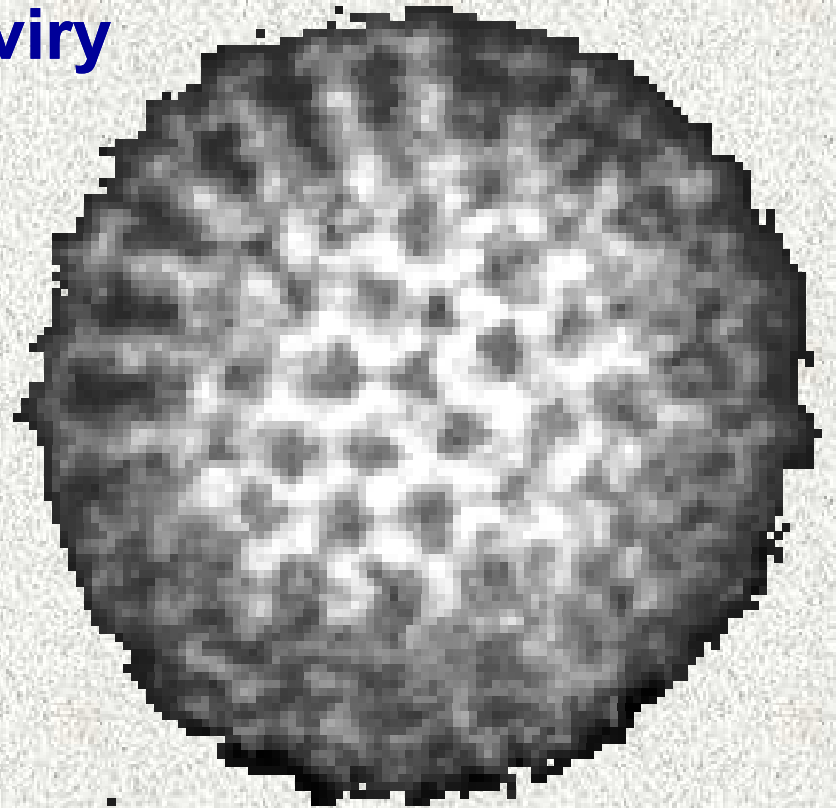
vážné průjmy malých dětí,
epidemie v zimě

Noroviry a sapoviry (*Caliciviridae*)

epidemie dětí i dospělých

Astroviry (hvězdicové virions)

Adenoviry typ 40 a 41



Parazitární původci průjmů

U jinak zdravých osob:

***Entamoeba histolytica*: amébová dysenterie**

***Giardia lamblia*: giardiasis**

***Cryptosporidium parvum*: cryptosporidiosis**

Cyclospora cayetanensis

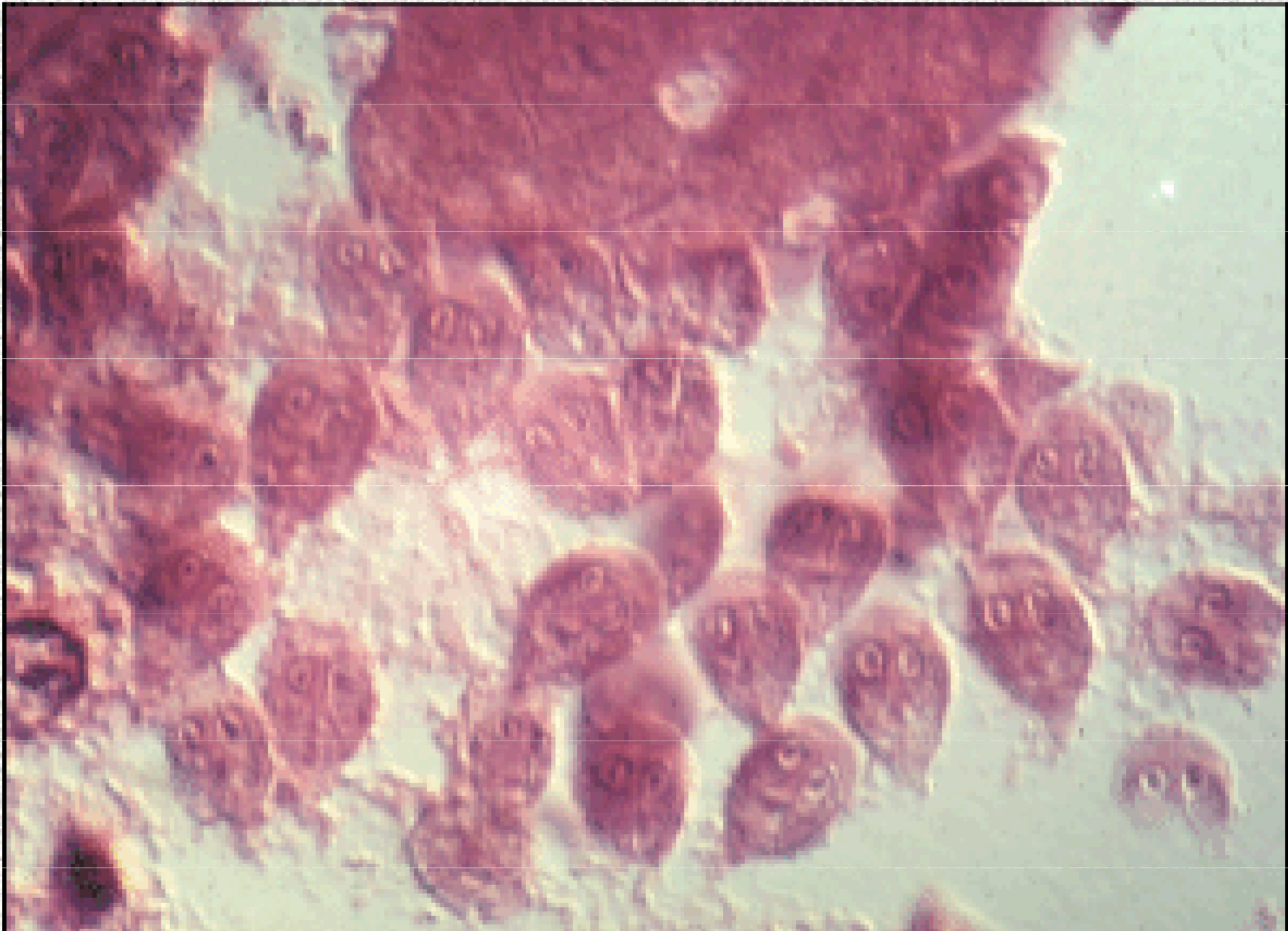
Při AIDS:

***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)

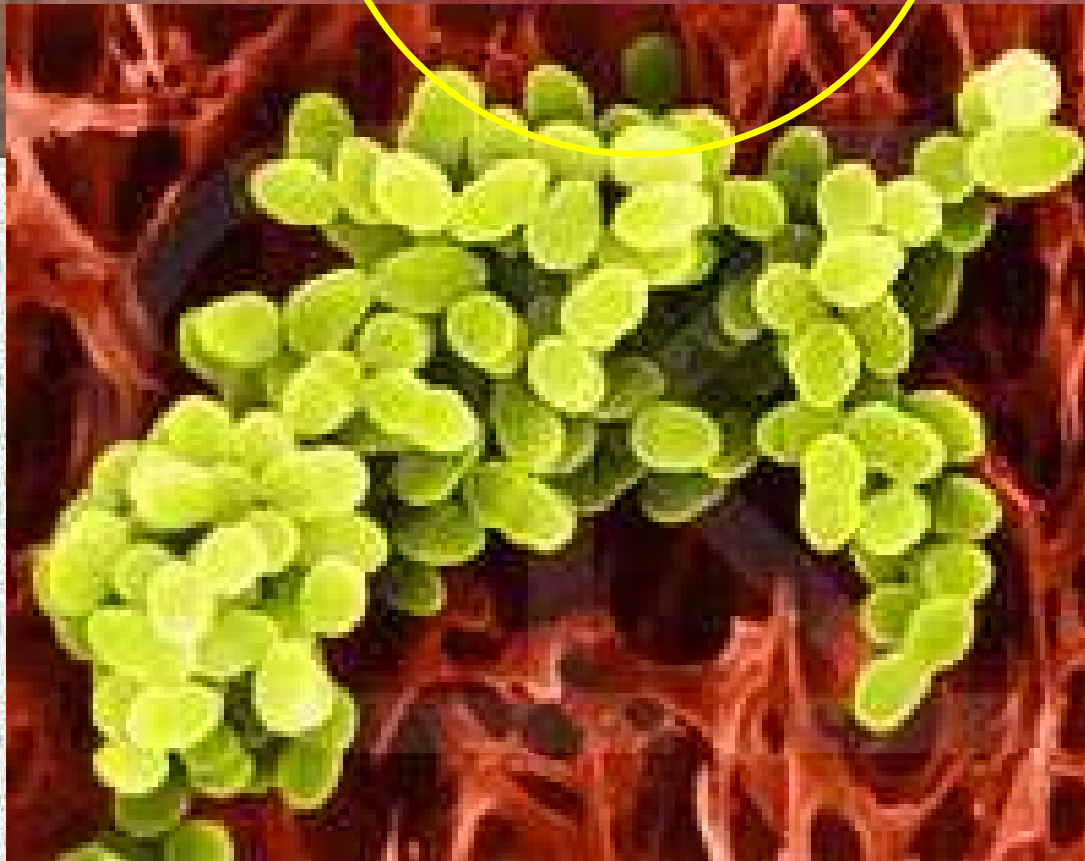
Clostridium botulinum: termolabilní neurotoxin

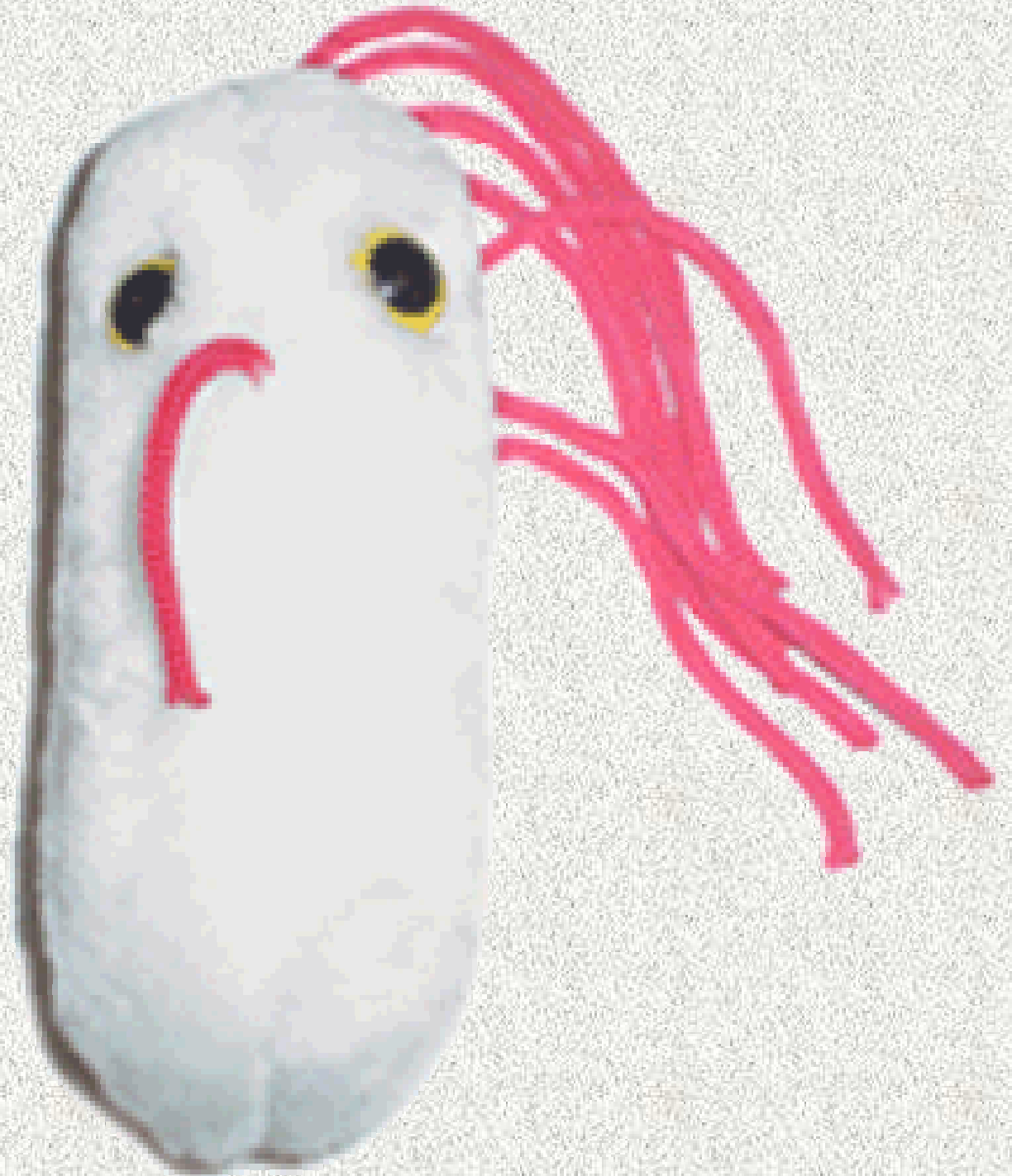
2. Intoxikace invazivními mikroorganismy:

Salmonella gastroenteritis

ETEC a EHEC

Listeria monocytogenes





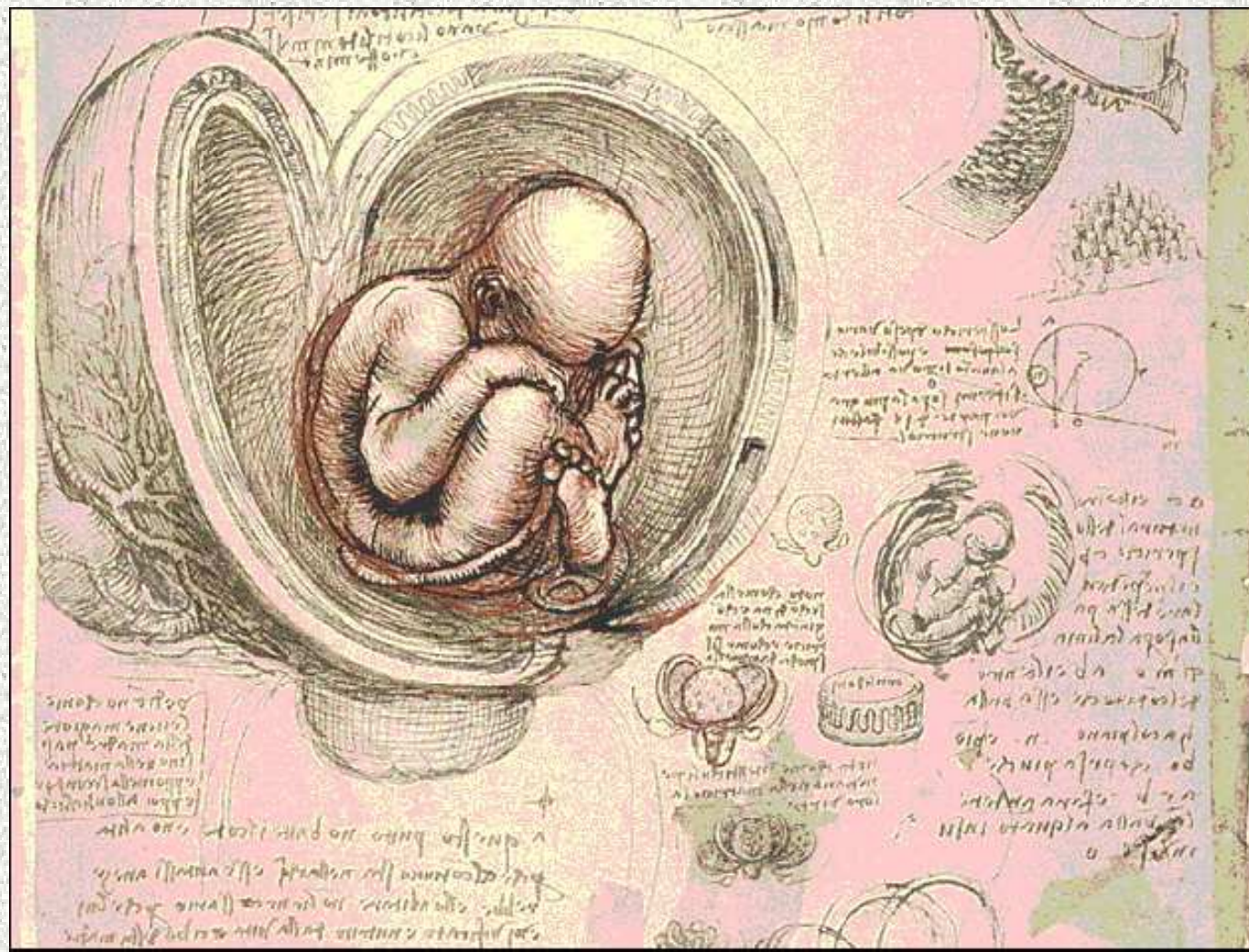
Řešení 1

Harmenszoon Rembrandt van Rijn (1606-1669)

Anatomie doktora Tulpa (1632)



Kdo je autorem? 2

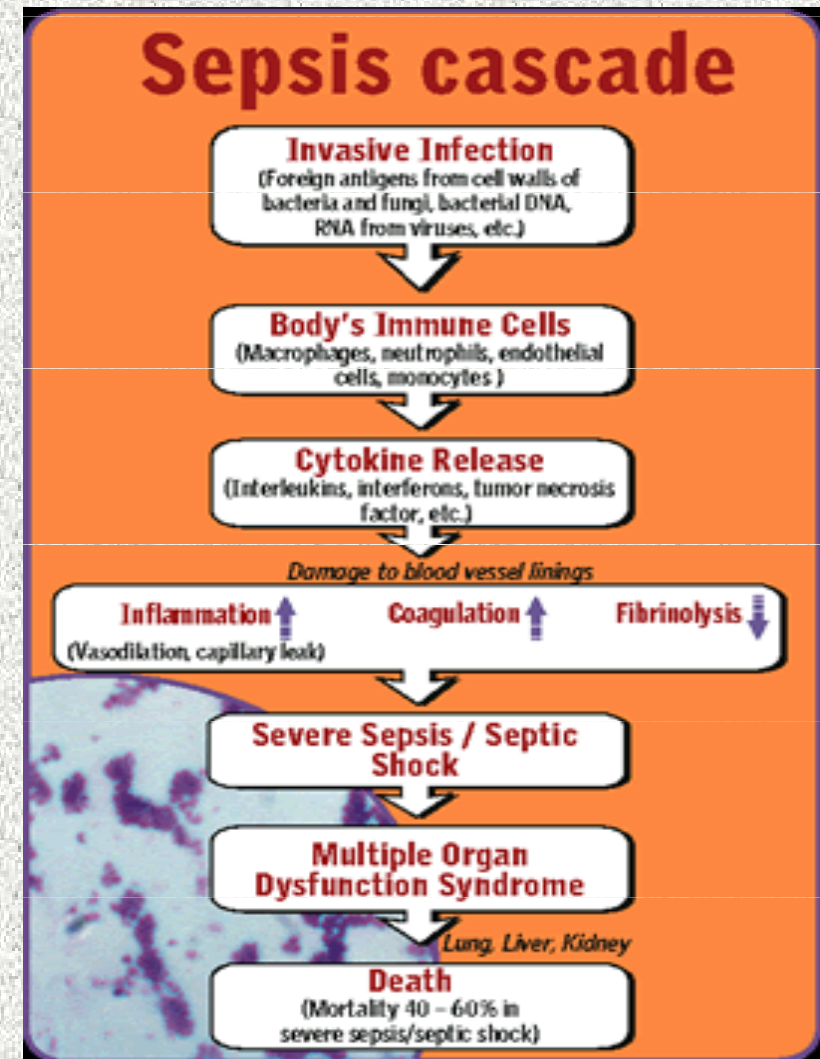




Etiologie septických stavů

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**
- Katéetrové sepse – KN stafylokoky, kandidy

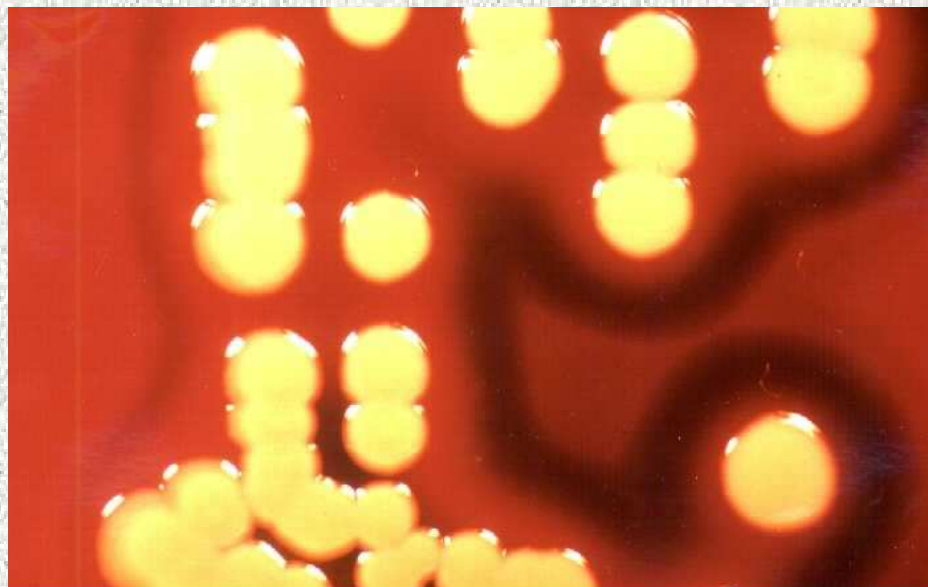


Klinické příznaky



Endokarditidy

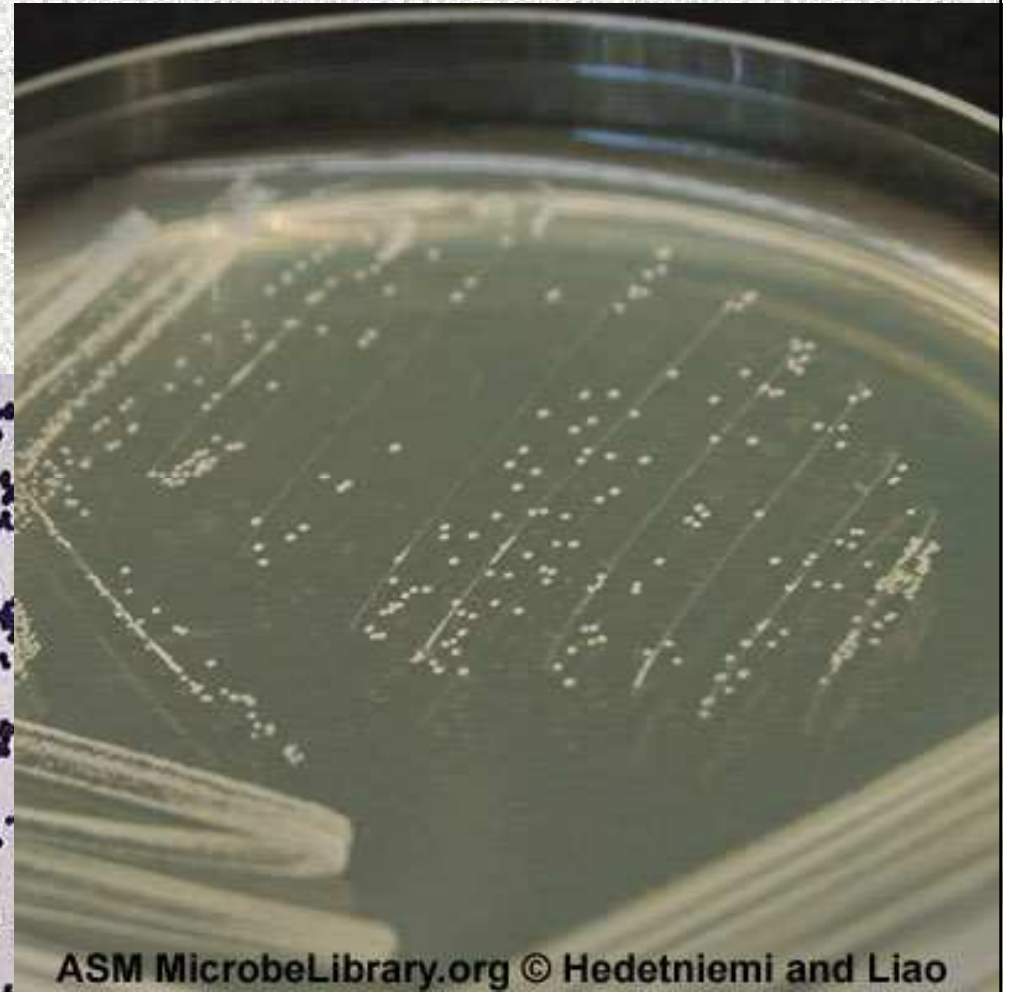
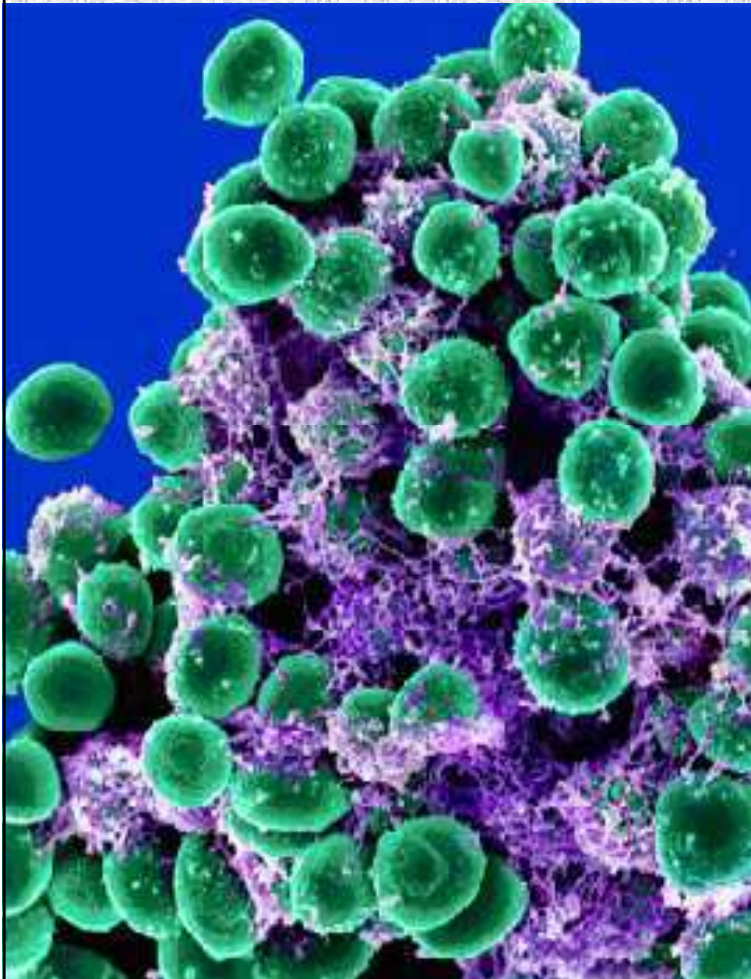
- **Akutní** - *S.aureus*, *S.pyogenes*, *S.pneumoniae*
- **Subakutní a chronické** – alfa-streptokoky, enterokoky, *Haemophilus aphrophilus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*
- **Na umělých chlopních** – KNS, corynebacteria, nokardie



Staphylococcus epidermidis

<http://www.microbelibrary.org>

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

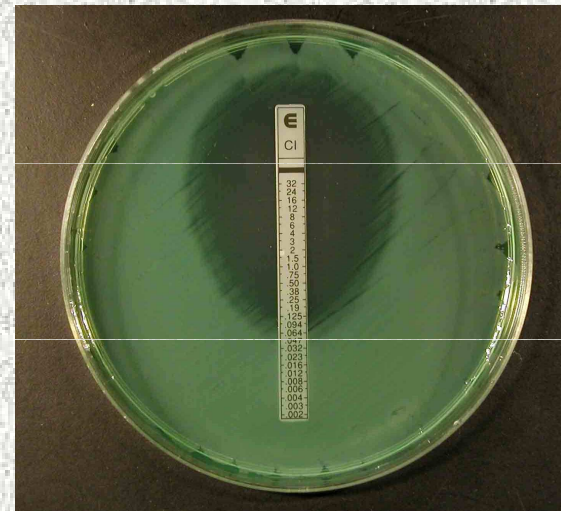


ASM MicrobeLibrary.org © Hedetniemi and Liao

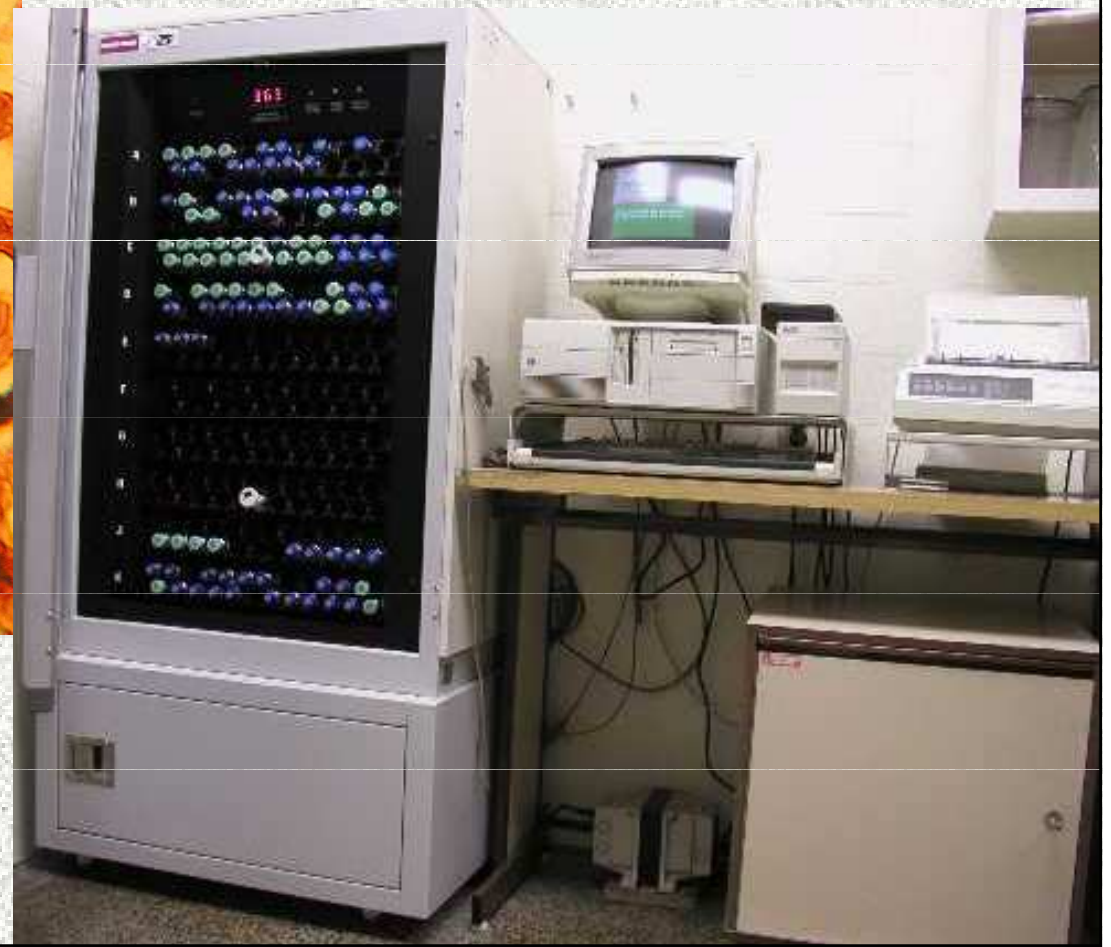
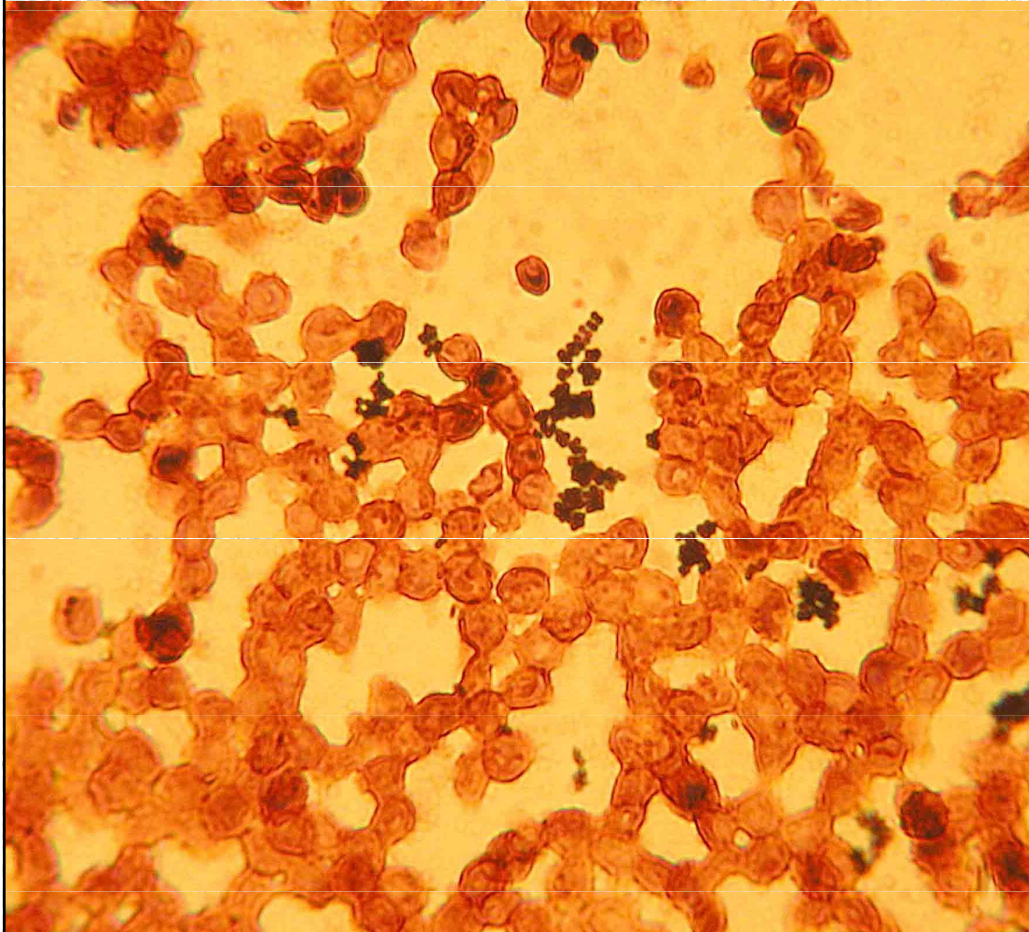
<http://www.difossombrone.it>

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

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

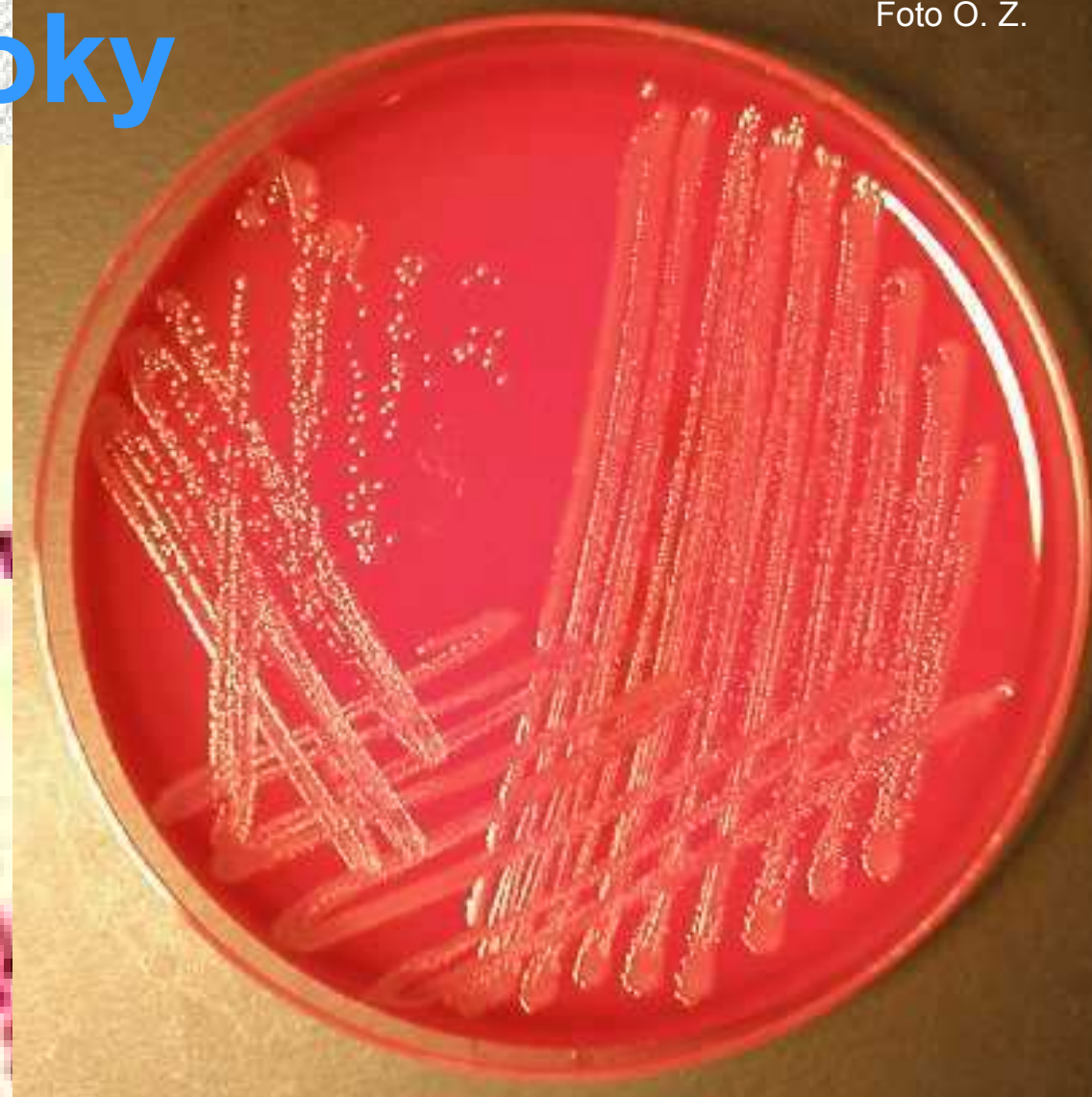
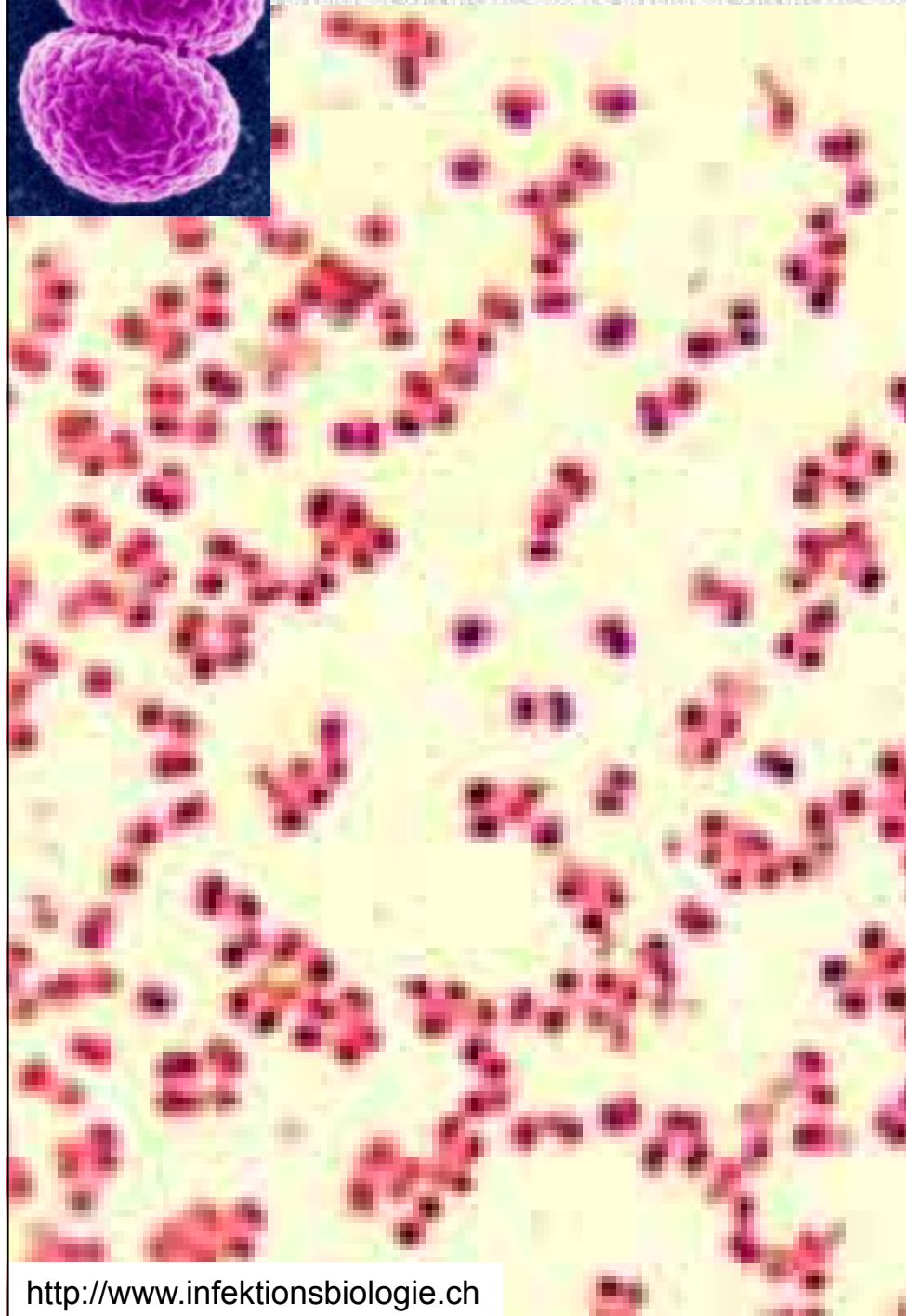
CONT. NEG.	GLU +	MAL +	FRU -	SAC -	ONPG -	TRI -	PS 24h
GGT +	NO ₃ -	NO ₂ (1)	NO ₂ +/24	1395			

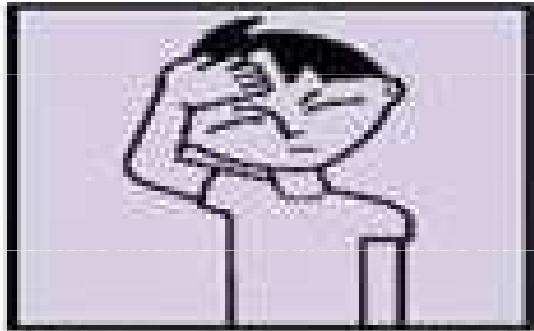
Bakteriální antigeny detekované při antigenní analýze likvoru

- *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



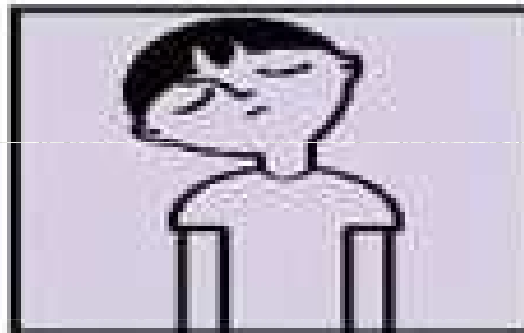
Stiff neck



Dislike of
bright lights



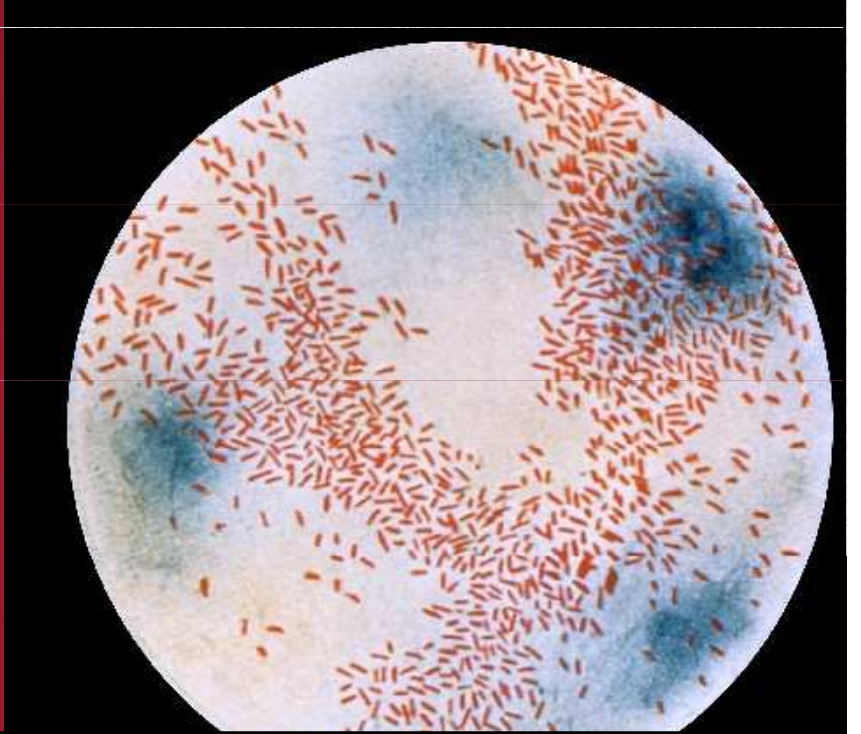
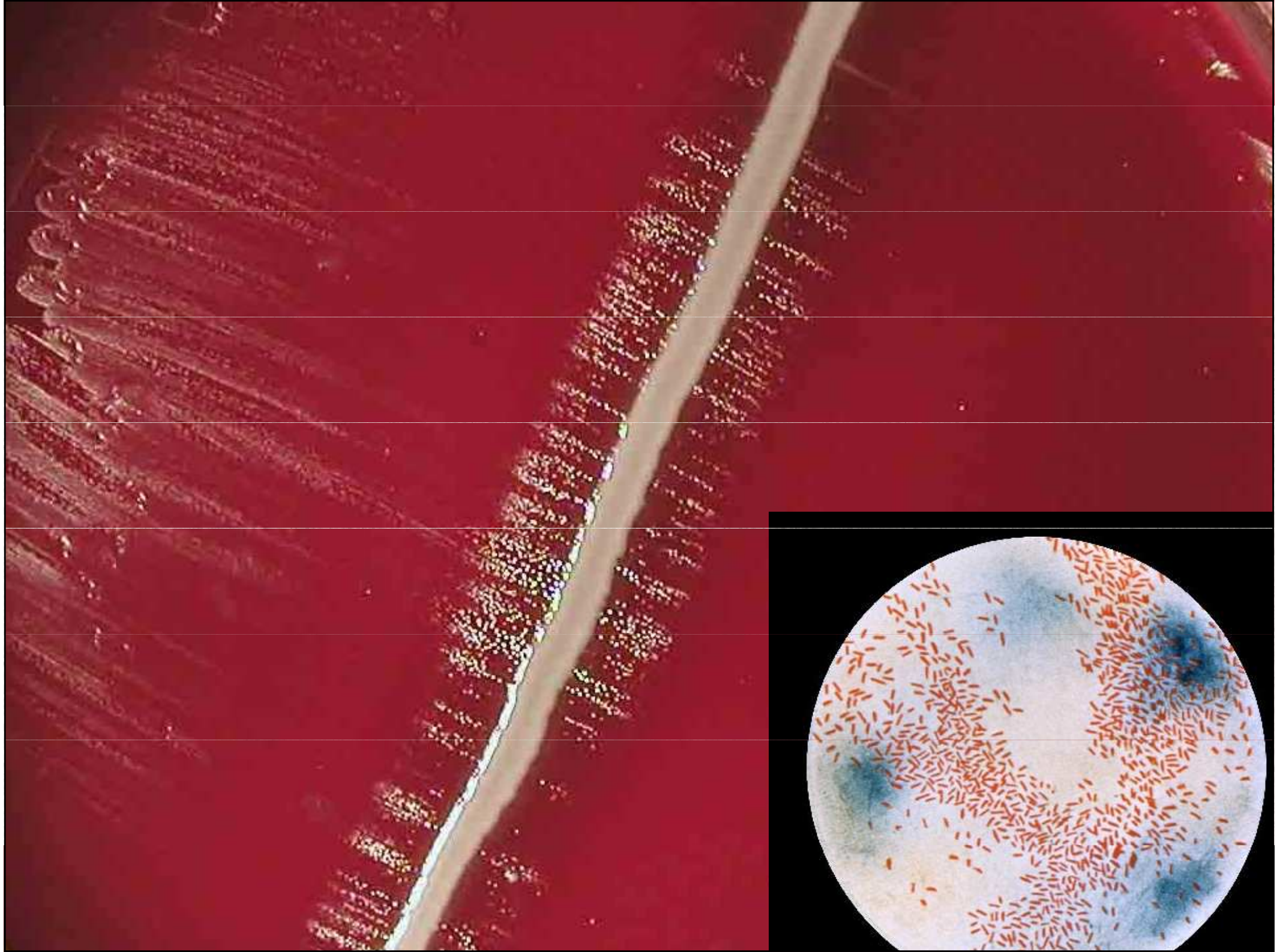
Fever/vomiting

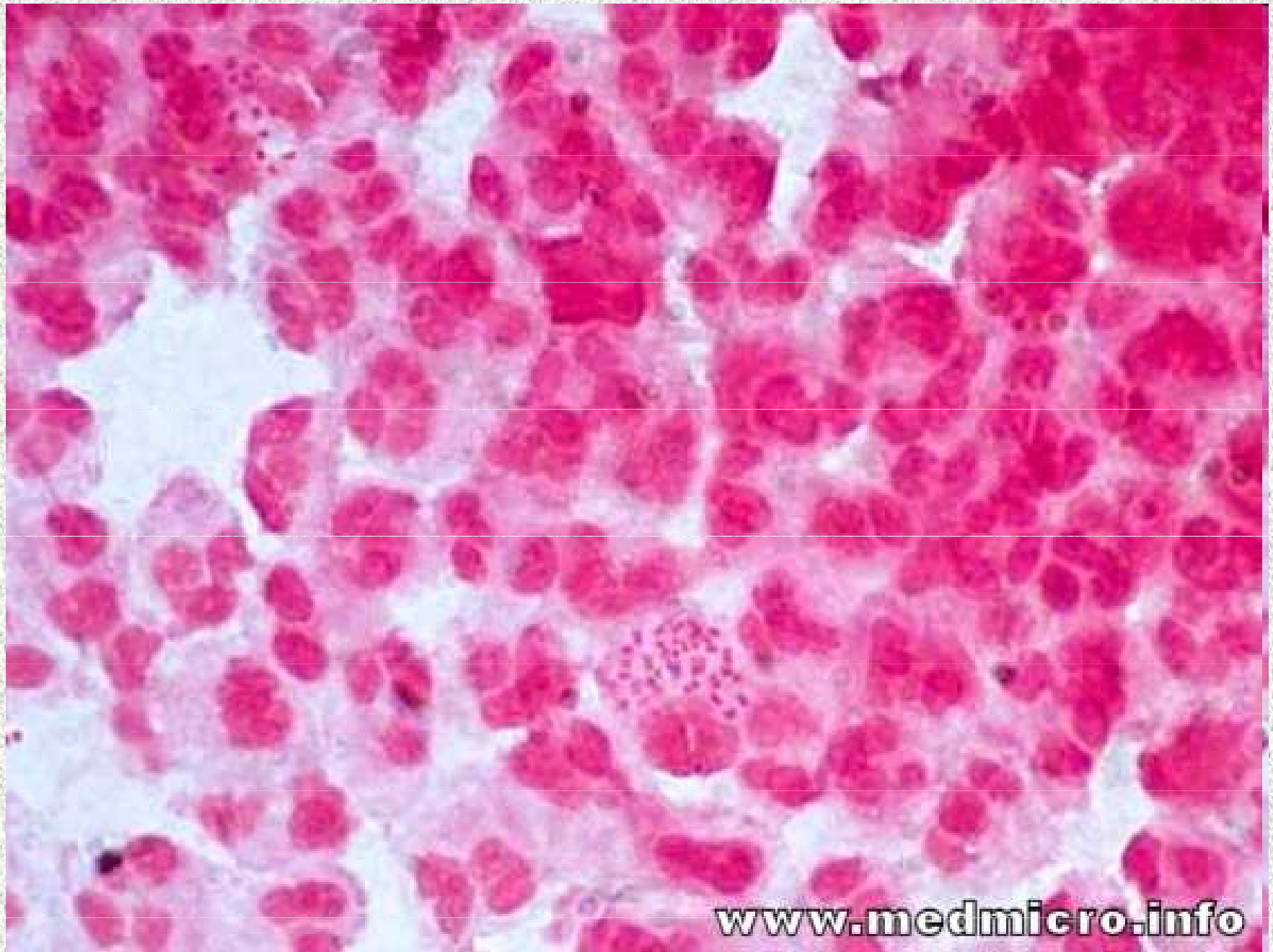


Drowsy and less
responsive/
vacant

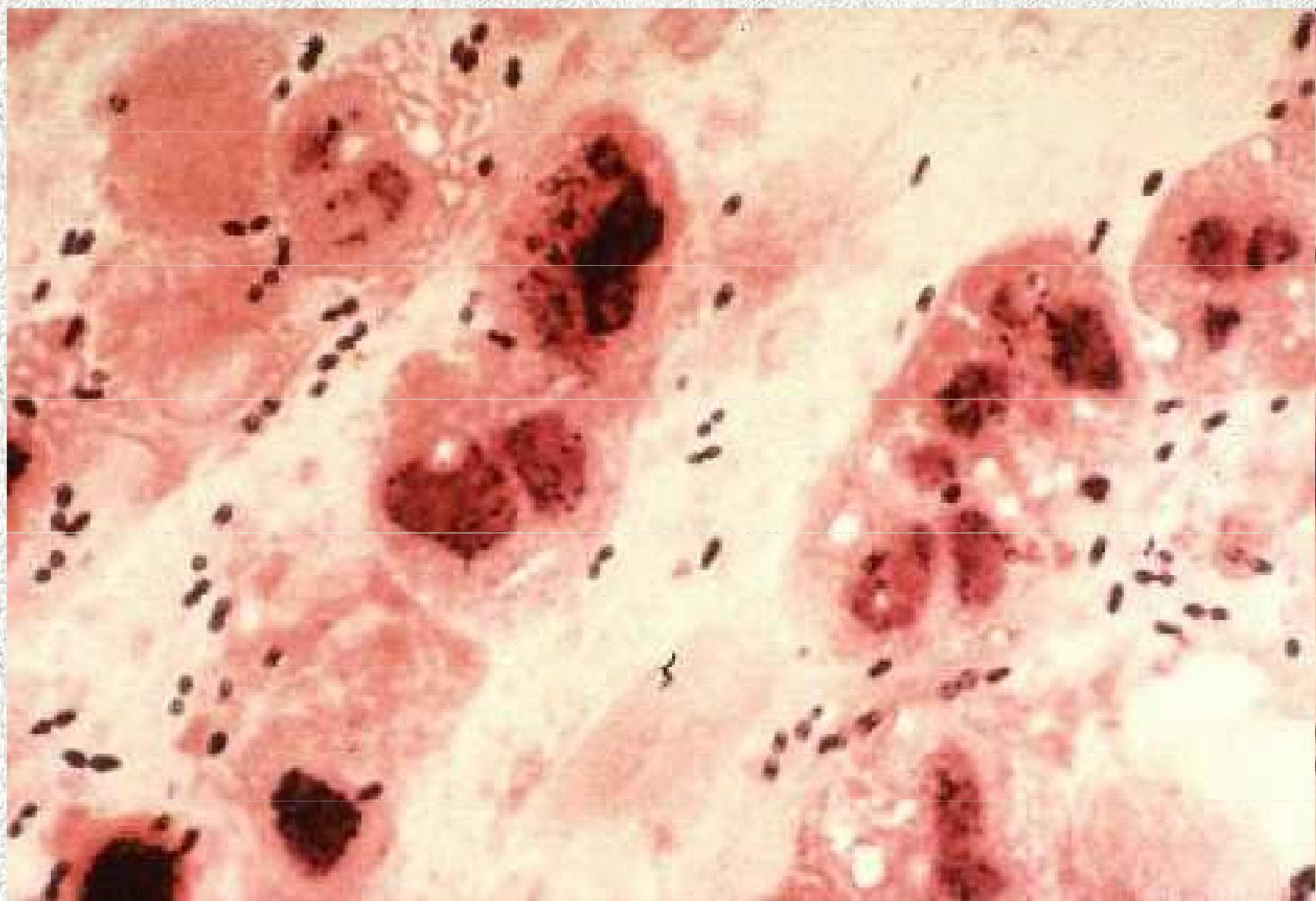


Rash (develops
anywhere on
body)

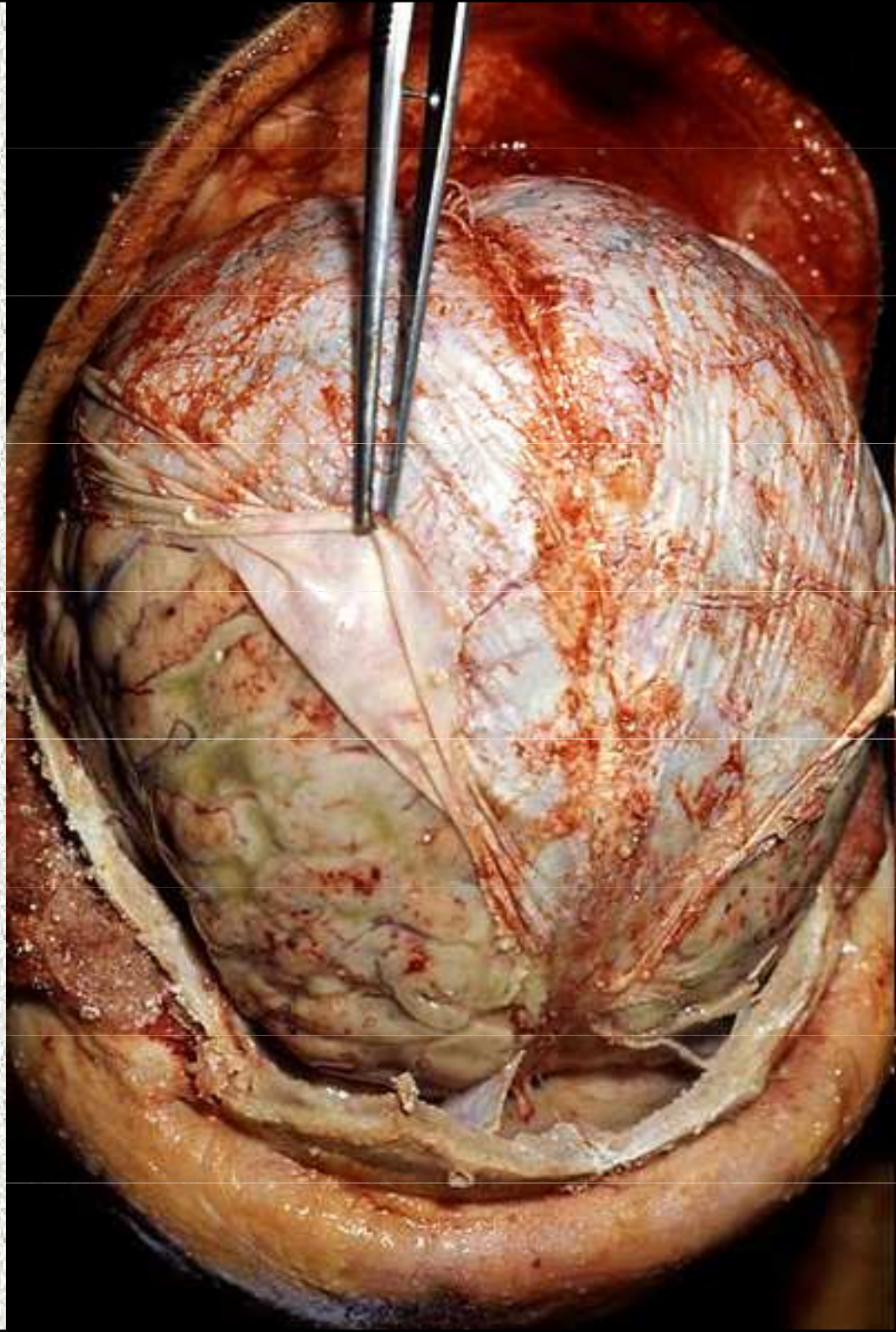




www.medmicro.info



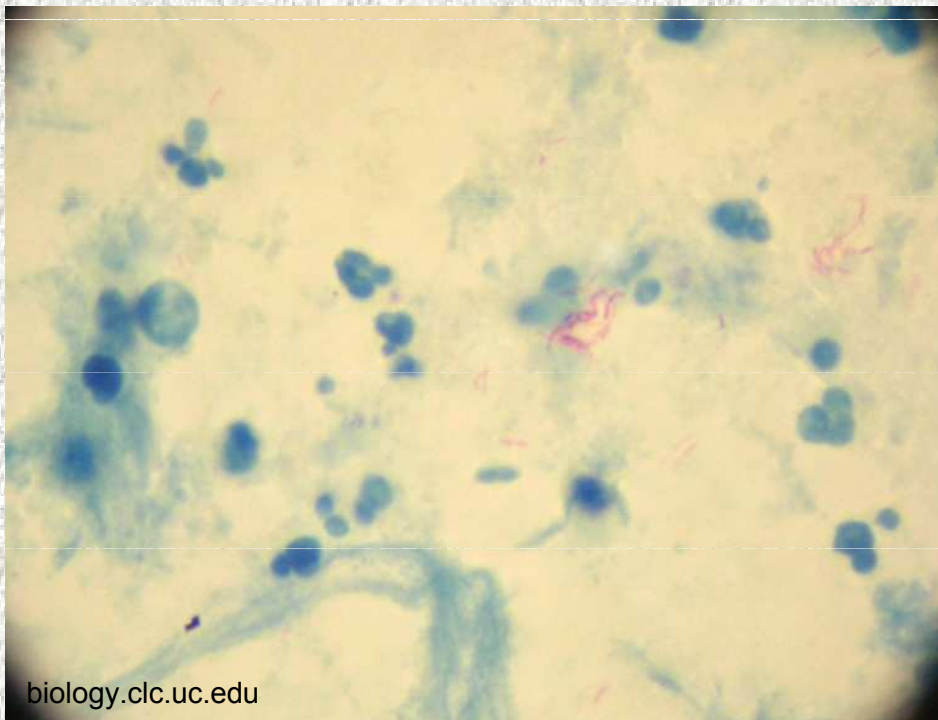
<http://bioinfo.bact.wisc.edu>



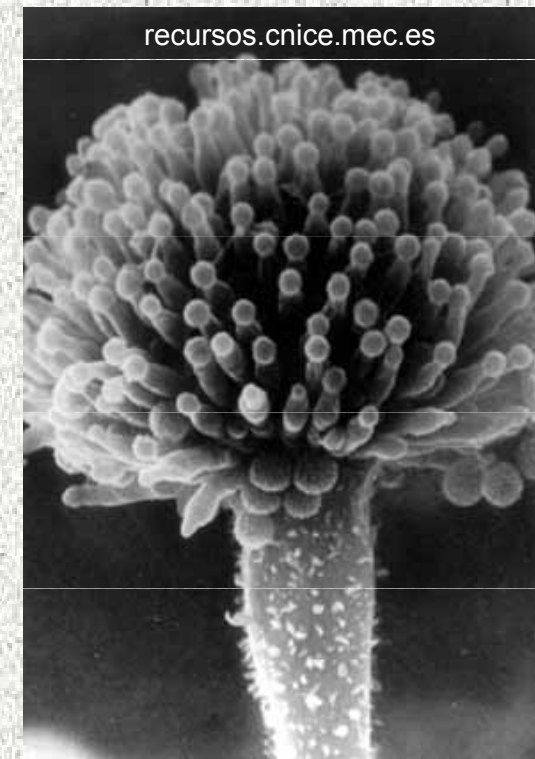
Chronické menigitidy

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

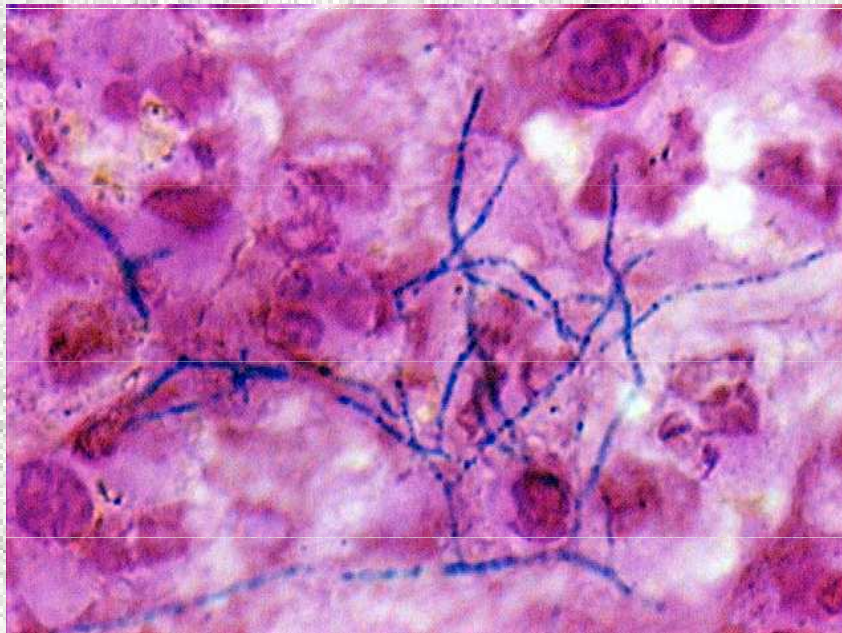
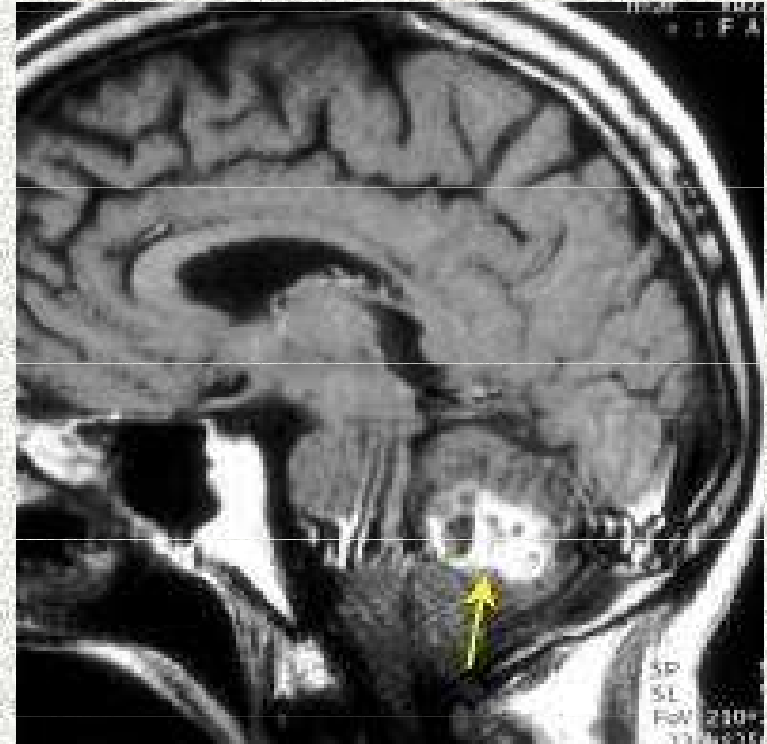
Encefalitidy

- 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, nocardie**
- Punkce a vyšetření obsahu abscesu, nátěr na sklíčko, krev, likvor



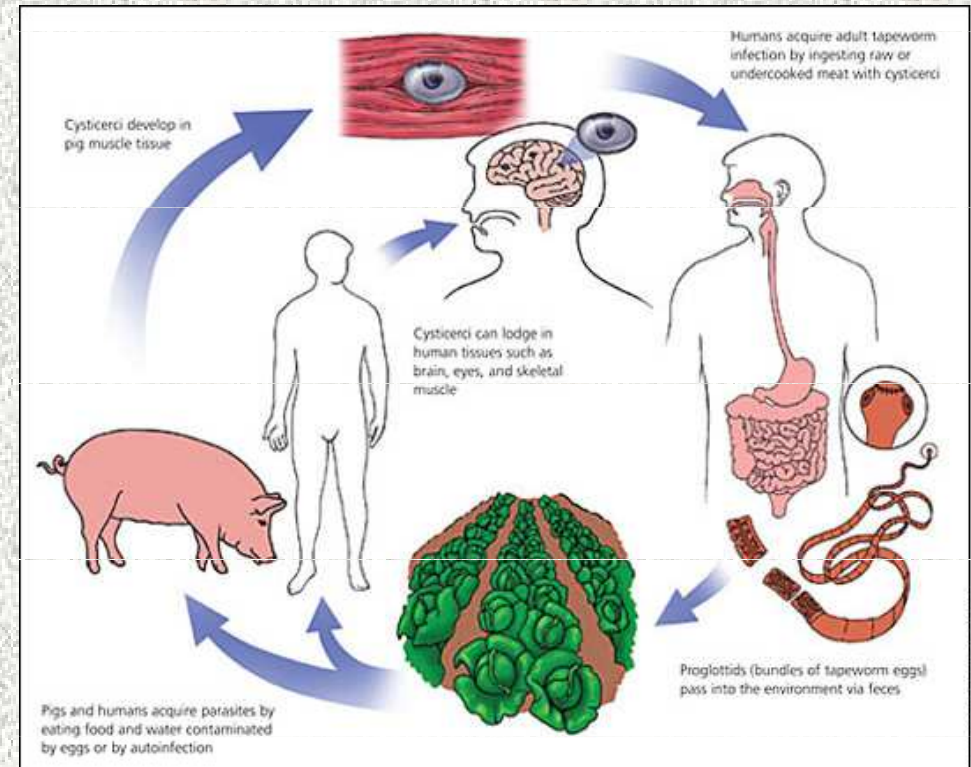
path.upmc.edu

www.emedicine.com

Chronické mozkové abscesy

- **Bakteriální** – *M. tuberculosis*,
Nocardia asteroides
- **Mykotické** - aspergily
- **Parazitární**

cysticerkóza (*Taenia solium*)
hydatidóza (*Echinococcus granulosum*)

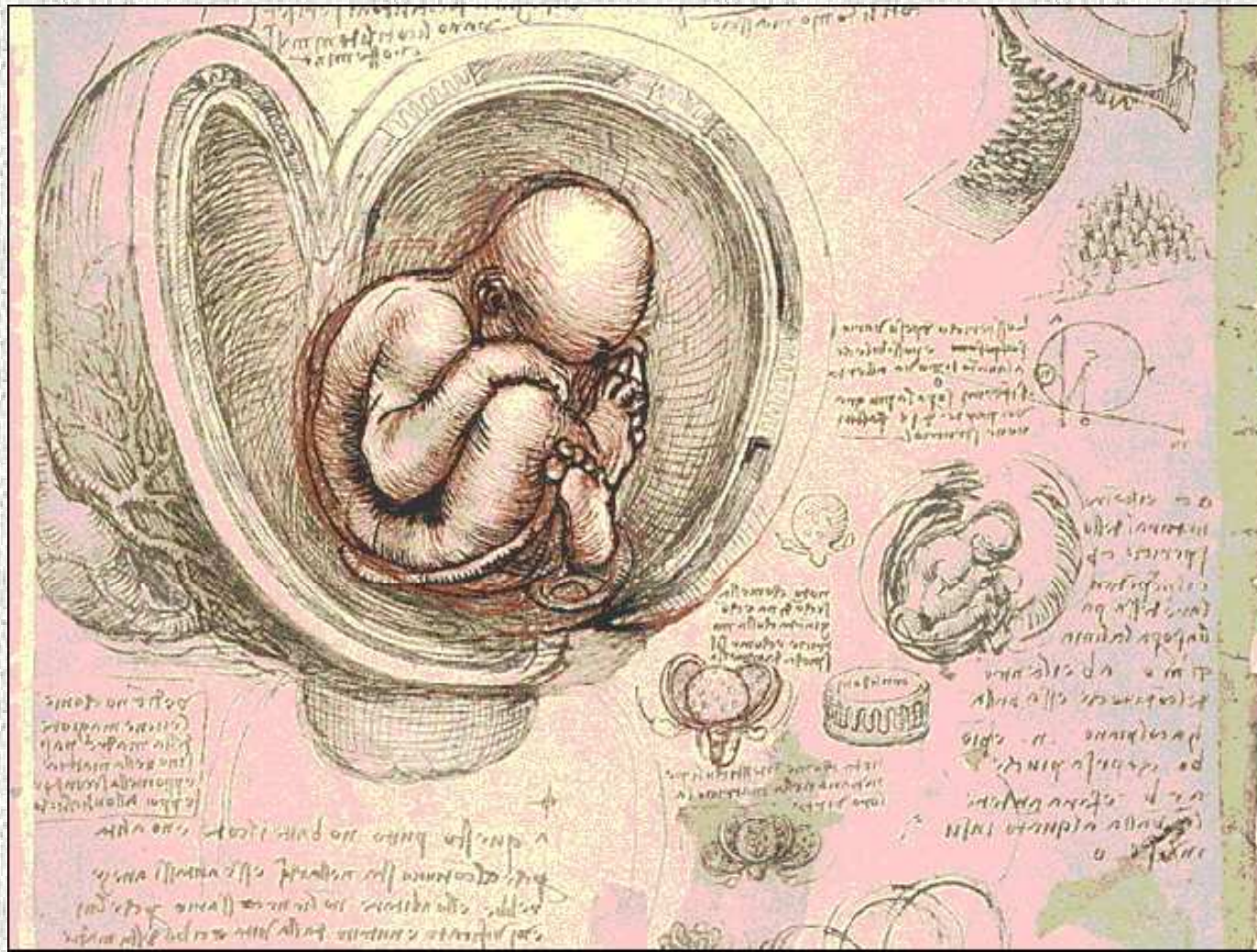


www.aafp.org

upload.wikimedia.org

Řešení 2

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



Typy vzorků

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

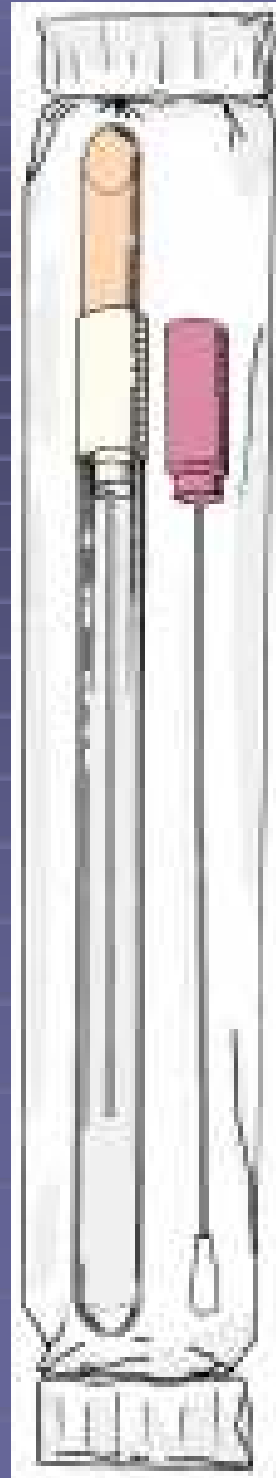
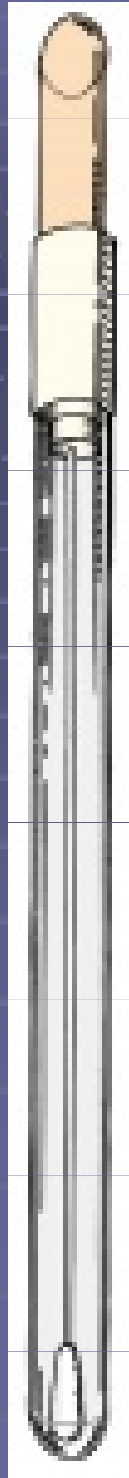
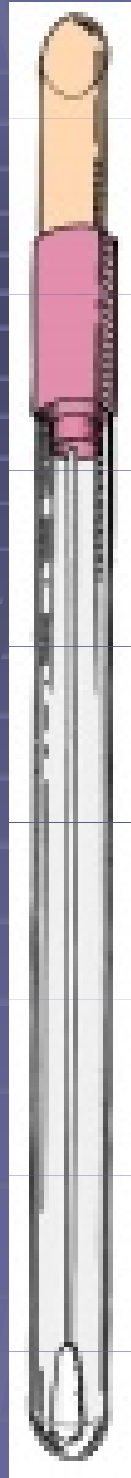
Foto: archiv MÚ



- 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, kamylobakt.)

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)

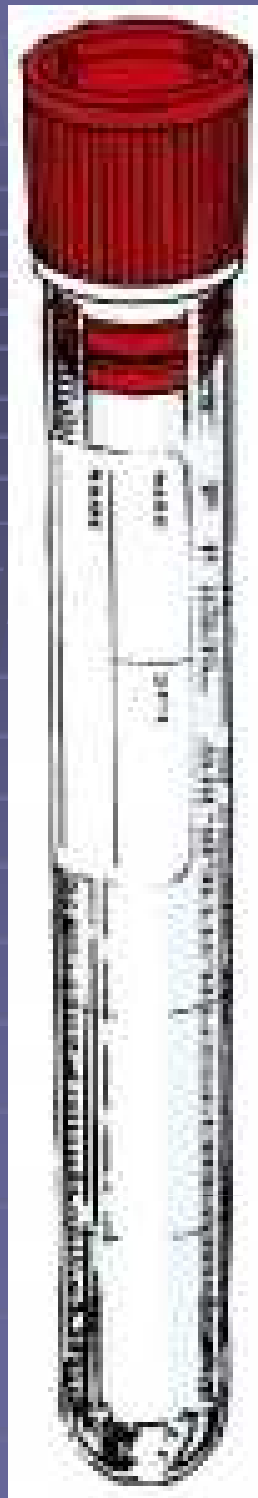
Soupravy s médiem na viry, popř. chlamydie

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 střevní parazity



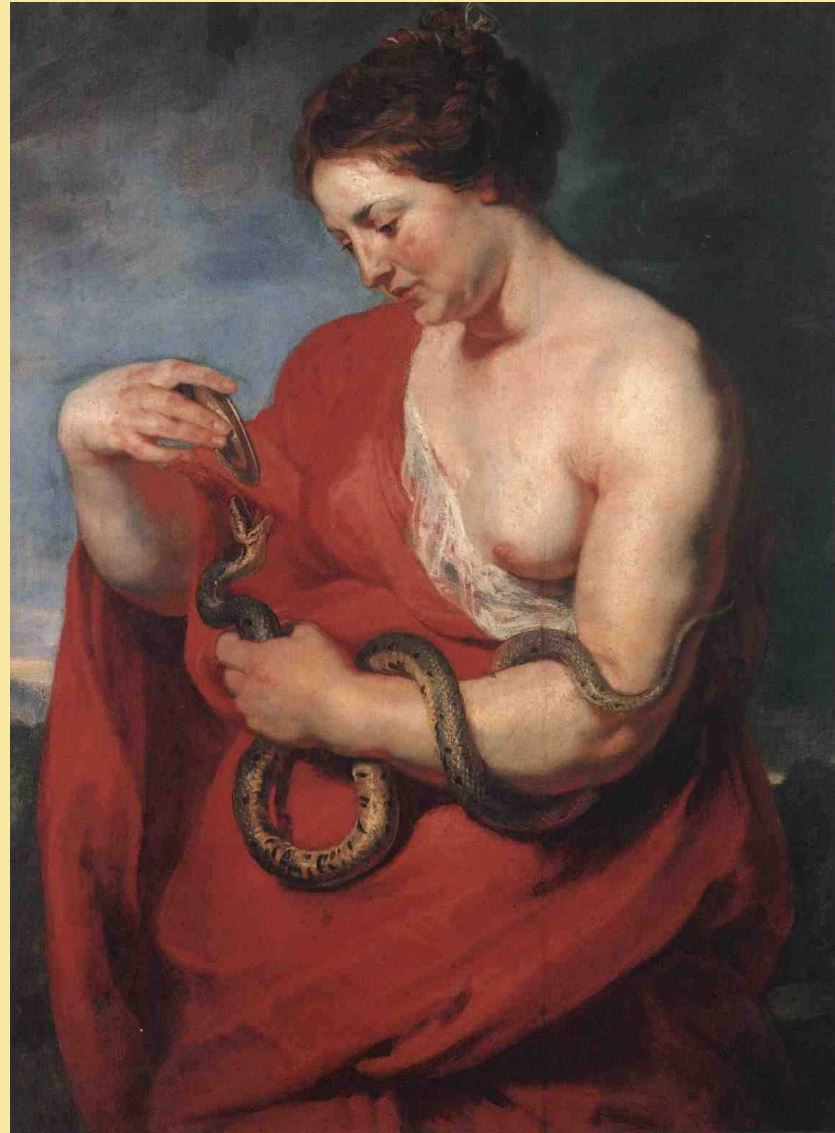
Co se například posílá, a jak rychle se to musí dopravit

- 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.

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 μ l moči

Tedy:

1 kolonie znamená 10^3 CFU/ml

10 kolonií znamená 10^4 CFU/ml

100 kolonií znamená 10^5 CFU/ml

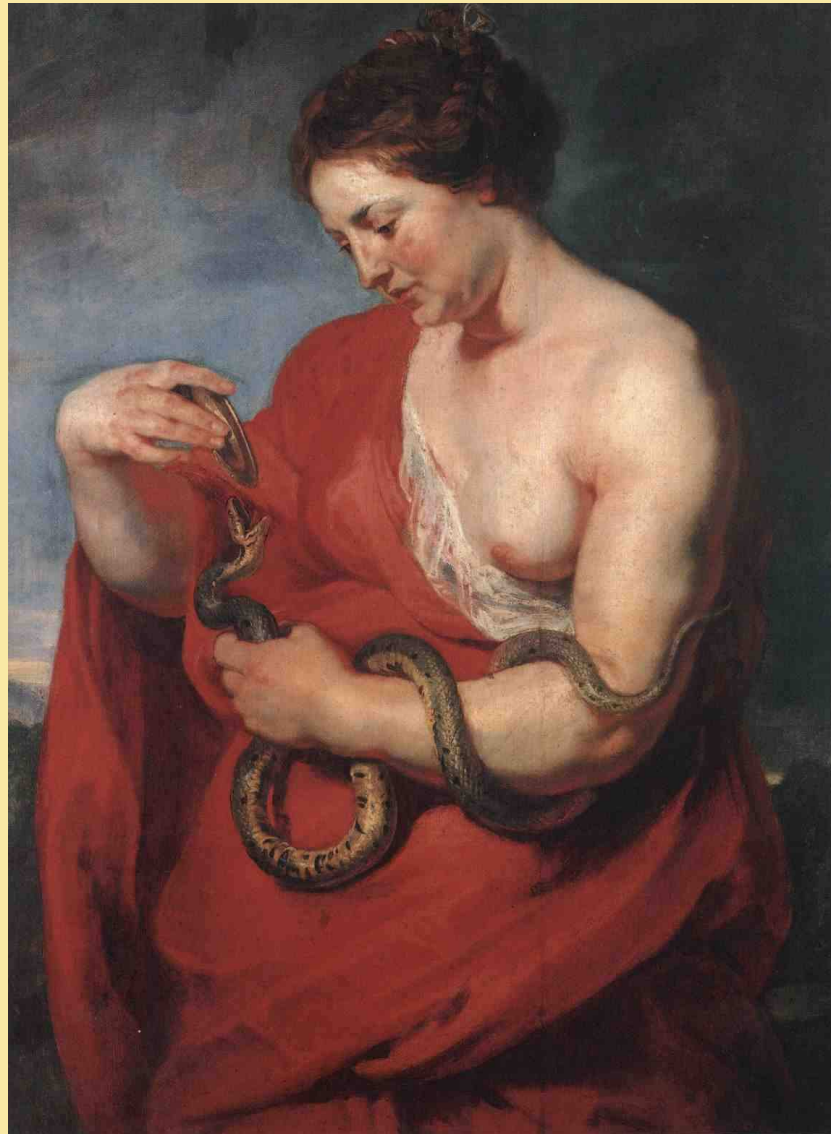
(CFU = colony-forming unit = 1 bakterie/kvasinka)

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

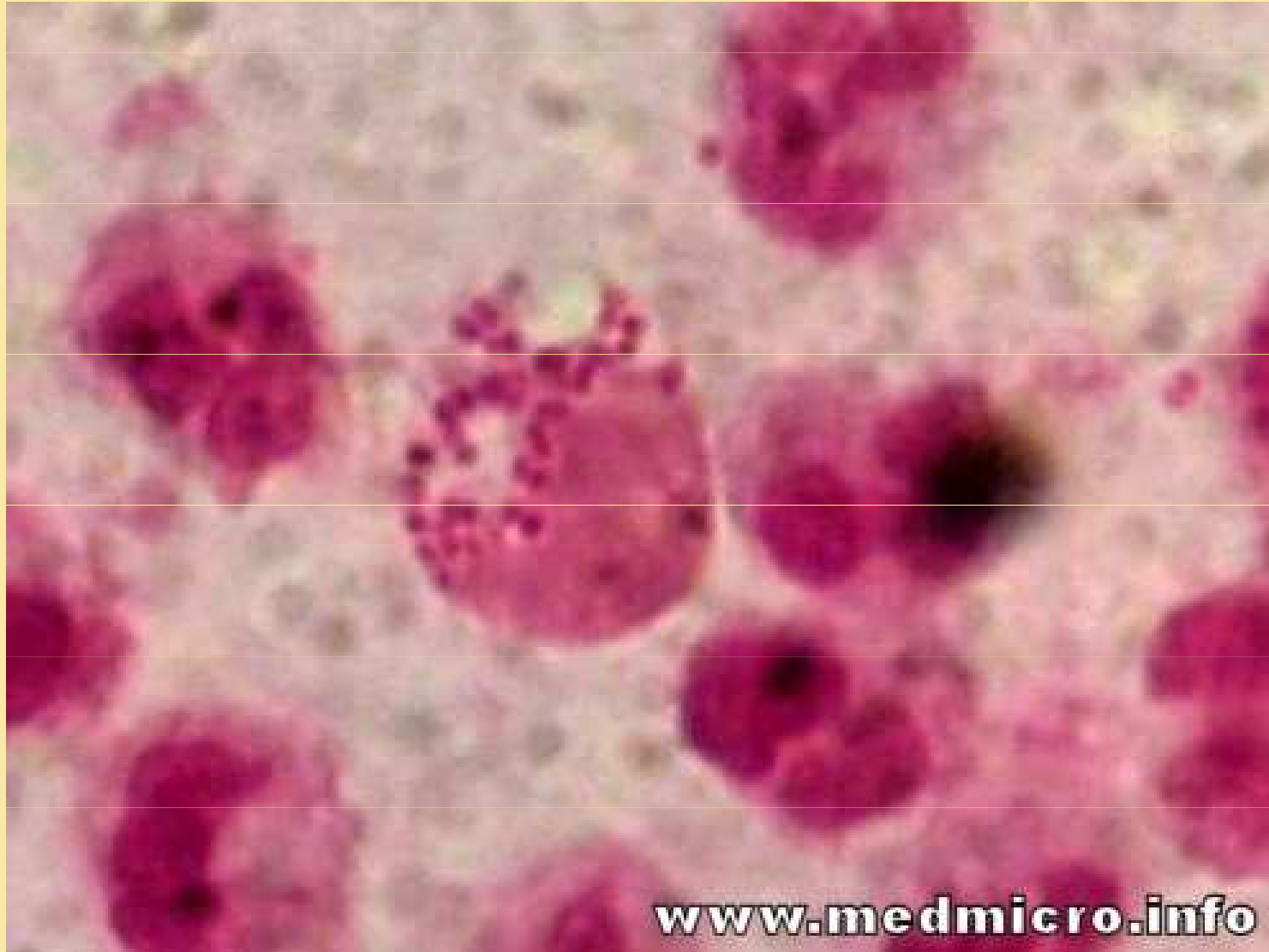


Původci klasických pohlavně přenosných infekcí

Klasické STD

- **Gonorrhoea (kapavka)**
Neisseria gonorrhoeae
- **Syphilis (lues)**
Treponema pallidum
- **Měkký vřed (ulcus molle)**
Haemophilus ducreyi
- **Lymphogranuloma venereum**
Chlamydia trachomatis L₁, L₂, L_{2a}, L₃

Neisseria gonorrhoeae



Kapavka



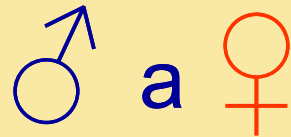
- Urethritis
- Epididymitis



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



GO: další lokalizované infekce



proctitis

pharyngitis

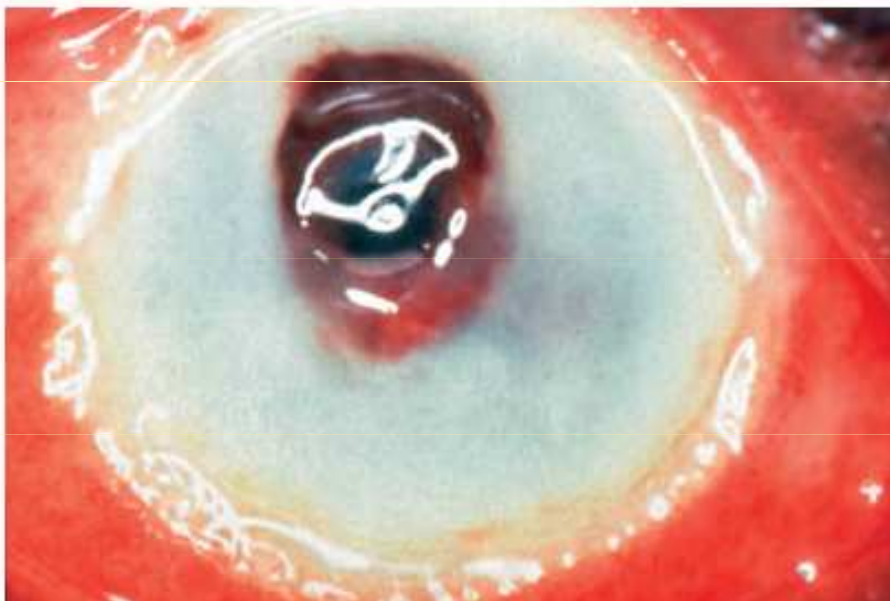
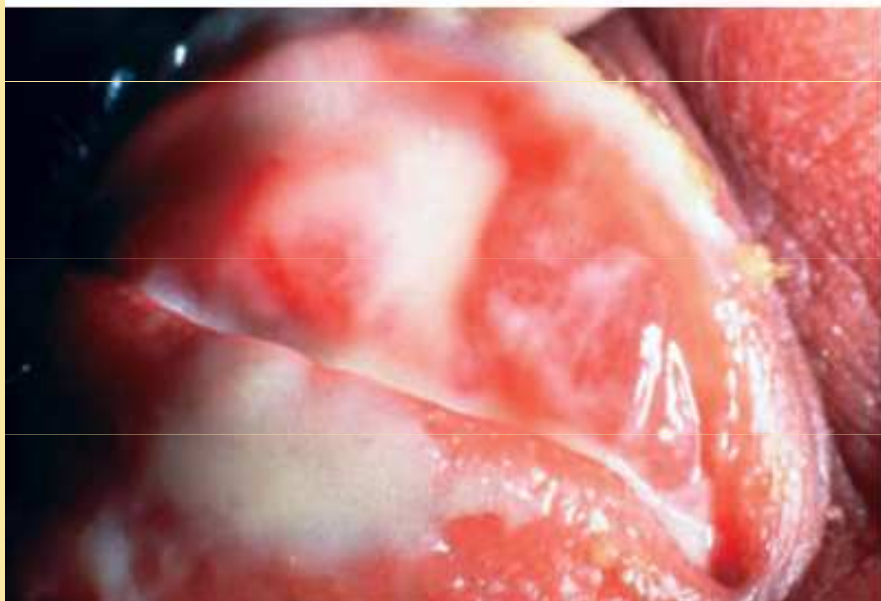
blenorhoea neonatorum



peritonitis (Fitz-Hugh syndrome)

perihepatitis (Curtis syndrome)

Blenorrhoea neonatorum



GO: diseminované infekce



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

GO: komplikace



prostatitis

periuretrální absces



cervicitis chronica

tuboovariální absces

adnexitis chronica → sterilita

graviditas extrauterina

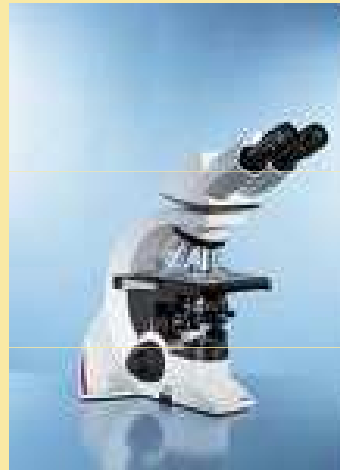
GO: laboratorní diagnostika – I

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

GO: laboratorní diagnostika – III

Media pro gonokoky:

čokoládový agar

čerstvé (vlhké), CO₂, 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)

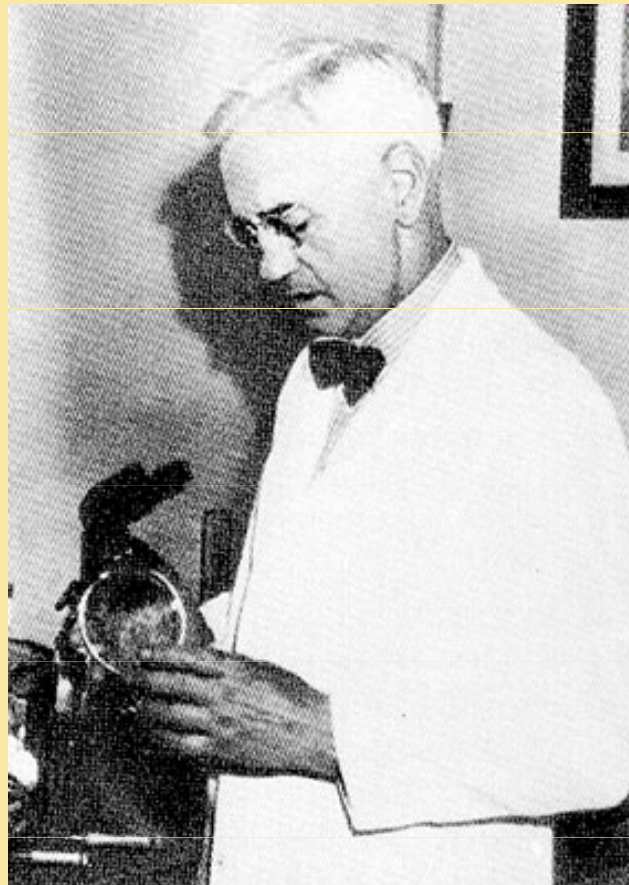
časná latentní

Pozdní syphilis: latentní

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

Vrozená syphilis: časná a pozdní

LÉČBA SYFILIDY: PENICILIN!!





Syphilis: laboratory dg – I

Přímý průkaz:

zástín

PCR

imunofluorescence

Nepřímý průkaz (sérologie):

Dva typy testů:

s nespecifickým antigenem (**kardiolipin**)

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



Syphilis: laboratorní dg. – II

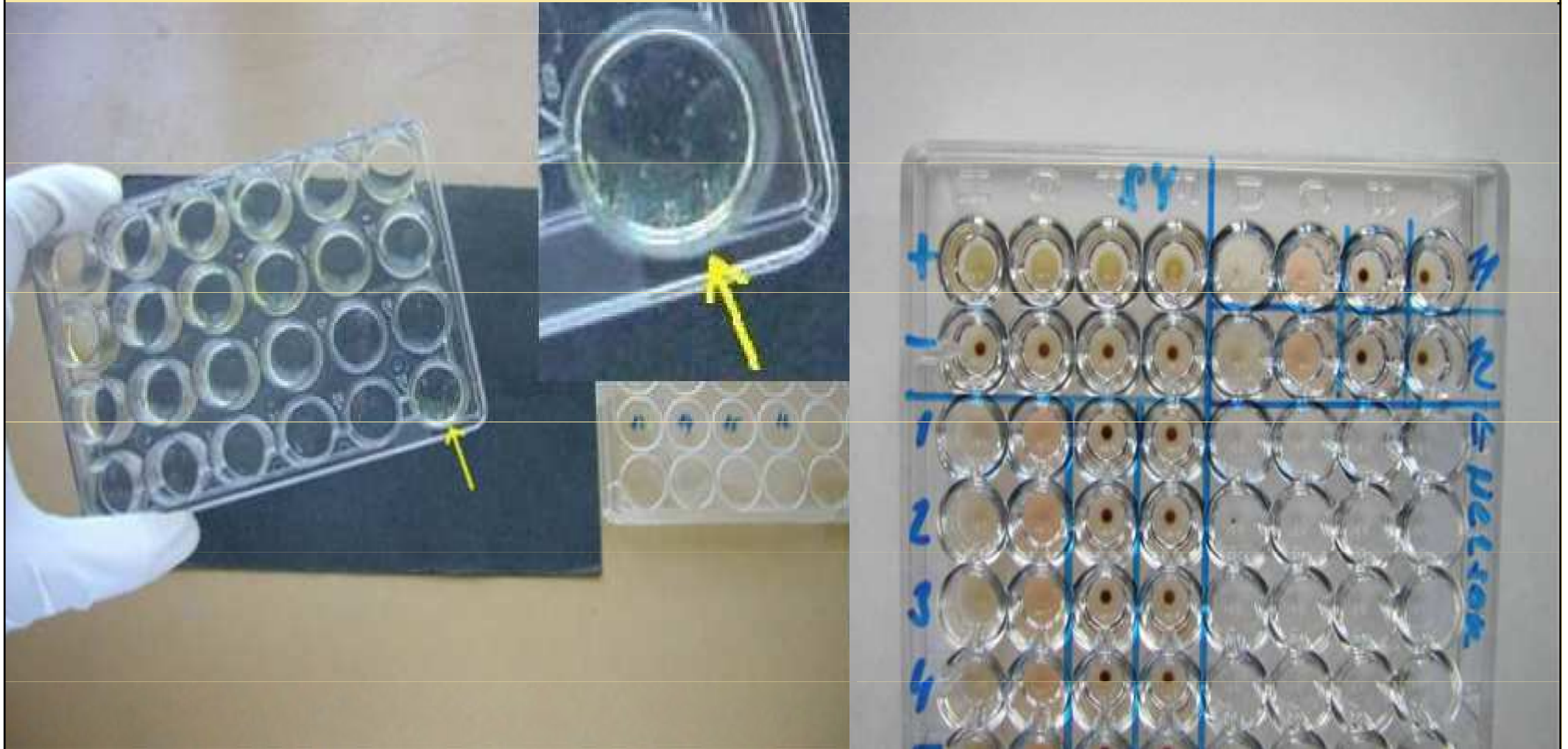
Netreponemální testy (kardiolipin):

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% CO₂



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

Lymfogranuloma venereum

Chlamydia trachomatis serotypy L₁, L₂, L_{2a}, L₃

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

© Original Artist

Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



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

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

další STD:

HBV

HCV

HIV

HSV 2

Mycoplasma & Ureaplasma

Gardnerella vaginalis

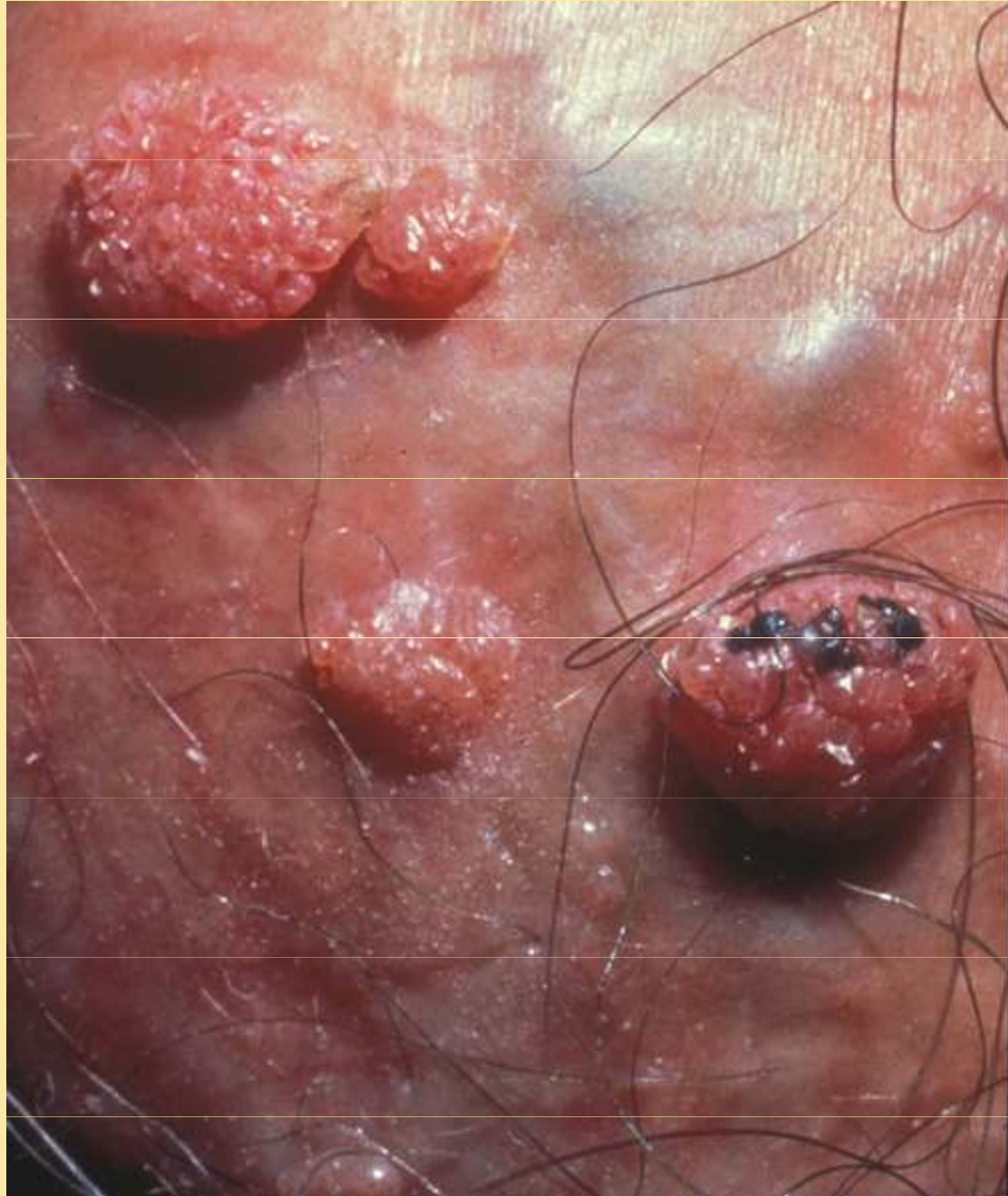
Klebsiella granulomatis

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. urethritis**

♀: **cervicitis → blenorrhoea neonatorum**

Terapie: makrolidy a tetracykliny

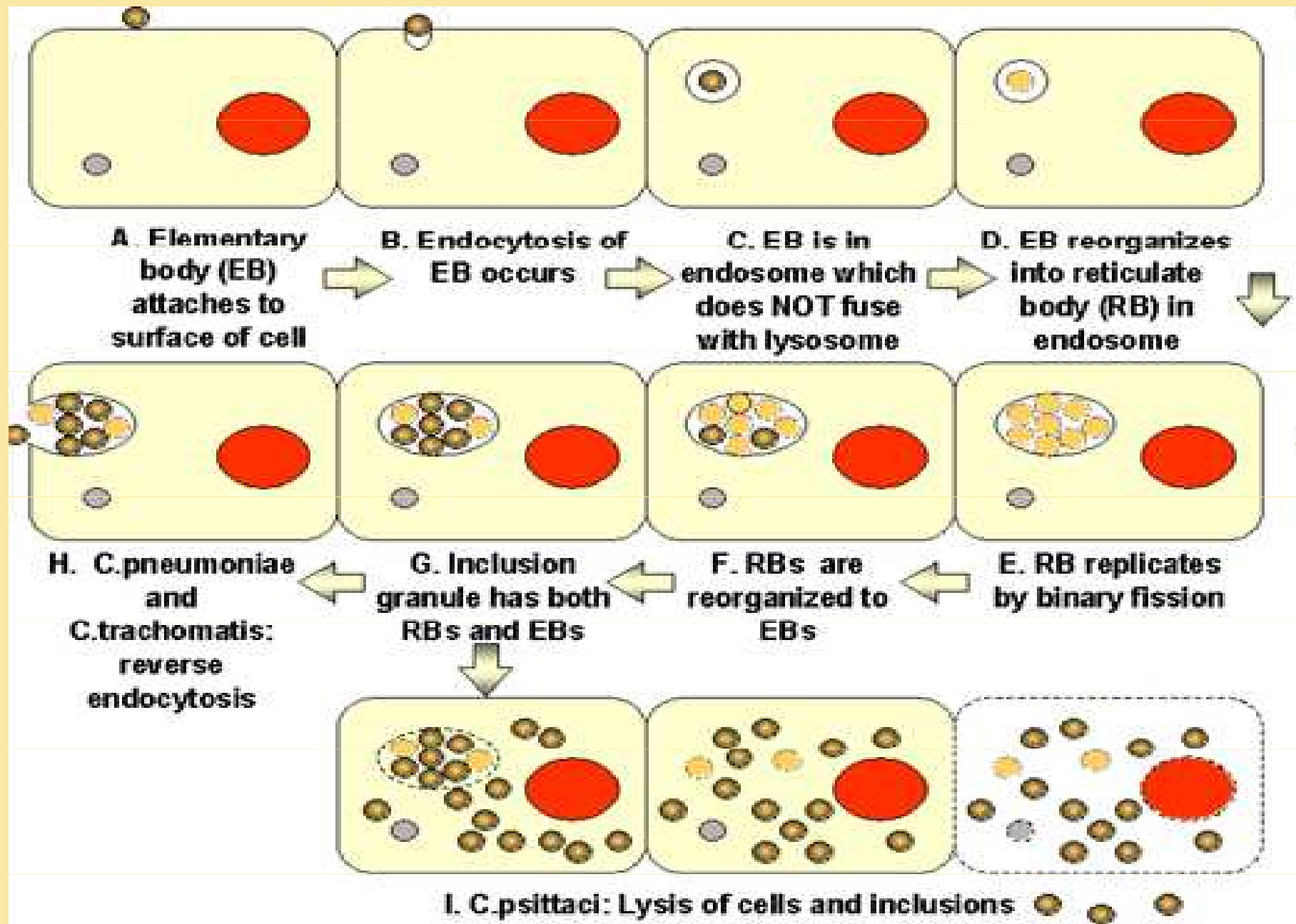
Lab. dg: přímá: detekce antigenu

detekce DNA

culture (special cell culture)

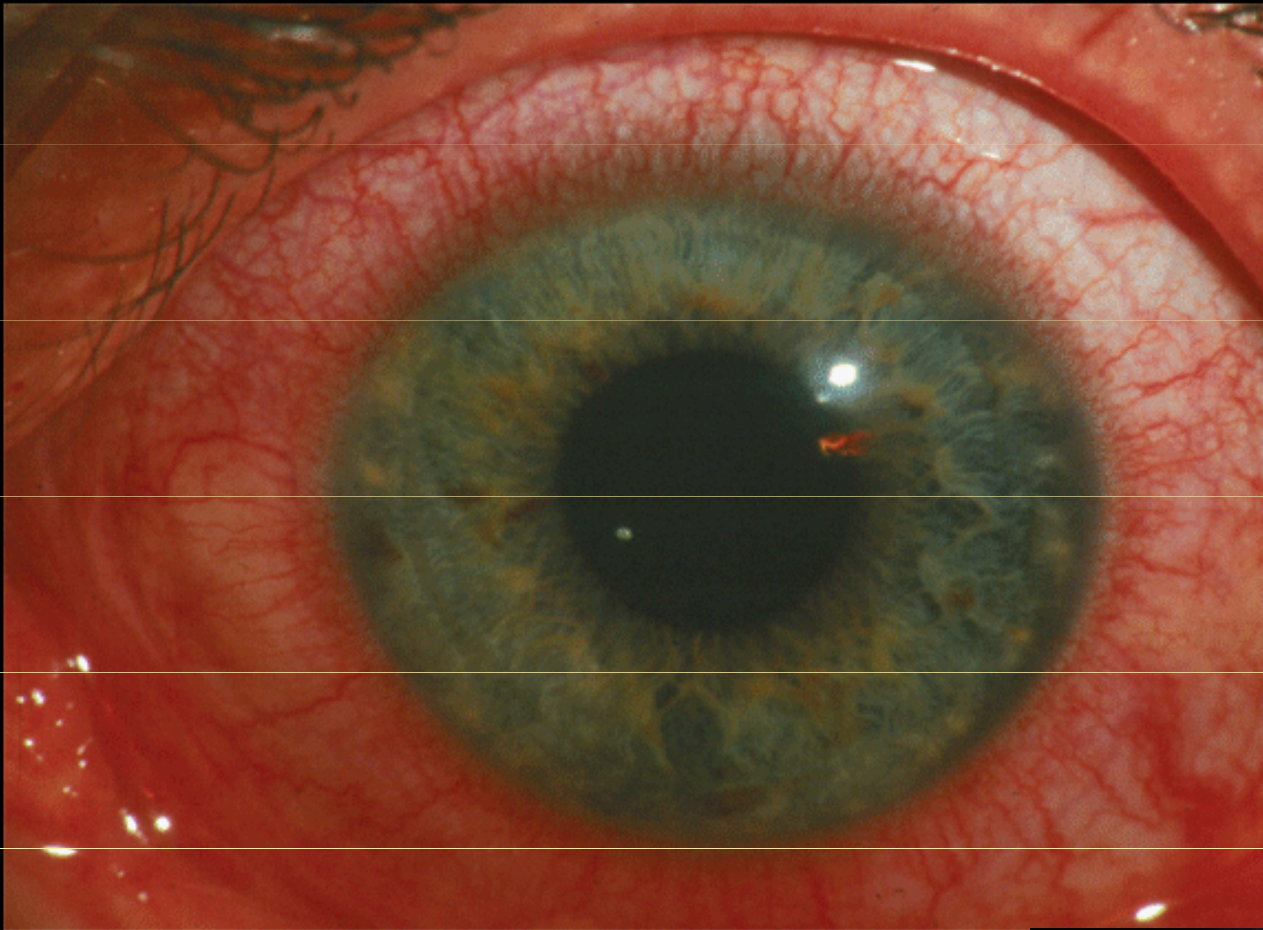
indirect (serology): not very useful

Vývojový cyklus Chlamydia



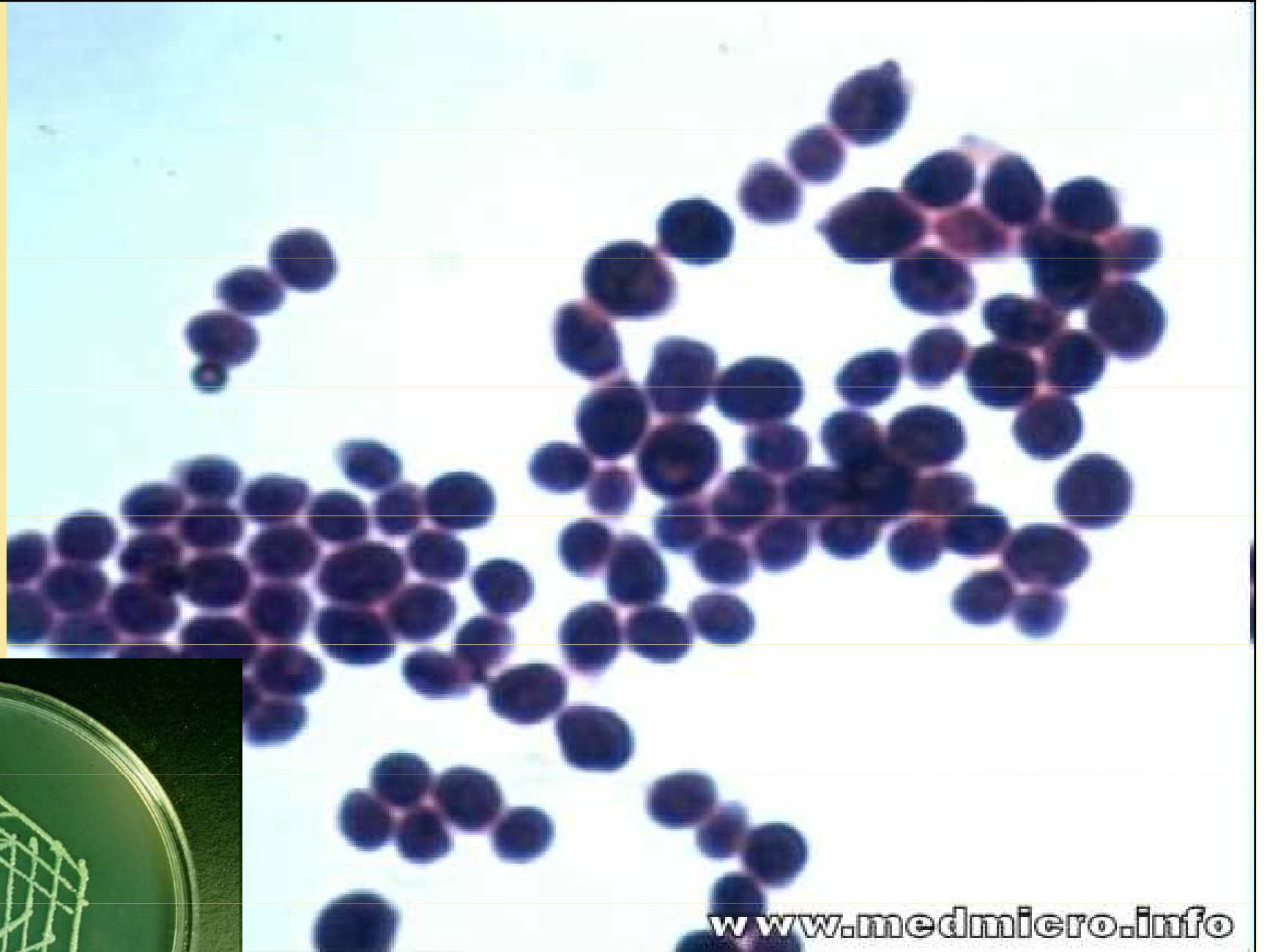
CHLAMYDIA THE EFFECTS





Chlamydiová konjunktivitida





www.medmicro.info



www.medmicro.info

Kvasinky

Candida albicans

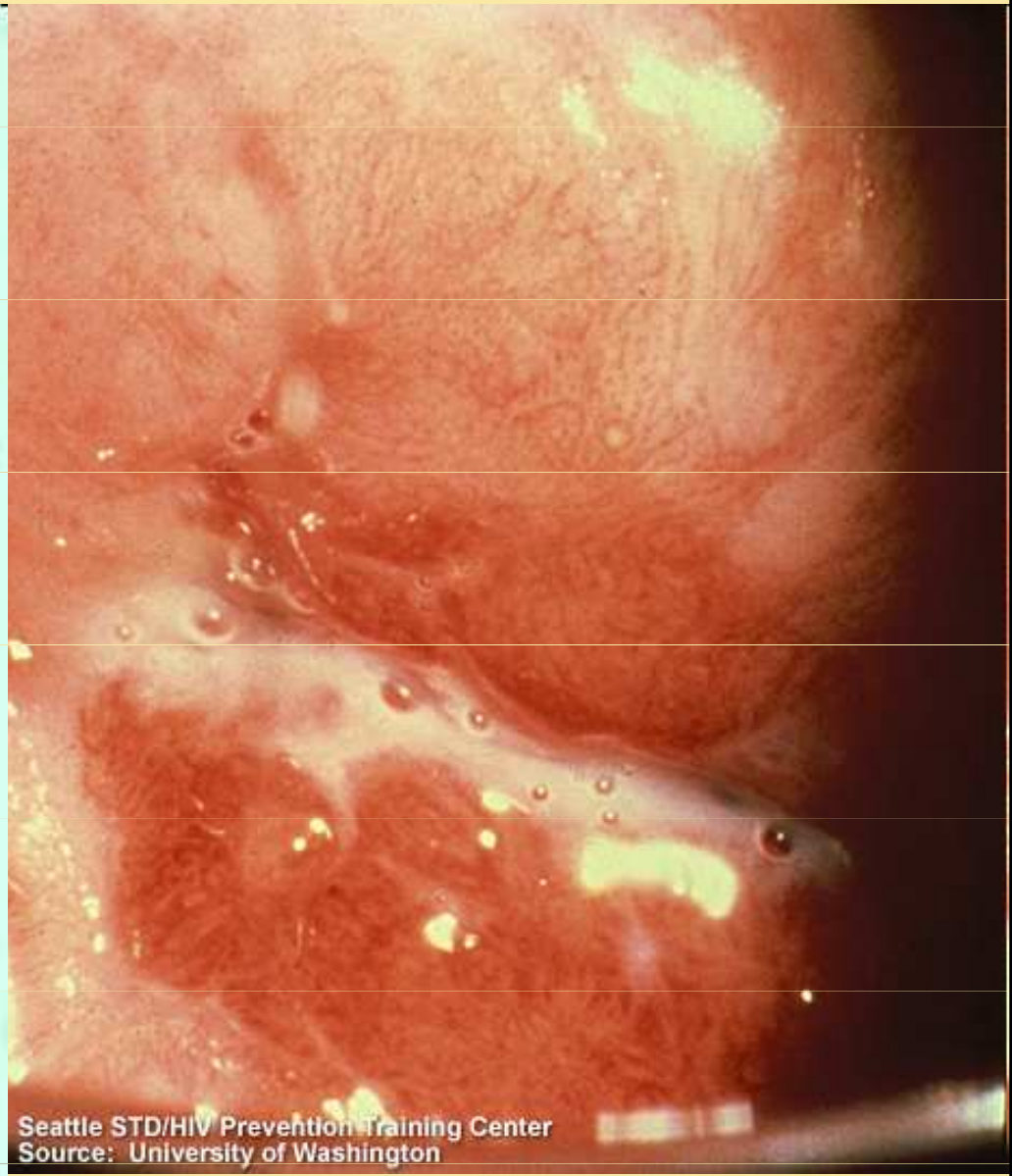
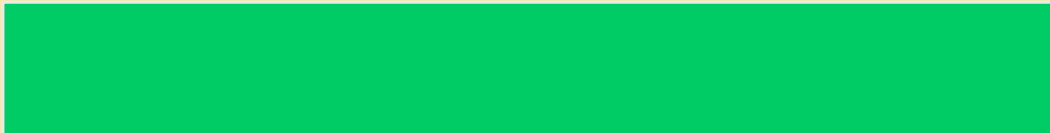
♂: balanoposthitis

♀: 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“)

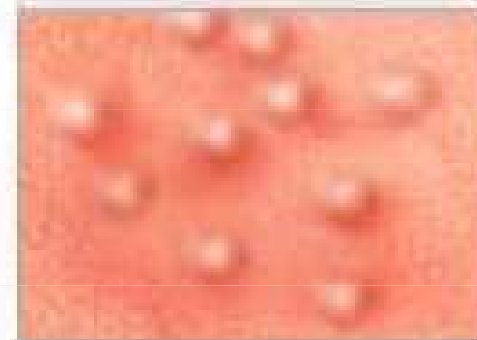
kultivace - spec. půdy

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
recurentní**

Terapie: acyclovir

Lab. dg: izolace na TK

detekce DNA pomocí PCR

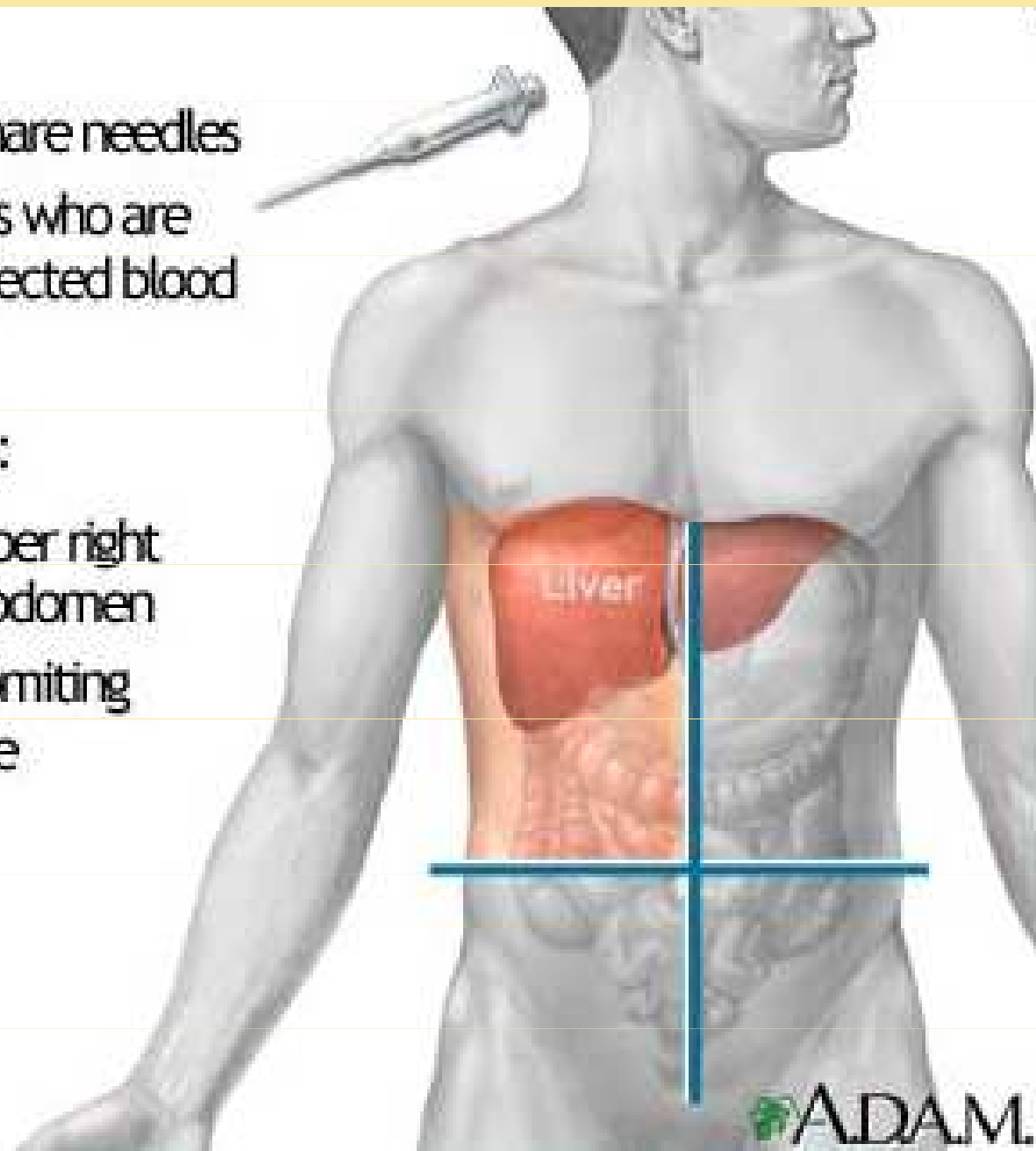
serologie (prim.infekce)

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

- **recombinantní vakcína (HBsAg)**

Terapie: chronická VHB: interferon

Lab. dg:

HBsAg, anti-HBs

HBeAg, anti-HBe

anti-HBc

HBV DNA

HCV

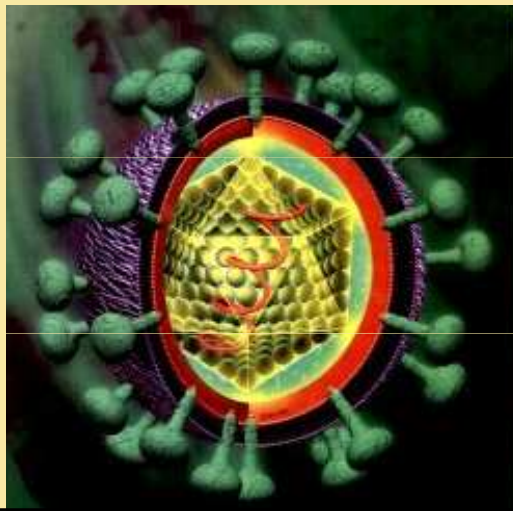
Hepatitis C virus

♂ & ♀: virová hepatitida C, akutní a chronická

Terapie: interferon + ribavirin

Lab. dg: detekce virové RNA

detekce protilátek (anti-HCV)



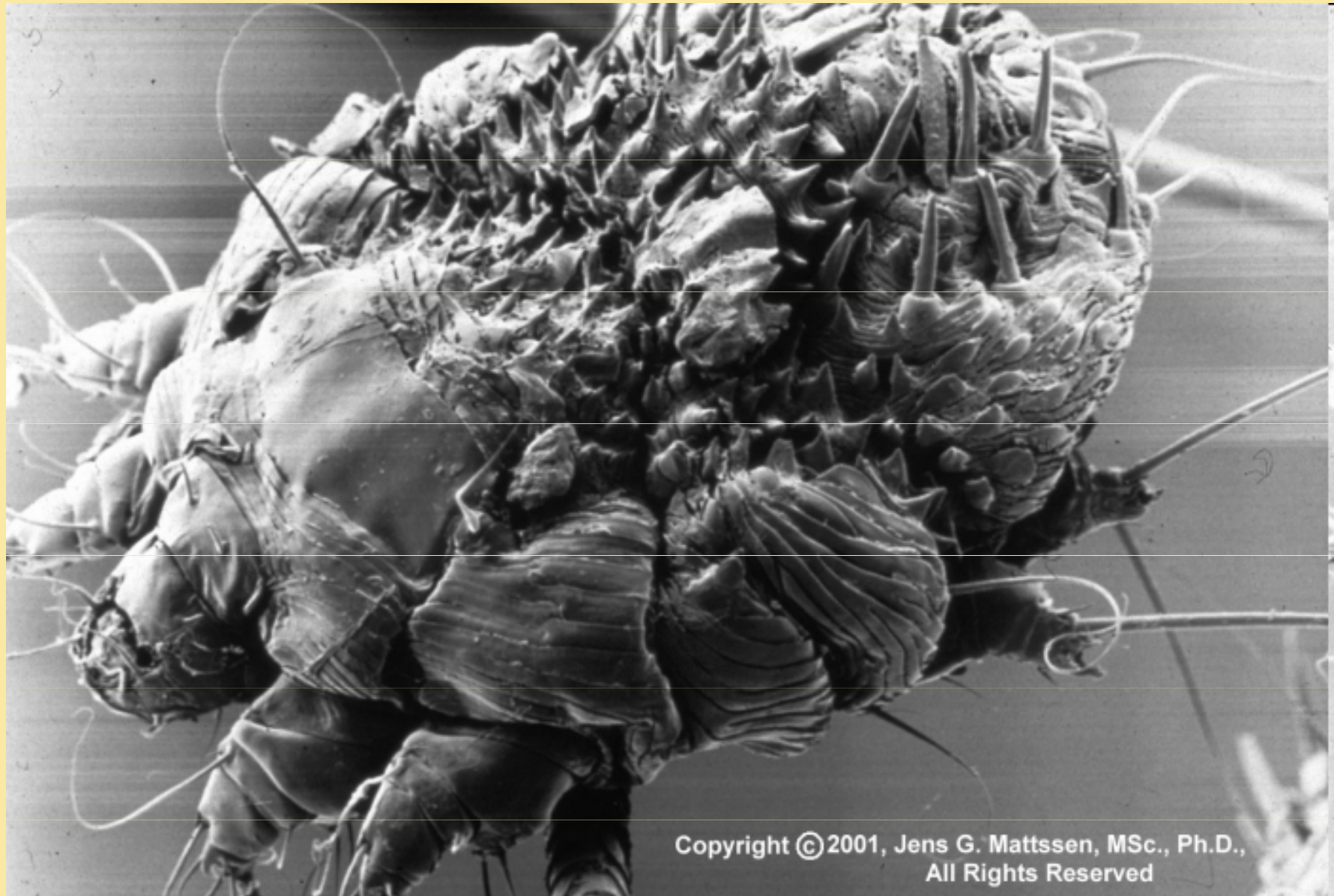
HIV

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

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

Terapie: kombinace antiretrovirotic (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)

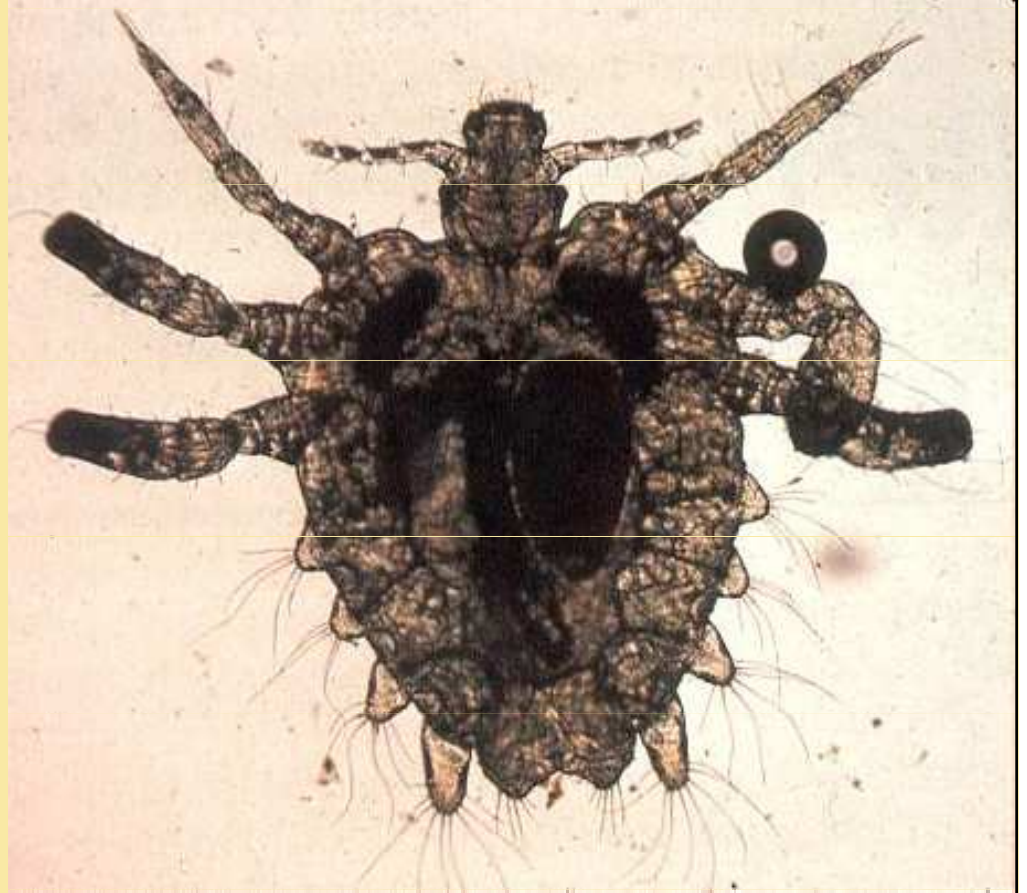
Lab. dg: mikroskopie z kůže

Phthirus pubis (muňka)

♂ & ♀: **pediculosis pubis** (phthiriasis)

Terapie: lindan

Lab. dg: parazit či vajíčka



H
GONORRHOEA



R
P
E

SYPHILIS

Řešení 4

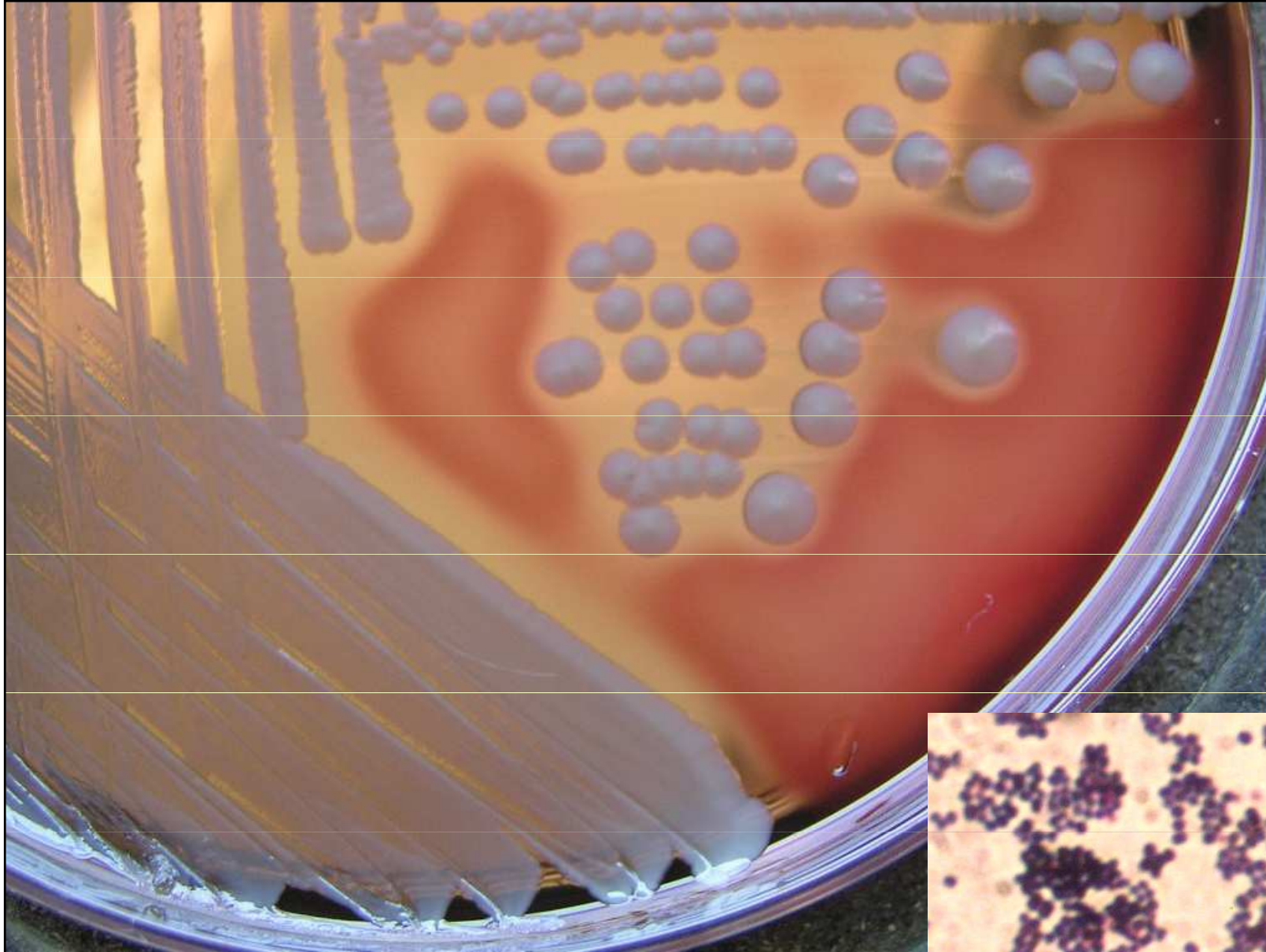
Gerrit van Honthorst (1590-1656): Zubař (1622)



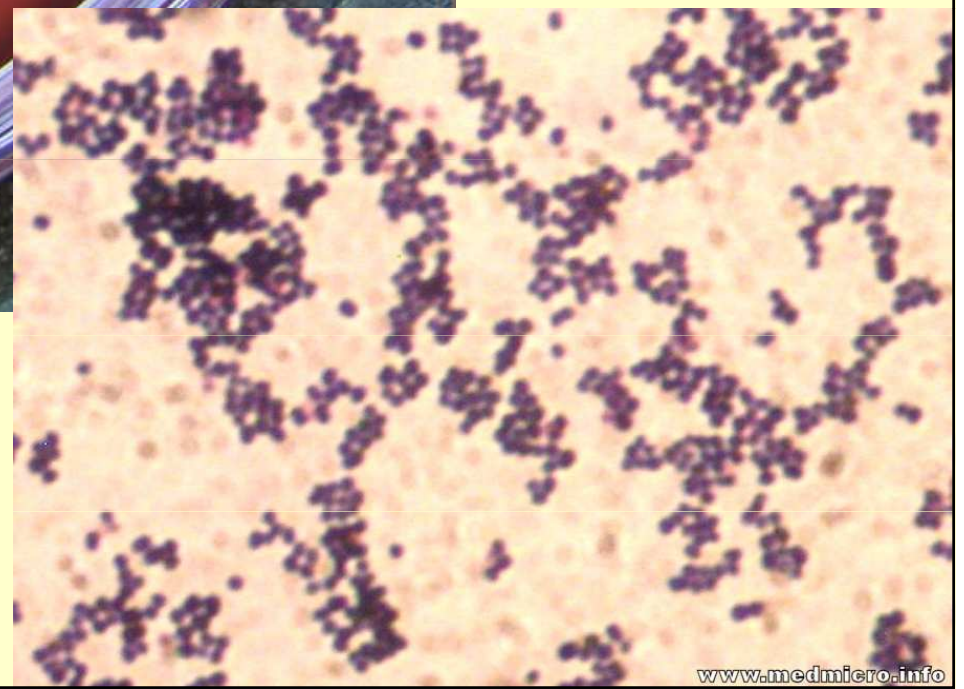
Původci infekcí ran

Běžné povrchové rány

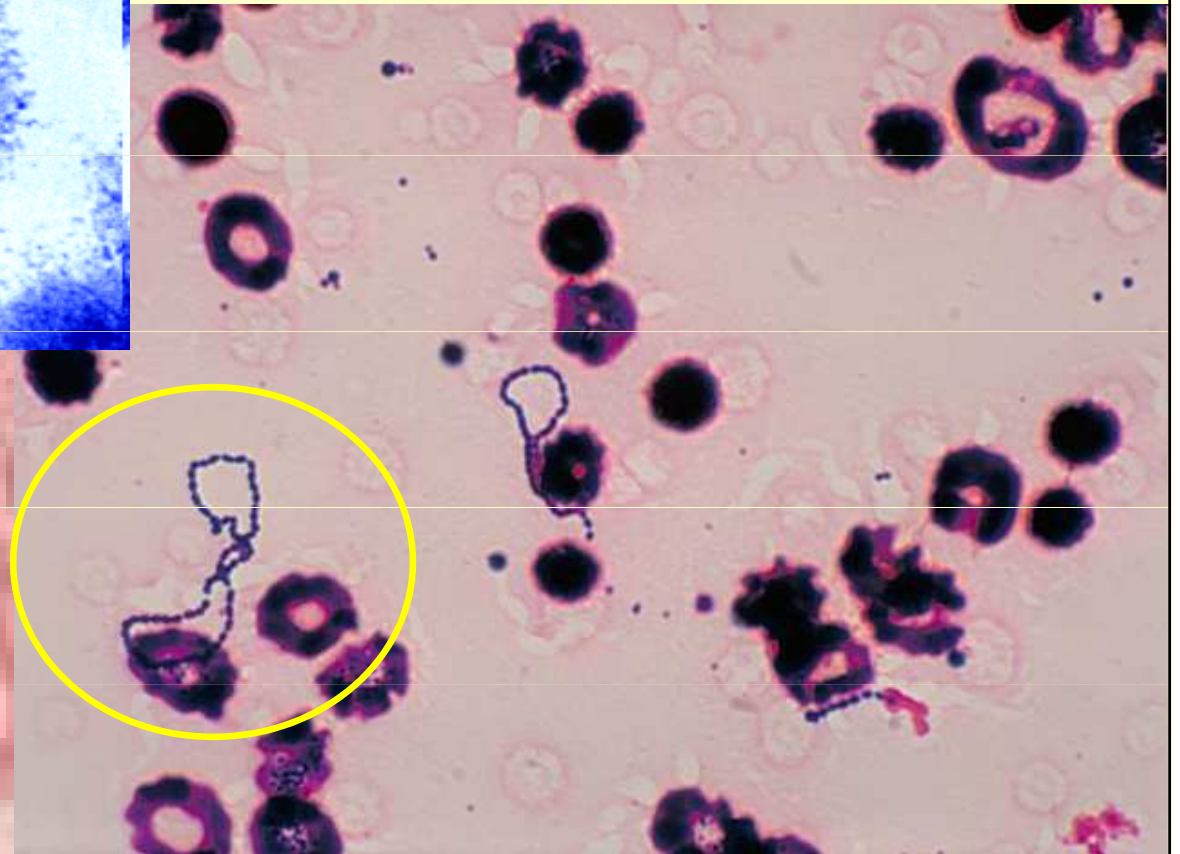
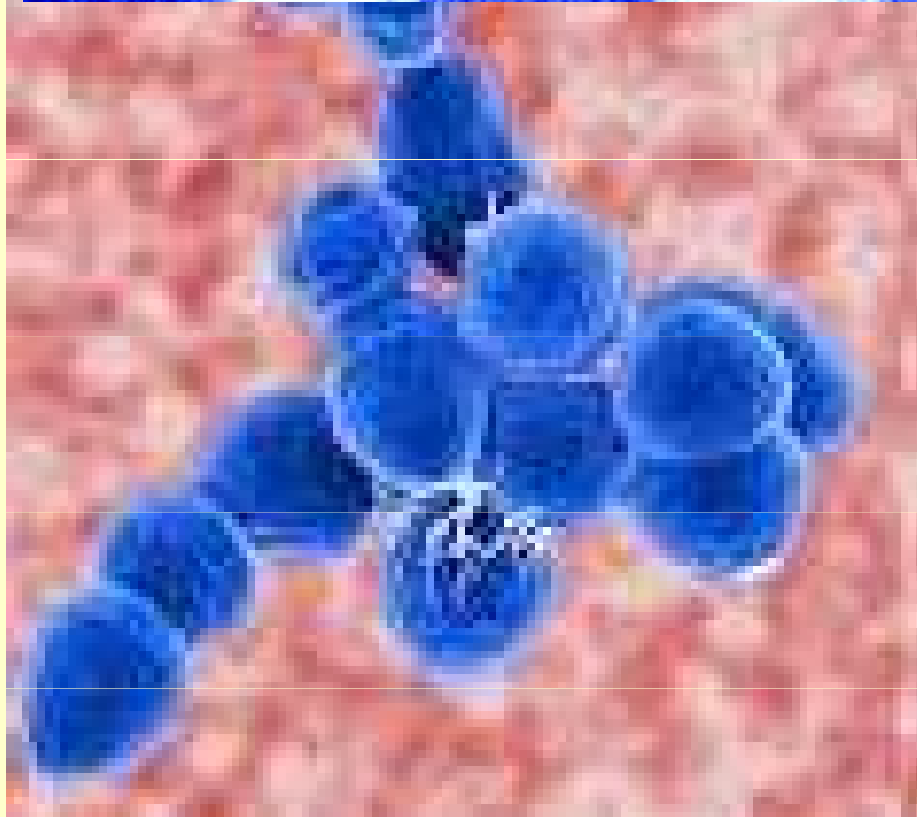
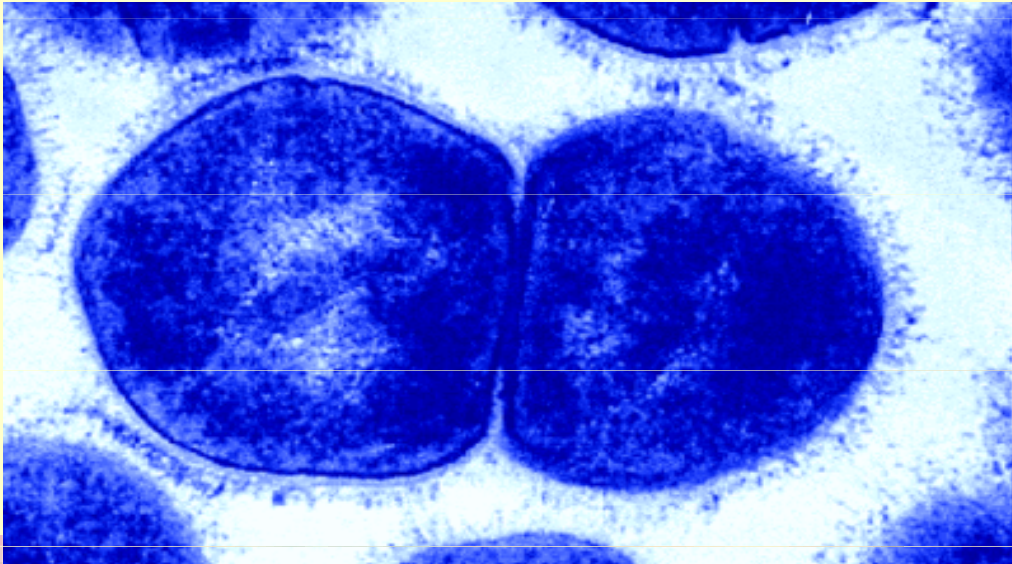
- *Staphylococcus aureus*
 - *Streptococcus pyogenes*
 - beta-hemolytické streptokoky (hlavně G, F, C)
- ! Cizí těleso v ráně (tříška apod.) a hluboká kontaminovaná rána („vpich vidlemi s koňským trusem“): *Clostridium tetani***



STAFYLOKOKY



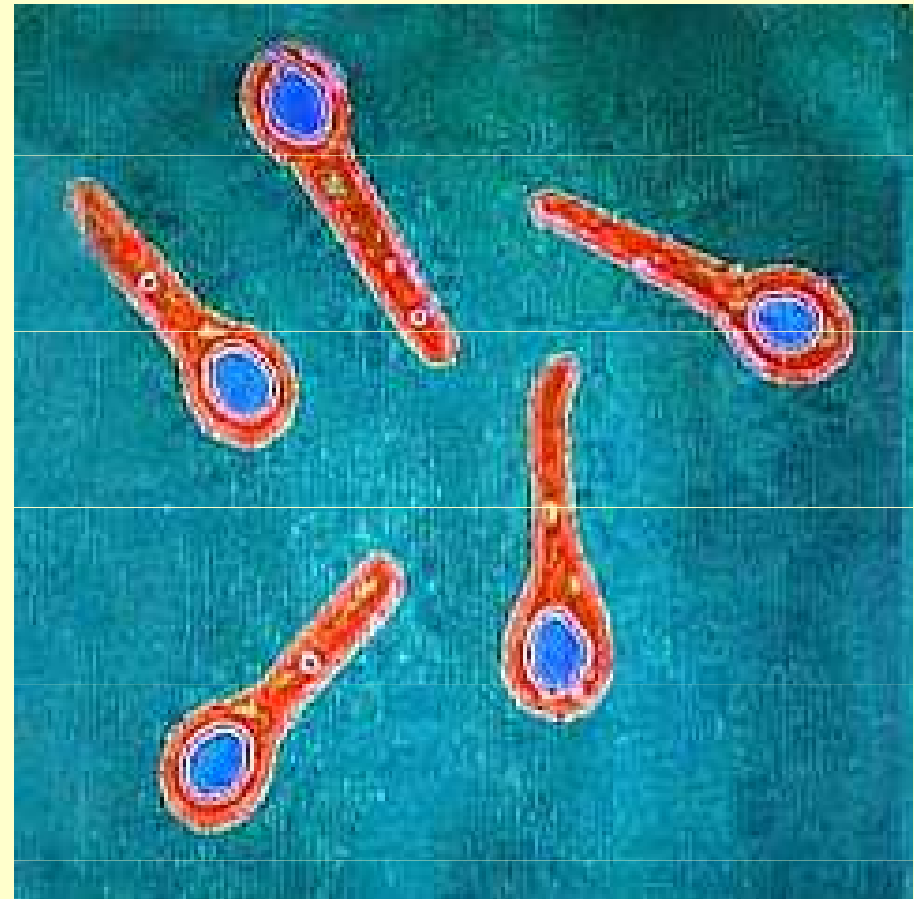
STREPTOKOKY



Left: microbewiki.kenyon.edu.

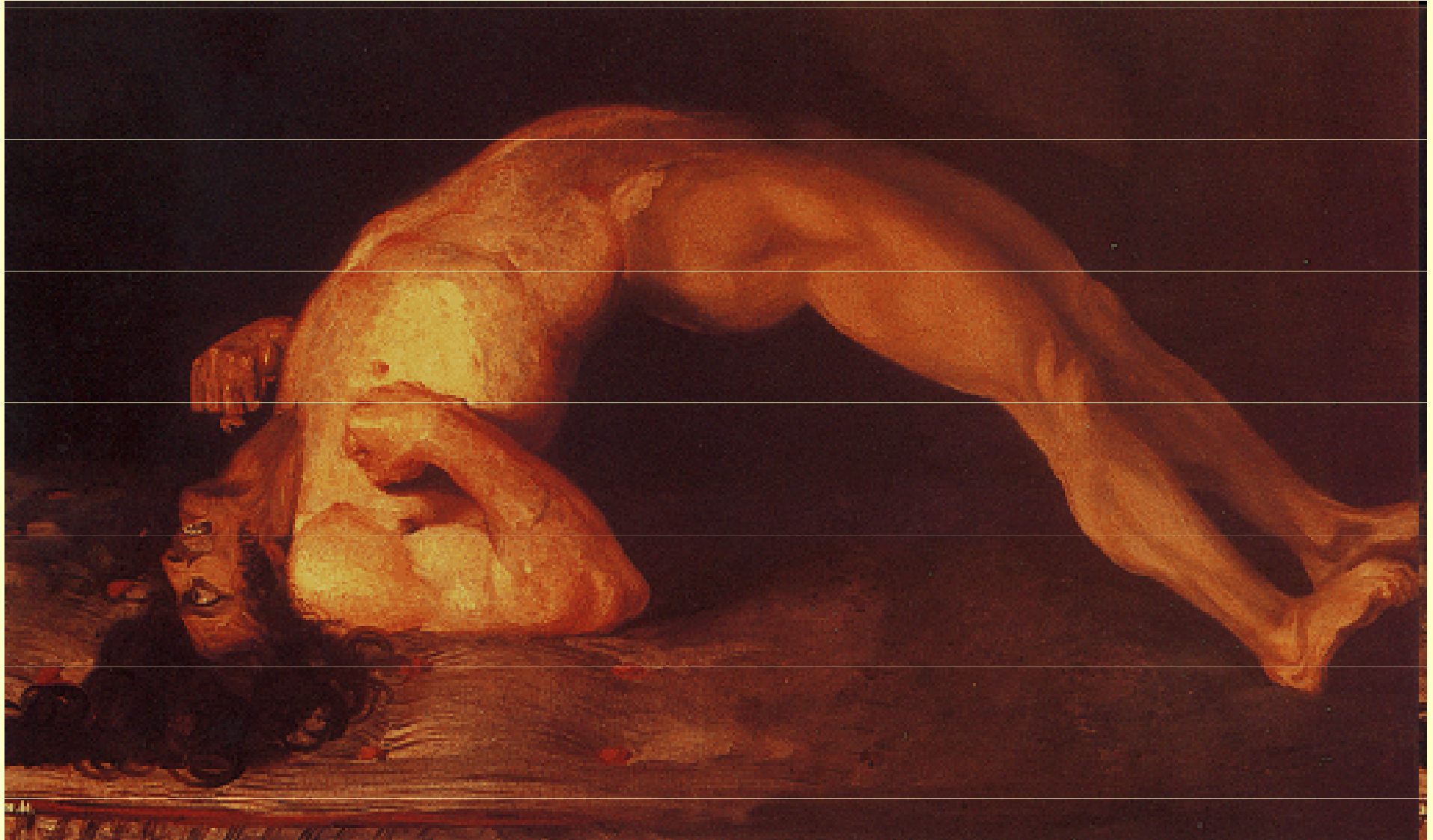
Below: <http://upload.wikimedia.org>

CLOSTRIDIUM TETANI



microbiologybytes.wordpress.com/

**Sir Charles Bell: „Voják umírající na tetanus.“
Originál je v Royal College of Surgeons of 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

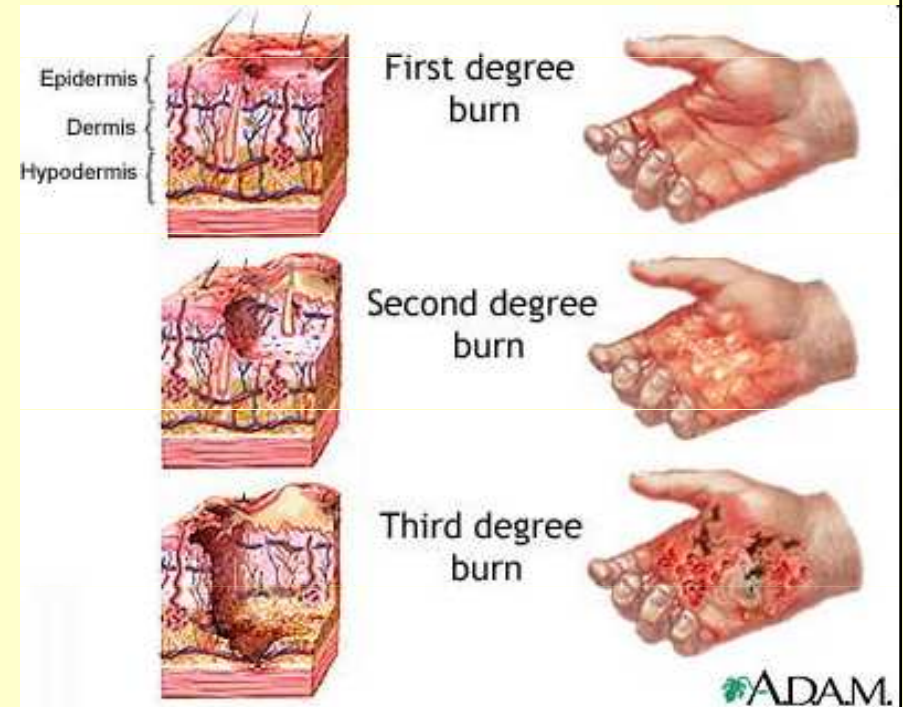
Staphylococcus aureus

Streptococcus pyogenes

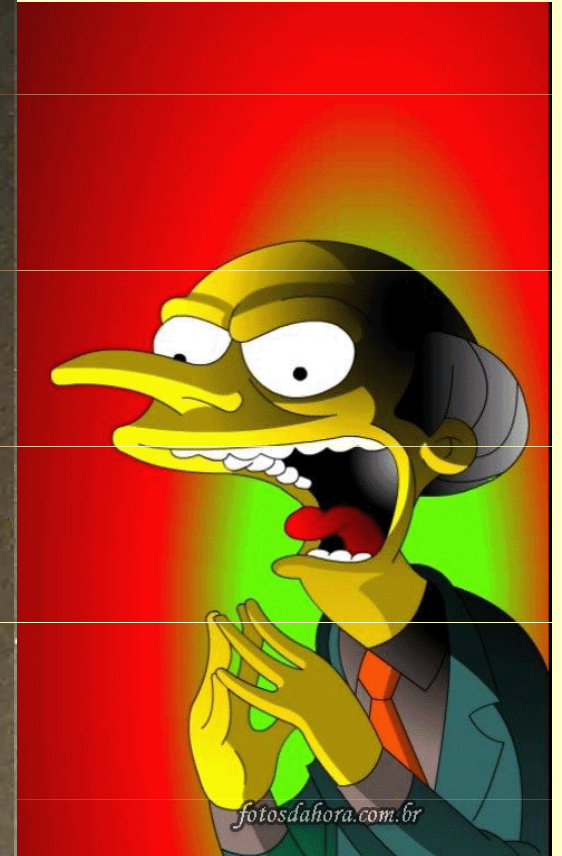
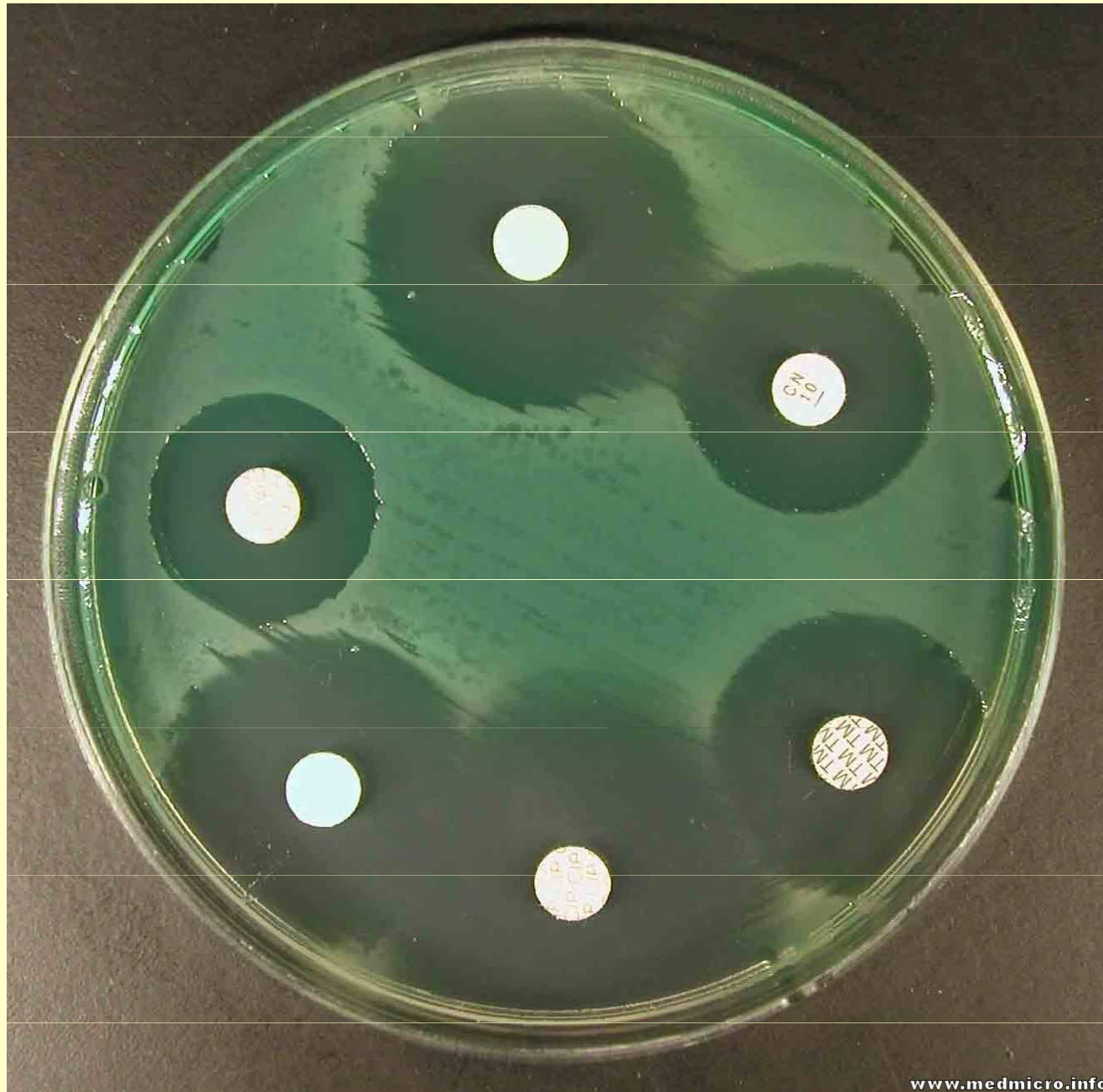
a další streptokoky

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)

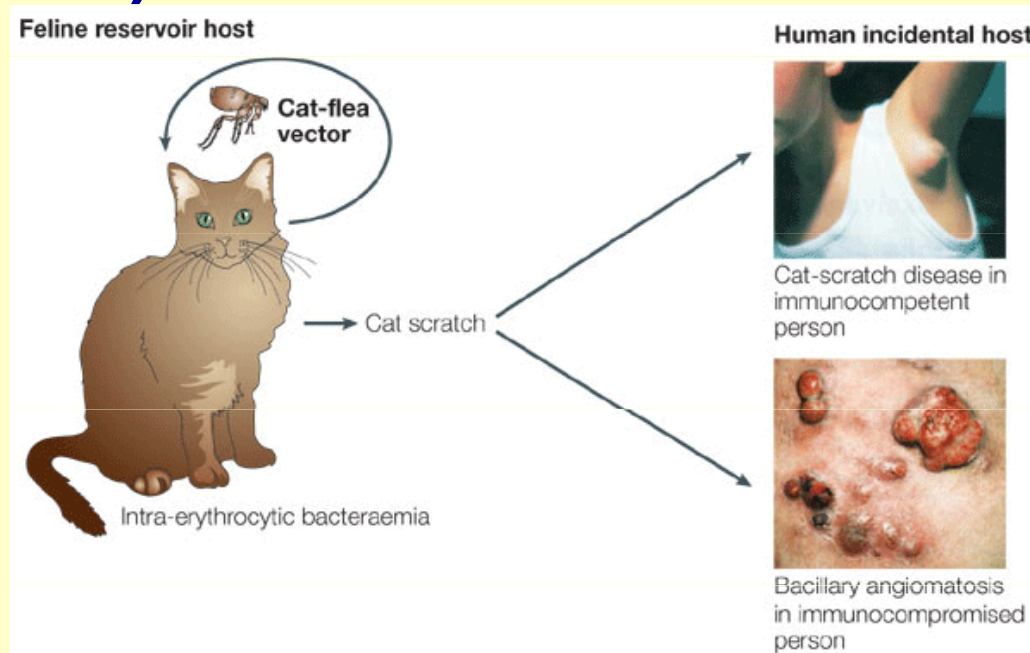
Streptobacillus moniliformis (krysa)

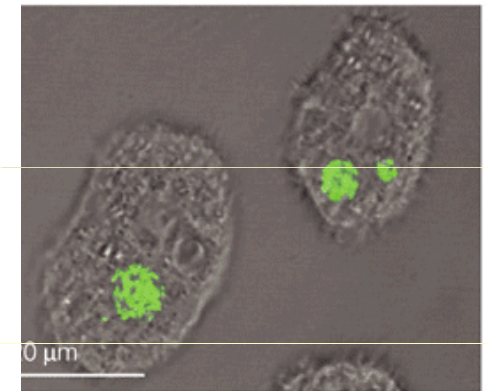
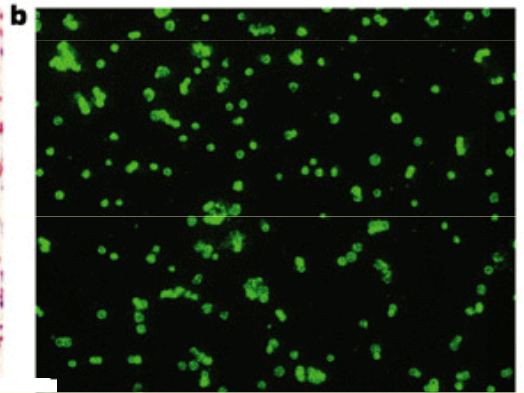
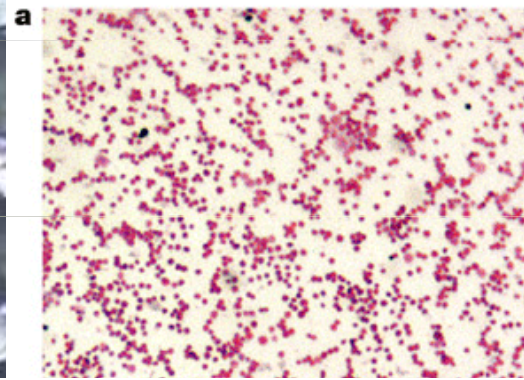
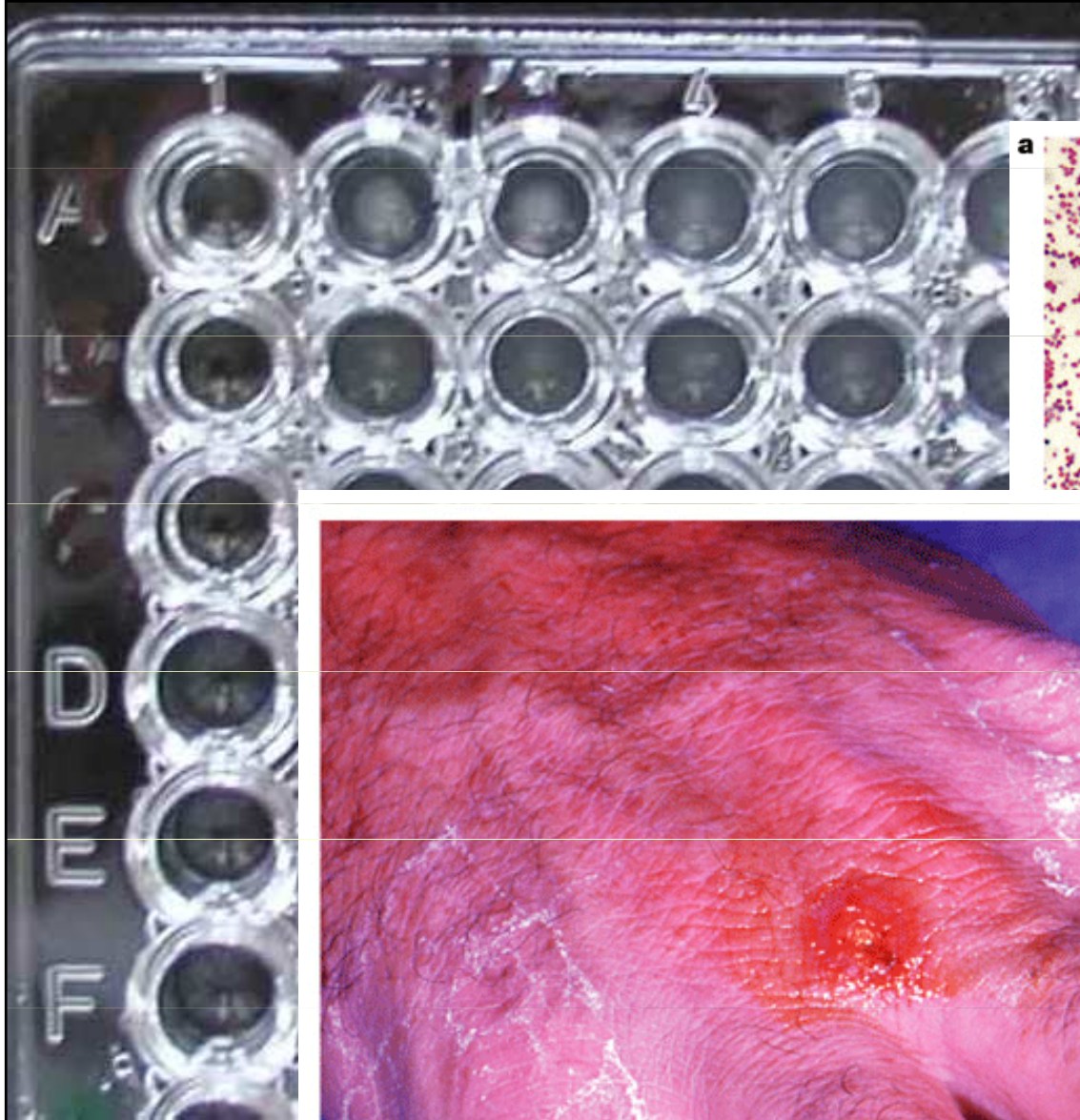
Spirillum minus (myš, krysa, pes, kočka)

Další poranění zvířaty

Francisella tularensis (hlodavci, zajáci – 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?

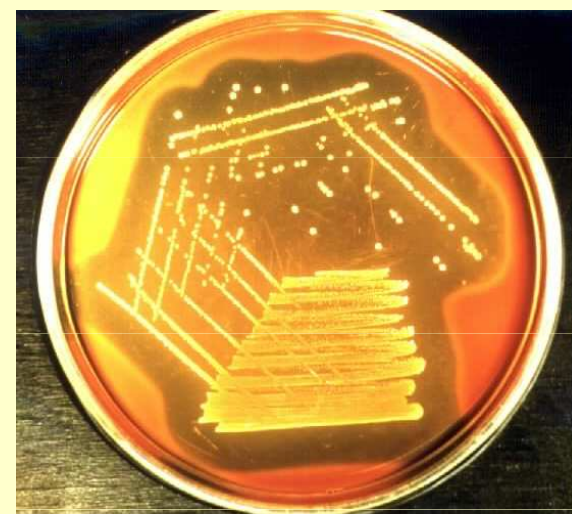




Etiologie infekcí ran, měkkých tkání, kostí a kloubů - SOUHRN

Rány

- **povrchové:** *S. aureus*, *S.pyogenes*, str. G,F,C
- **hluboké:** Clostridia 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,



Osteomyelitidy

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

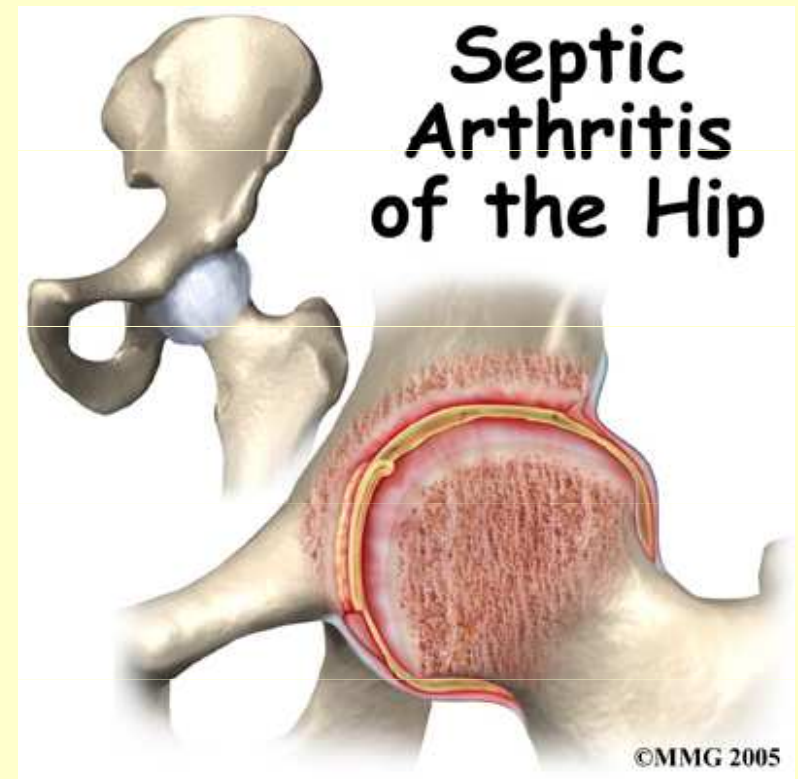


www.aafp.org

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

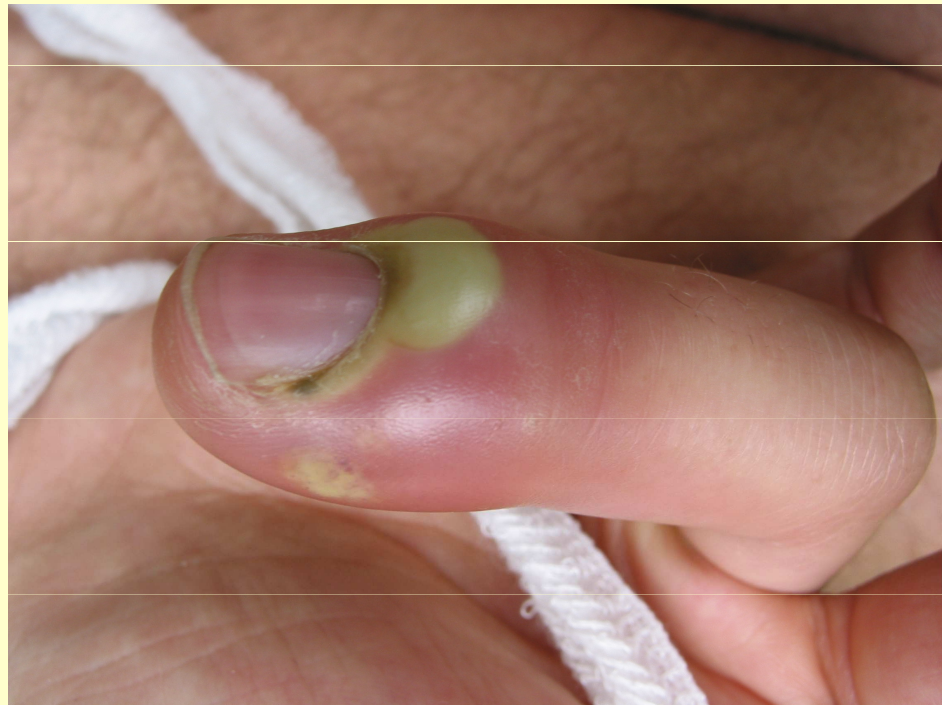
– *Staph. aureus*

paronychium

– *Staphylococcus aureus*

sycosis barbae

– *Staphylococcus aureus*



Primární chronické bakteriální infekce kůže

actinomycosis – *Actinomyces israelii*

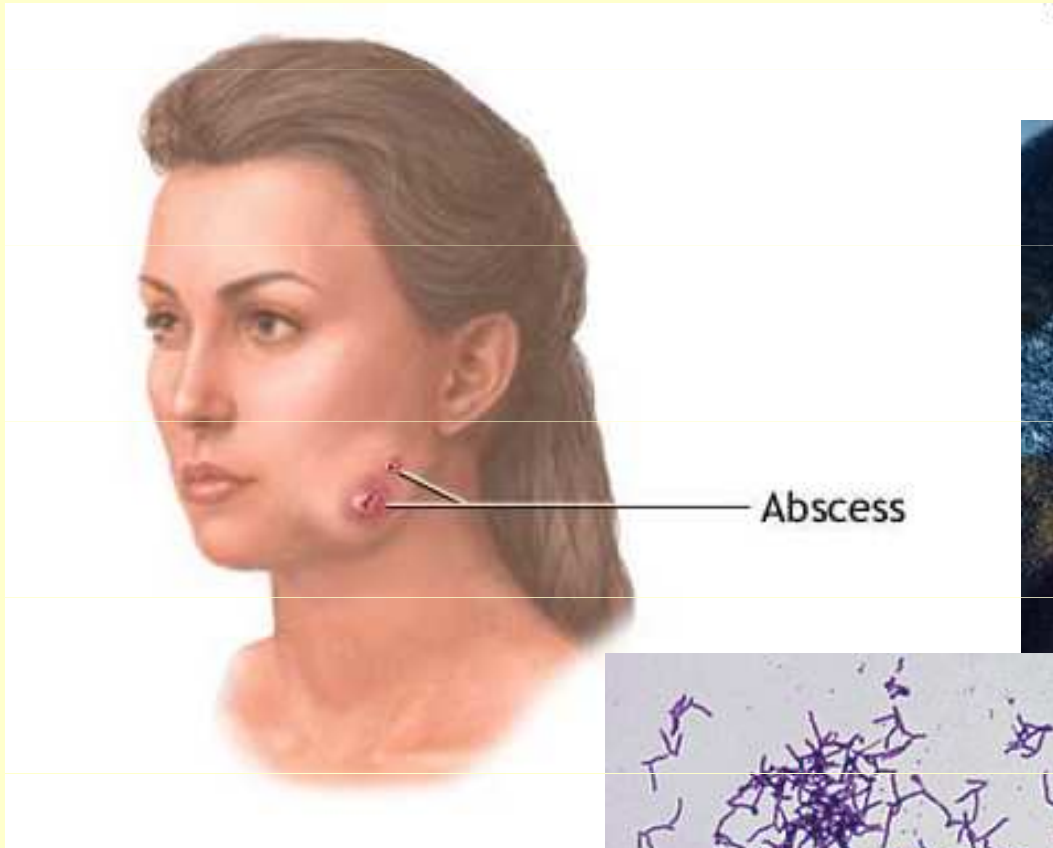
chronický podkožní absces – *A. israelii*,
Nocardia asteroides, *Rhodococcus equi*

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** – seps
- **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*



Etiology of skin fungal infections

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

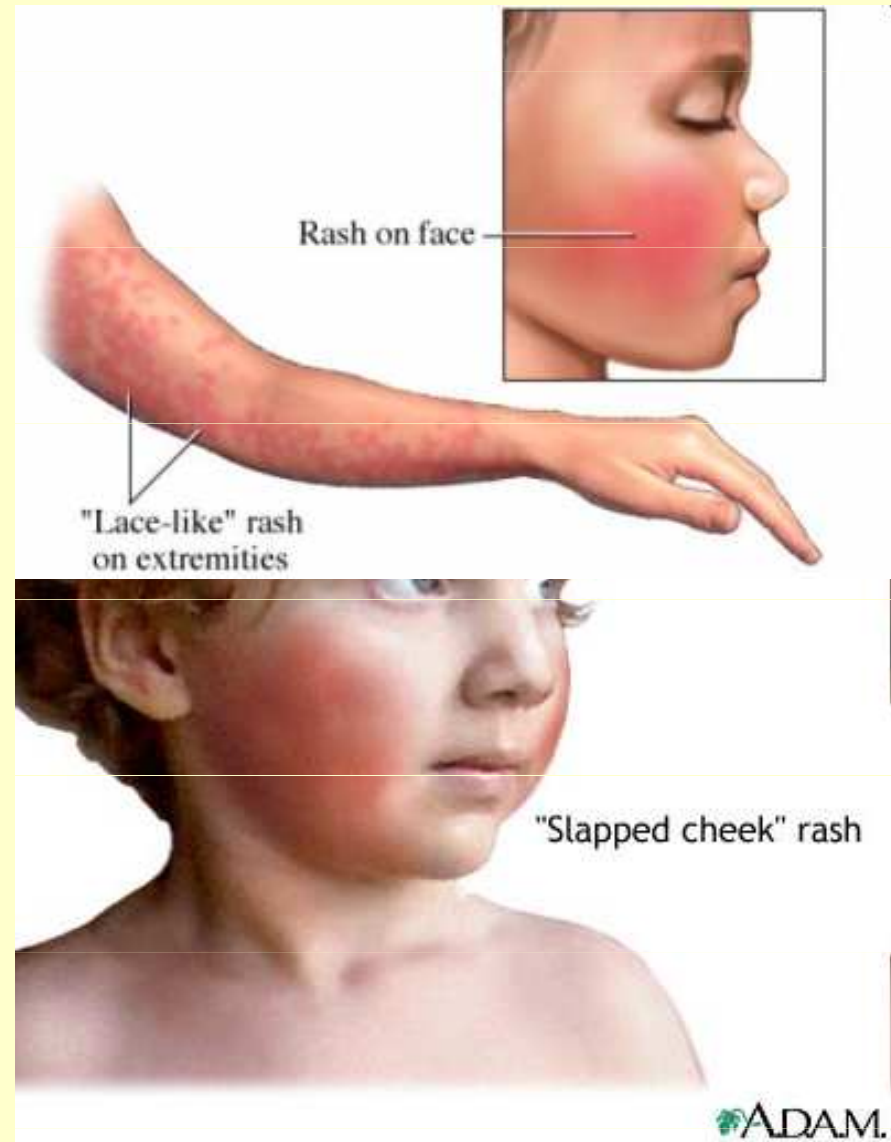
erythema infectiosum (the fifth disease) –
parvovirus B19, *Erythrovirus* genus

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



Medscape® <http://www.medscape.com>

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



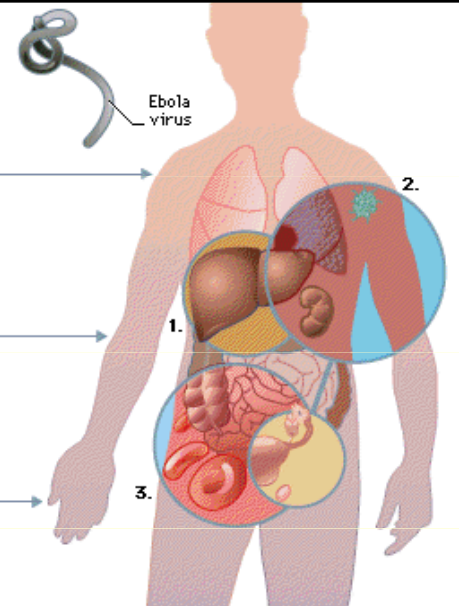
Unsterilized needles



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*

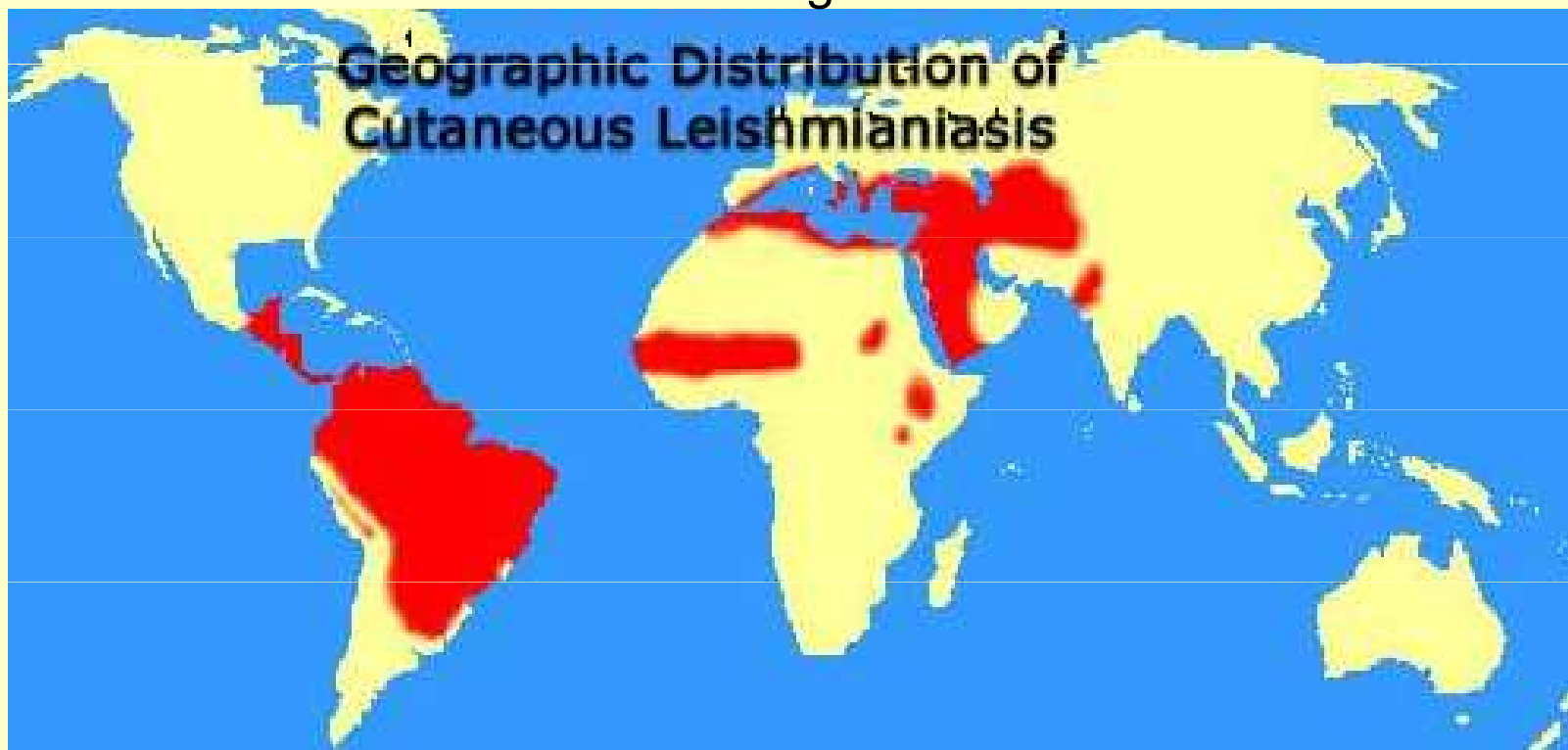


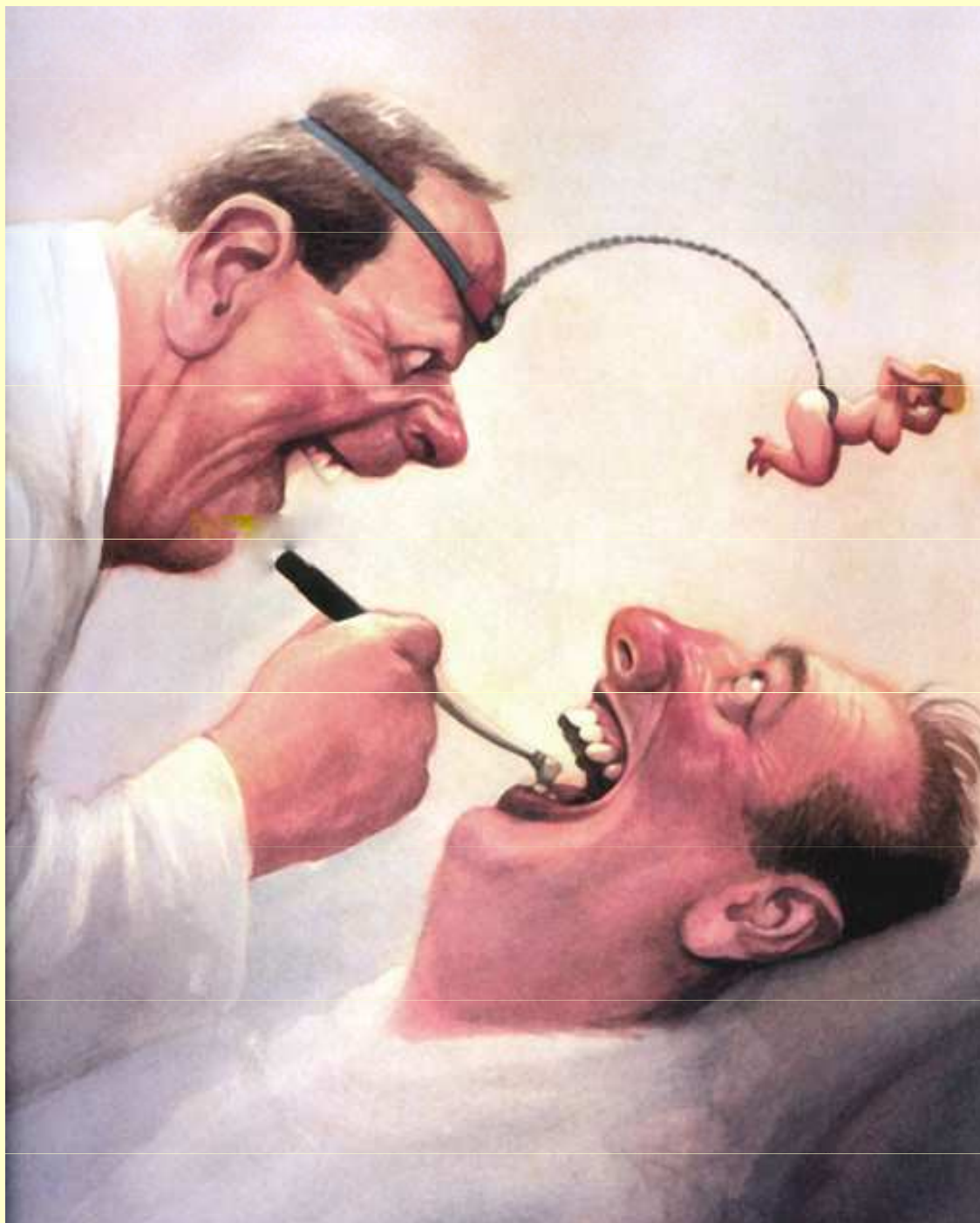
LEISHMANIÁZA

en.wikipedia.org



www.vet.uga.edu





DĚKUJI A DOUFÁM, ŽE SI U ZKOUŠKY PĚKNĚ POPOVÍDÁME 😊

Termíny

LEDEN

- 7.1. (st)
 - 15.1. (čt)
 - 16.1. (pá)
 - 19. – 23.1. (po – pá)
 - 28.1. (st)
 - 29.1. (čt)
 - 30.1. (pá)
-
- Vždy 10 studentů, ne více!

ÚNOR

- 4.2. opravný
- 11.2. opravný