

Stručný přehled významných mikrobů

Doplňková prezentace pro VS a PA

Gramnegativní bakterie

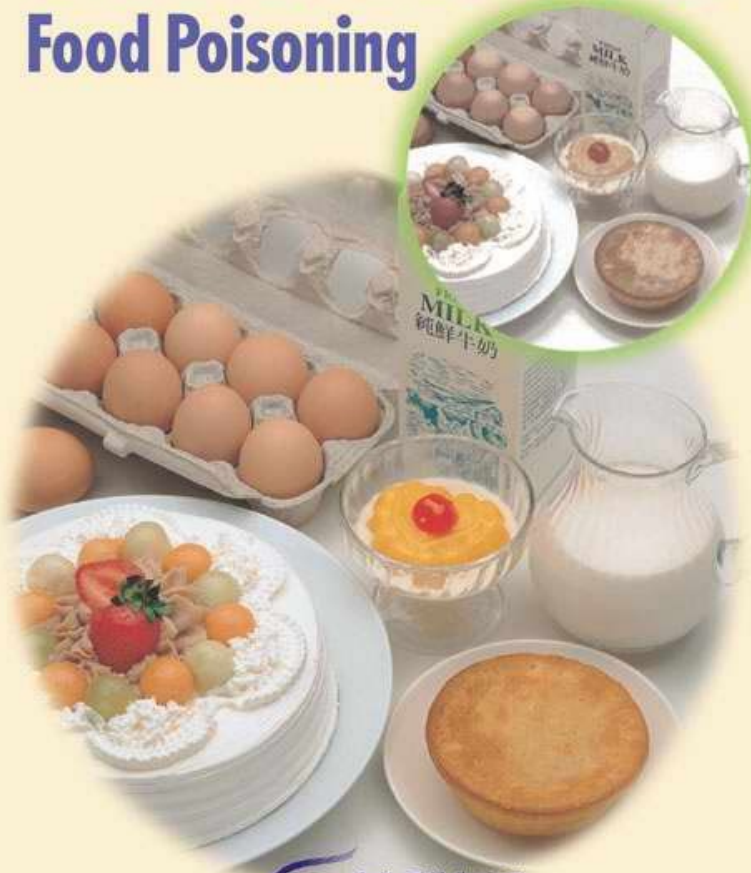
- *Enterobacteriaceae* (enterobakterie) – tyčinky
- *Vibrionaceae* – zahnuté tyčinky
- Gramnegativní nefermentující bakterie – tyčinky i koky
- *Kampylobakter* a *helikobakter* – zahnuté či spirálovité tyčinky
- *Pasteurellaceae* (hemofily a pasteurelly) – tyčinky
- *Bordetely*, *brucely*, *legionely* a *francisely* – tyčinky
- *Neisserie* a *moraxelly* – převážně koky
- *Gardnerella* – tyčinka a ostatní gramnegativní bakterie

1. Enterobakterie (řec. enteron = střevo)

<http://www.fehd.gov.hk>

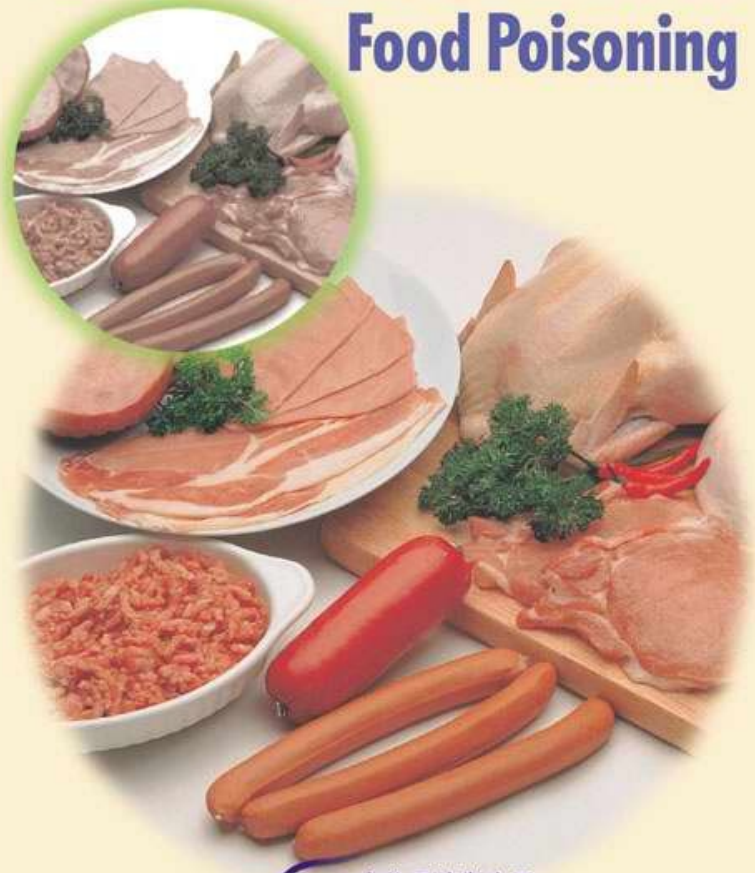
Salmonella

Food Poisoning



Salmonella

Food Poisoning



Klinická charakteristika

- **Vyskytují se ve střevě člověka a jiných obratlovců**
- Většina z nich je ve střevě součástí normální mikroflóry a **škodí spíše mimo střevo**, nejčastěji v močových cestách, ale i v dýchacích a v krevním řečišti
- Někdy mohou **škodit i ve střevě**, buď při přemnožení, nebo pokud jsou to primární patogeny jako salmonela. V tom případě způsobují onemocnění charakterizovaná průjmy a zvracením

Přehled enterobaktérií

Červeně pigmentovaný kmen serracie



my.opera.com/MCOB/albums/show.dml?id=46597

Škodí	Příklady
V celém těle	<i>Y. pestis</i> , AP** salmonely
Hlavně ve střevě	ZP* salmonely, shigely, yersinie
Jen když se dostanou kam nemají	<i>E. coli</i> , klebsiely, enterobaktery, protey, providencie, morganely, citrobaktery, serracie a jiné
Téměř nulová	Mnoho druhů, například <i>Pragia fontium</i> a <i>Budvicia aquatica</i>

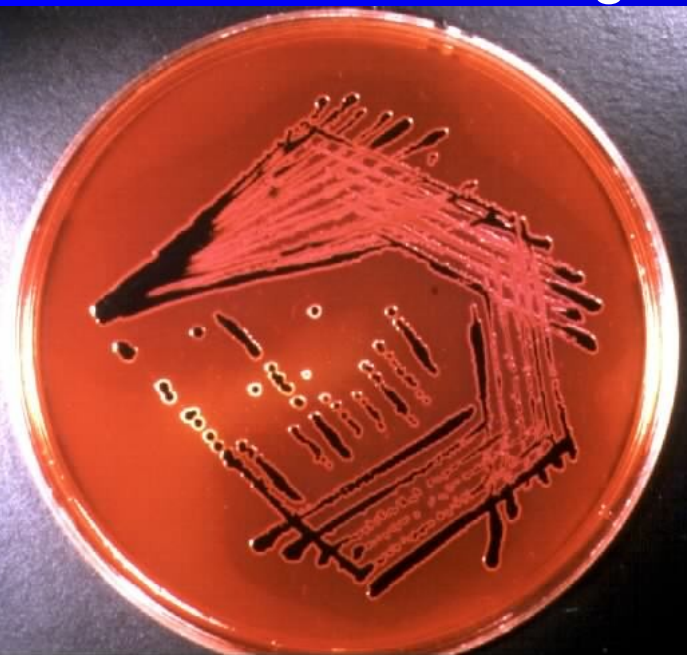
*zoopatogenní (např. *S. enteritidis*) **antropopatogenní (*S. Typhi*)

Pro odlehčení...



<http://www.uwec.edu>

Salmonella na MAL agaru



Nemůžem vždy slepici
kontrolovat stolici.

Jednou projdem drůbežárnou
a stolici najdem zdárnou.

Přiletí však holub bělý
zanese tam salmonely.

Odnesou pak vejce

pro cukráře – strejce

Cukrář – strýček nevinný

nadělá z ní zmrzliny

Mládež sní ji s důvěrou

a všichni se...

Příběh první

- Slečna Tereza je mlsná. Dnes si po obědě dala krémový zákusek. Odpoledne ji začalo bolet břicho, a pochopila, že vzdálit se na delší dobu z domu nelze. Navštívila lékaře, ten jí odebral výtěr z řitního kanálu. Za několik dní volali Tereze z územního pracoviště krajské hygienické stanice. Tereza si byla jistá, že za všechno může krémový zákusek. Ukázalo se však, že její podezření bylo falešné...

Kdo je tedy skutečný viník?

- Bakteriálním viníkem je *Salmonella enterica* serovar Enteritidis, zkráceně *Salmonella* Enteritidis
- Viník – jídlo nemůže být krémový zákusek! Neodpovídá totiž inkubační doba, které je u salmonelóz zpravidla dva dny, někdy ale i týden.
- **Viníkem – jídlem** se nakonec ukázal být žloutkový věneček, který Tereza zbaštila o dva dny dřív
- **Lidským viníkem** bude pravděpodobně někdo v cukrárně „U hysterické cukrářky“, kde někdo něco nejspíš zanedbal. Právě teď po tom pátrá oddělení hygieny výživy KHS. Může jít o primární či sekundární kontaminaci jídla.



Salmonella

<http://www.uwec.edu>

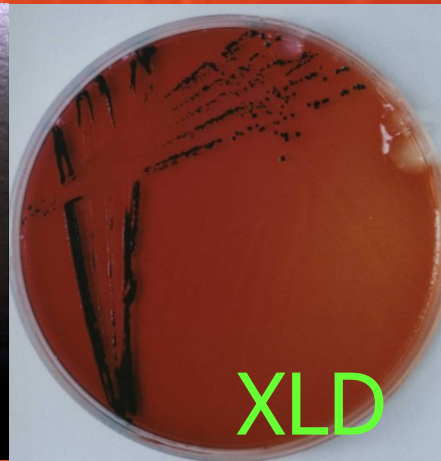
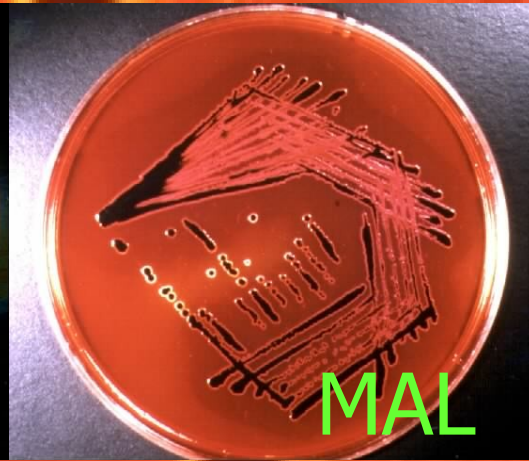
www2.mf.uni-lj.si

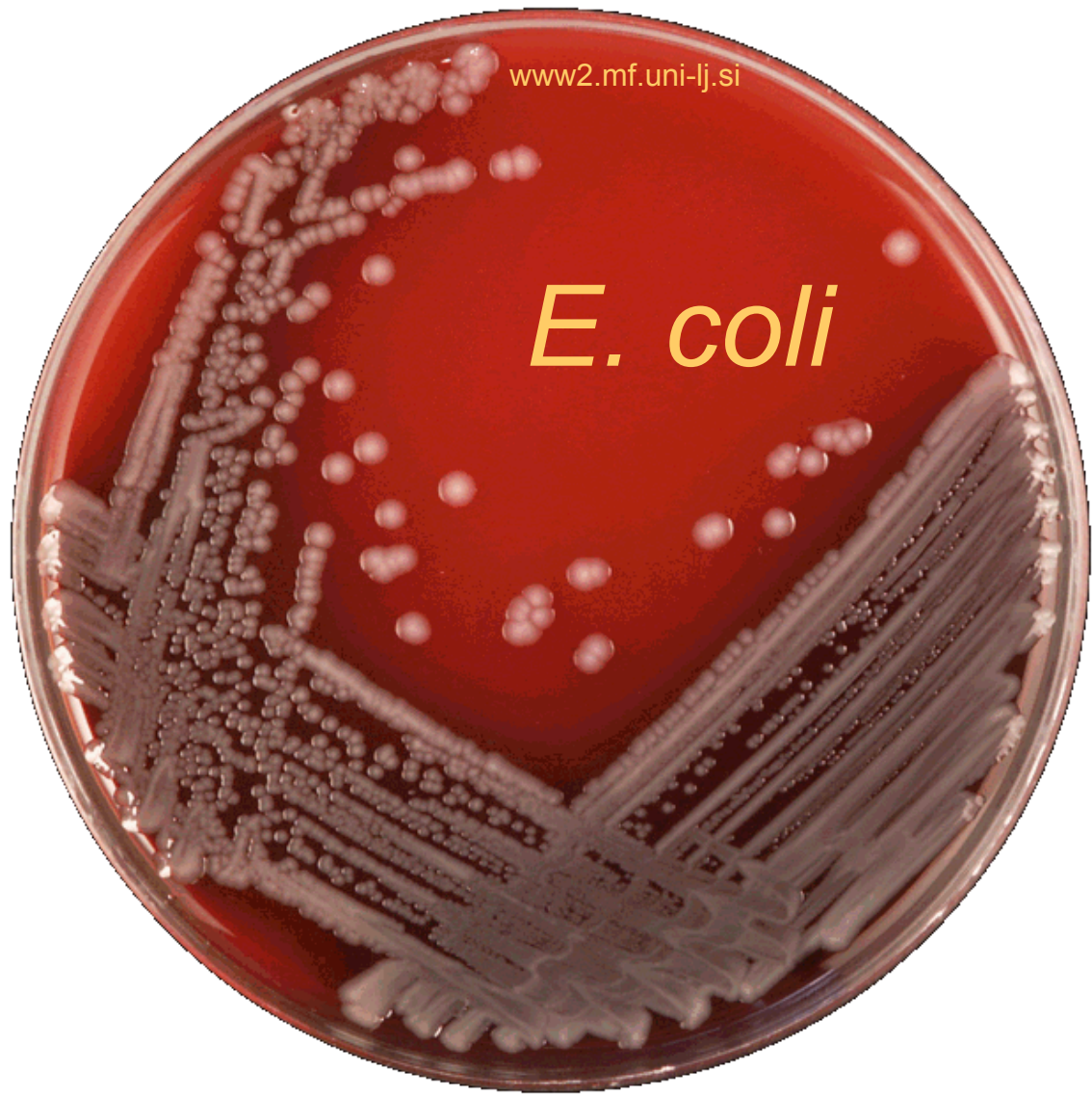


<http://www.microbiology.org.uk>



Salmonella





Co tropí klebsielly...

<http://microbewiki.kenyon.edu>

<http://zdsys.chgb.org.cn>

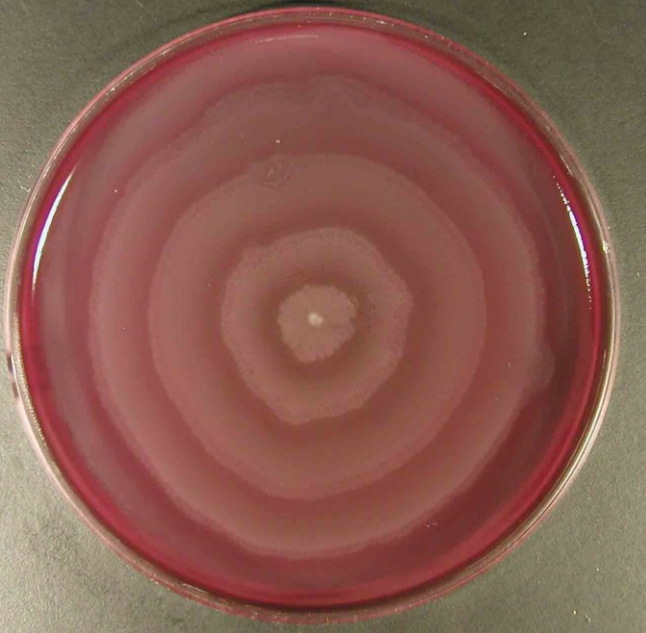


<http://www.bact.wisc.edu>

www.brown.edu

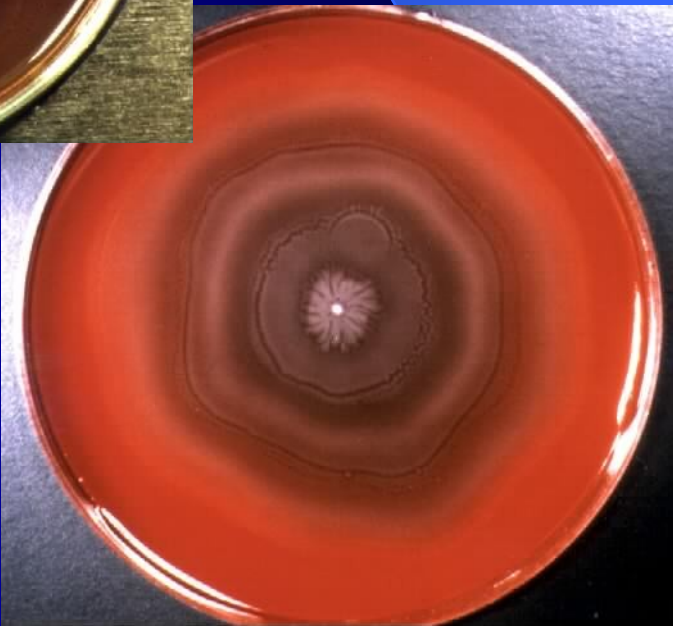
BrownMed
Brown Medical School

Proteus mirabilis, *P. vulgaris* (dole)



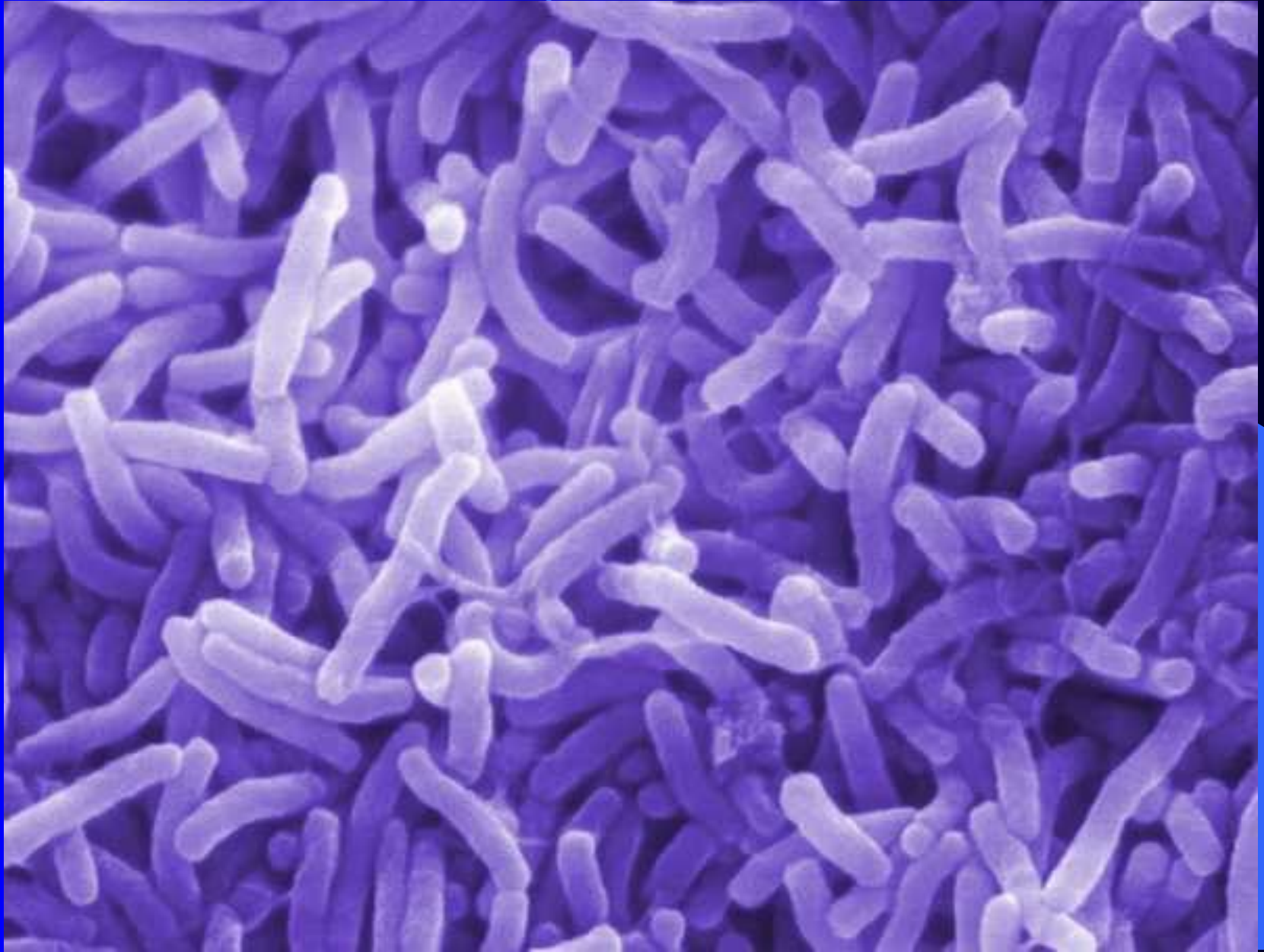
www.medmicro.info

Pro protey je typické, že nerostou jen v místě inokulace, ale šíří se po povrchu agaru do stran (plazivý růst, Raussův fenomén, také fenomén příbojové vlny)



2. Vibrionaceae

<http://bepast.org>



Klinická charakteristika

- ***Vibrio cholerae*** způsobuje cholera. Nejdůležitější jsou serotypy O139 a zejména O1. Ten se ještě dělí na biotypy; biotyp El Tor je nakažlivější, infekce biotypem Classic mají zase závažnější průběh
- **Halofilní vibria a příslušníci rodu *Aeromonas*** způsobují občasné infekce ran např. při kuchání ryb nebo při koupání v poloslaných lagunách

<http://bepast.org>



Vibrio sp.

3. Gramnegativní nefermentující bakterie

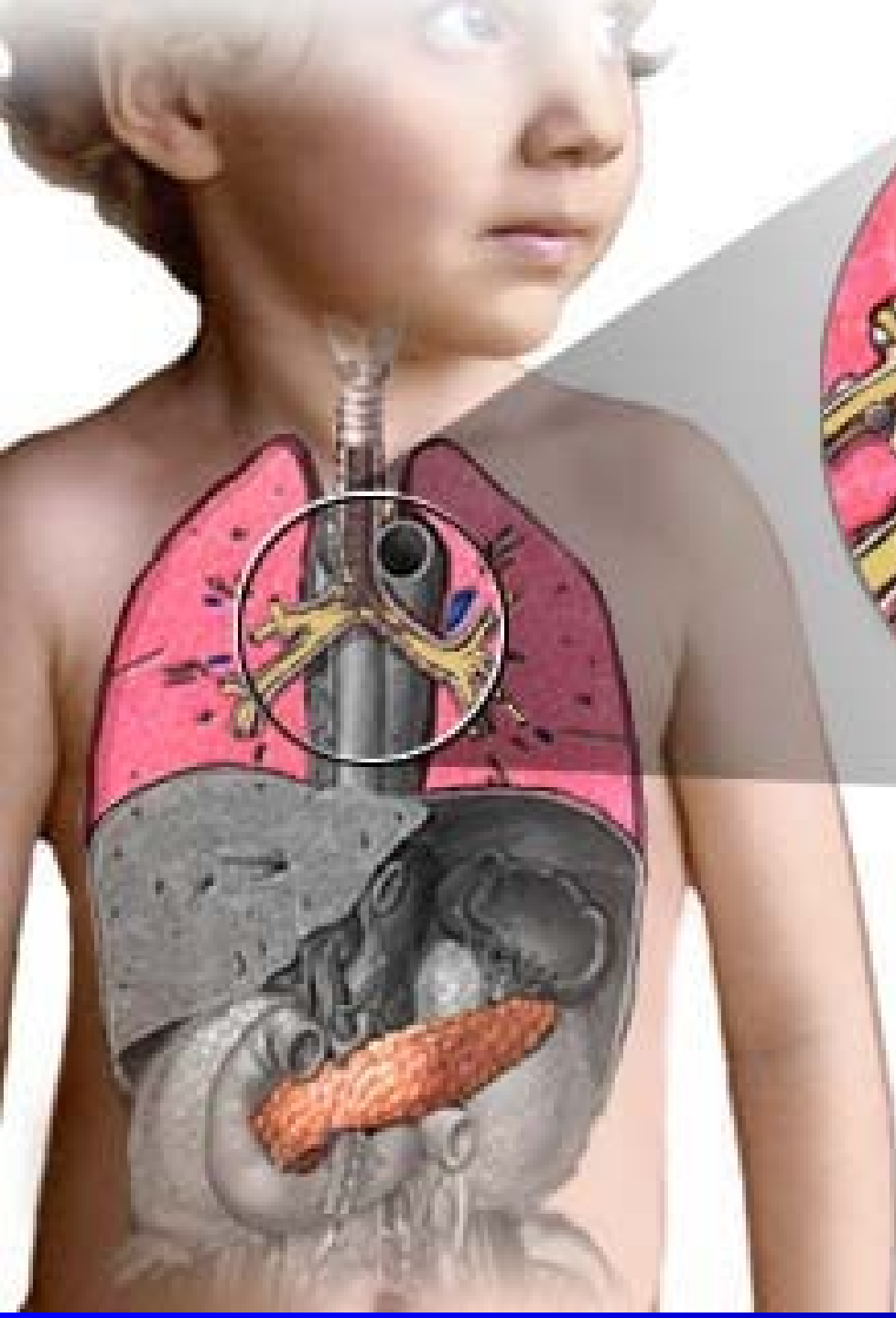


Klinická charakteristika

- Jsou to **oportunní** (sekundární, potenciální) **patogeny**. Jsou to tedy „**bakterie-zbabělci**“, které si netroufnou na zdravého člověka.
- Mezi typicky ohrožené jedince patří
 - lidé s **popáleninami**
 - lidé na **ARO, JIP**, transplantovaní, lidé se sníženou imunitou
 - děti s vrozenou chorobou – **cystickou fibrózou**
- Jsou **typickými původci nemocničních nákaz**. Pak bývají často velmi rezistentní na antibiotika a odolné vůči desinfekci

Nefermentující a cystická fibróza

- Cystická fibróza je těžké, **vrozené onemocnění plic** s poruchou produkce normálního plicního surfaktantu (látka, díky které se plíce správně roztahují a stahují). To vede ke změněným charakteristikám plic, včetně mnohonásobně zvýšeného rizika infekce
- **Nejčastějšími původci** jsou *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* a *Staphylococcus aureus*. Kmeny zpravidla získají **rezistenci k mnoha antibiotikům** a mnohé děti umírají velmi mladé.



Cystic fibrosis is a hereditary disorder characterized by lung congestion and infection and malabsorption of nutrients by the pancreas

U oslabených osob mohou tyto bakterie způsobovat např. i zánět nehtového lůžka.



Autokasuistika as. Zahradníčka

Pseudomonády napadají i jinak zdravé lidi při porušení anatomické kožní bariéry. Infekce však bývá jen lokální.

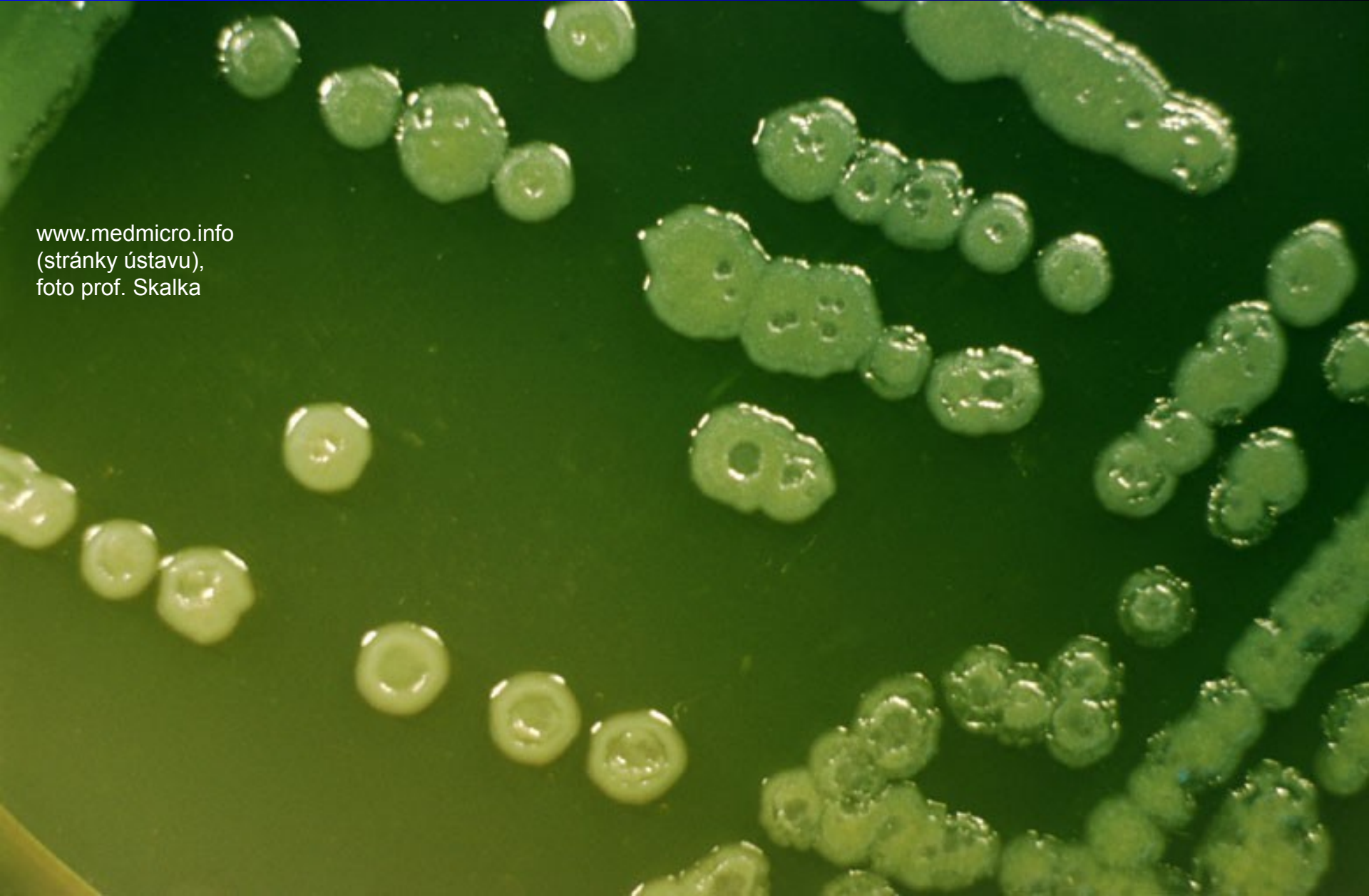
- 13. 1. 2006, pátek, Padang, Západní Sumatra, Indonésie: as. Zahradníček **padá do nezakryté dešťové kanalizace** s následkem poměrně velké rány sahající na tibiální okostici
- **O několik týdnů později:** rána je intenzivně cítit pseudomonádou, která je následně z rány i vykultivována. Naštěstí je dobře citlivá
- Terapie: lokální – ušní kapky otosporin (**gentamicin + polymyxin B**, obě složky účinné)
- Terapie úspěšná

Padang



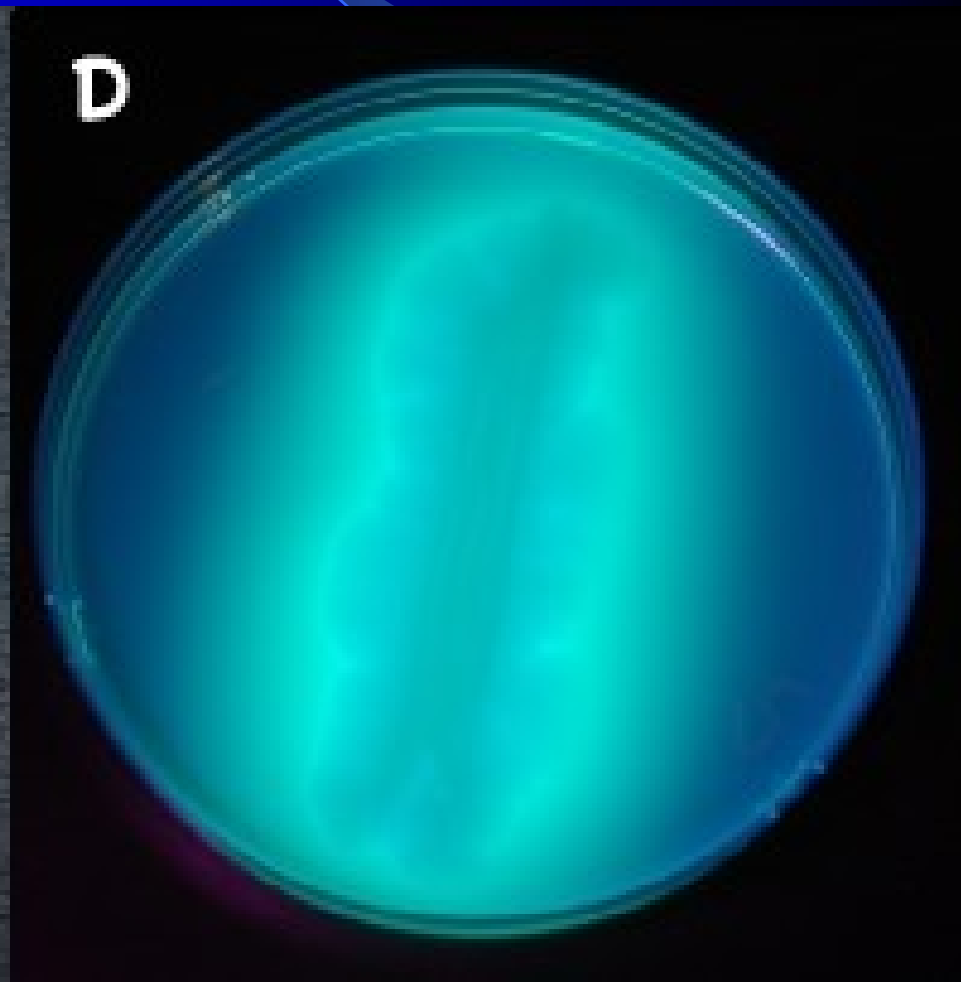
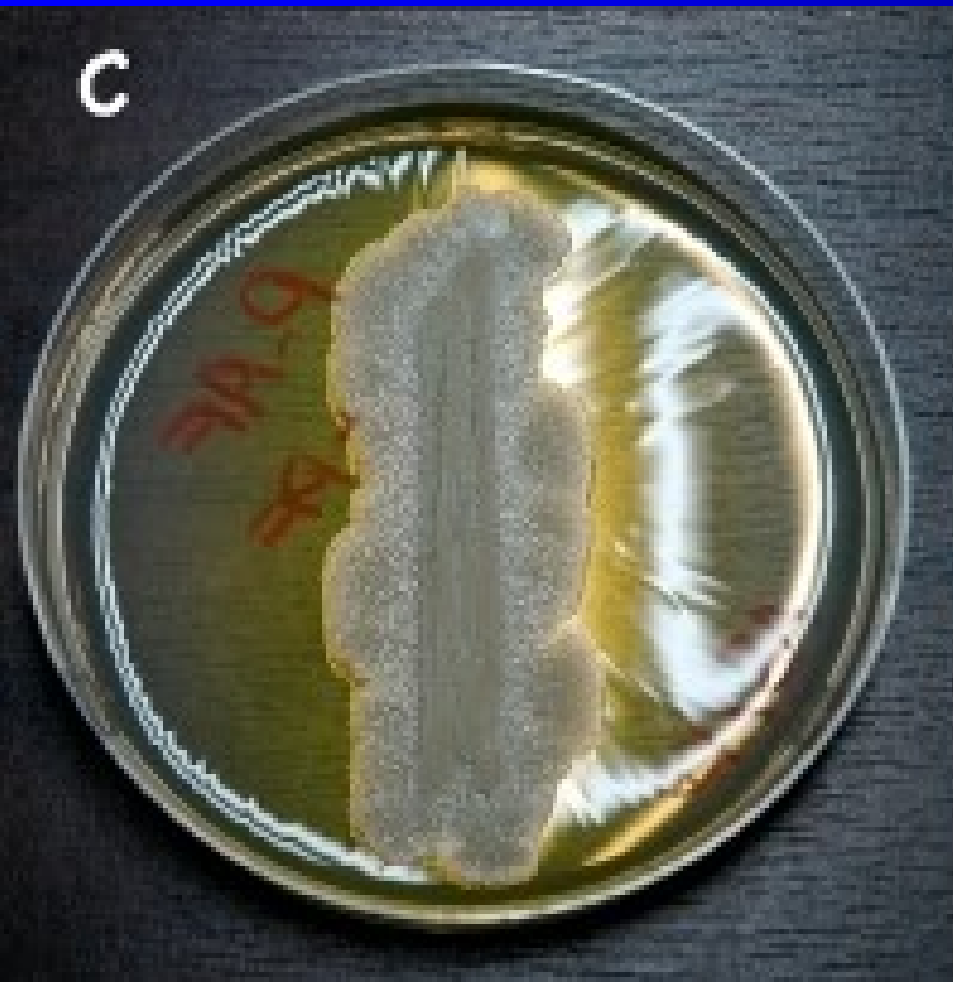
Pseudomonas aeruginosa na MH

www.medmicro.info
(stránky ústavu),
foto prof. Skalka



Další „nefermentující“: *Pseudomonas fluorescens*

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





Burkholderia cepacia

Burkholderia cepacia

způsobuje hnilobu cibule
(*Allium cepa*), je to tedy typický
rostlinný patogen



Burkholderia pseudomallei

Burkholderia pseudomallei je původcem mellioidózy. Příbuzná *B. mallei* způsobuje zoonózu zvanou malleus čili vozňivka

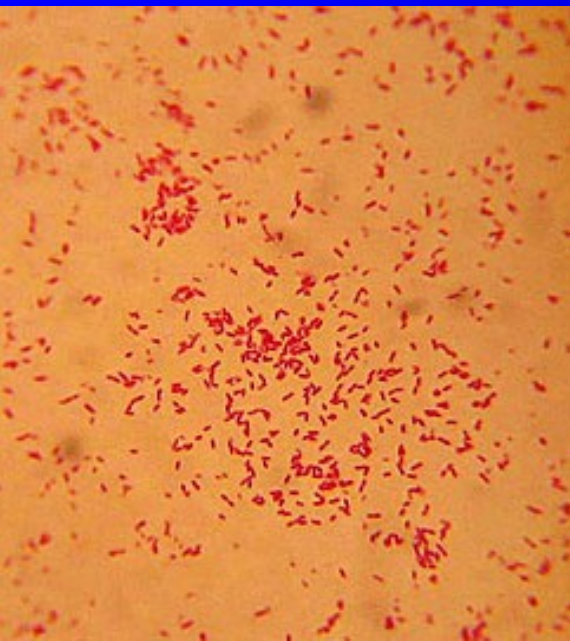


Stenotrophomonas maltophilia

<http://www.scielo.cl>

<http://clinicalmicrobiology.stanford.edu>

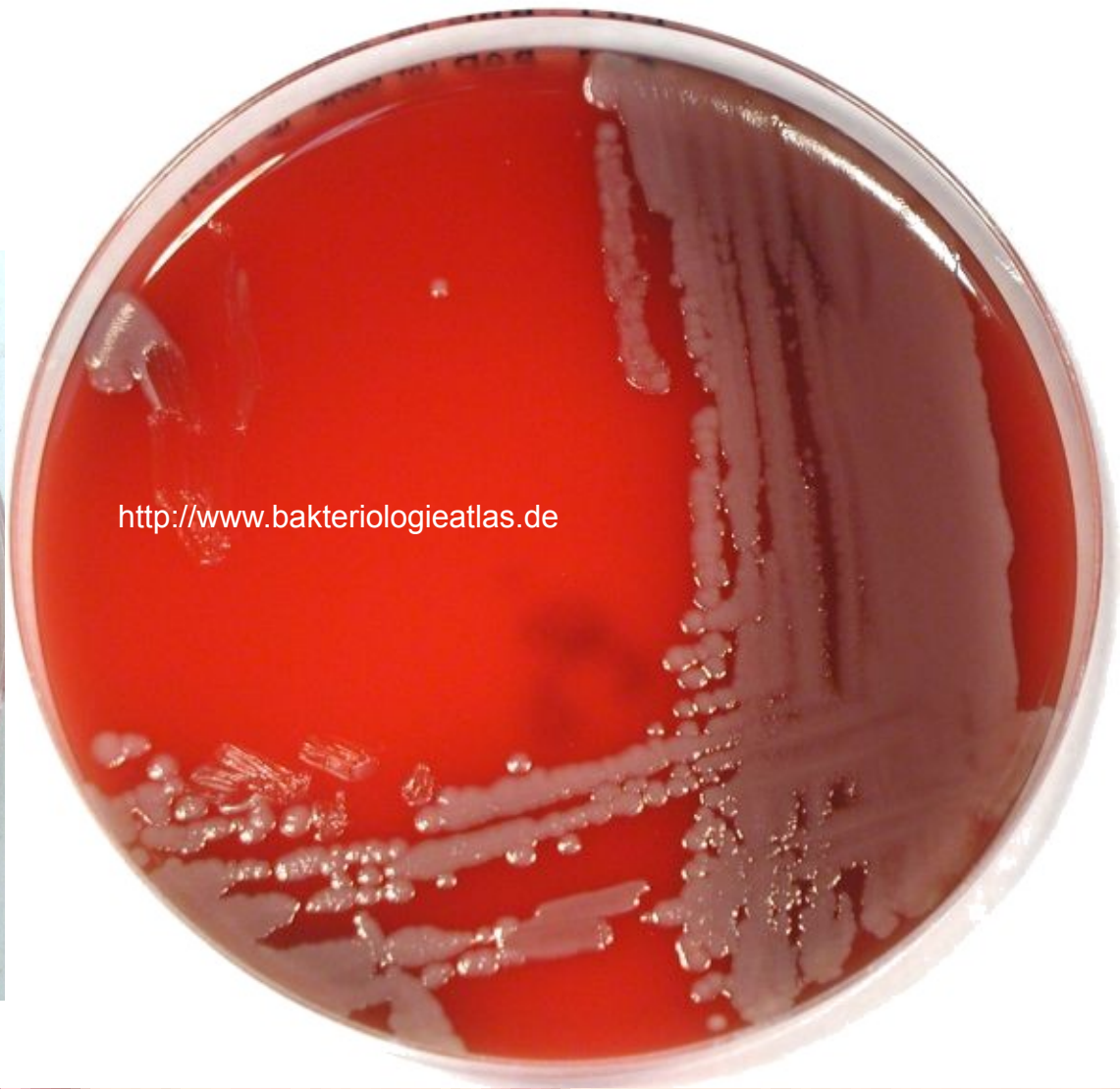
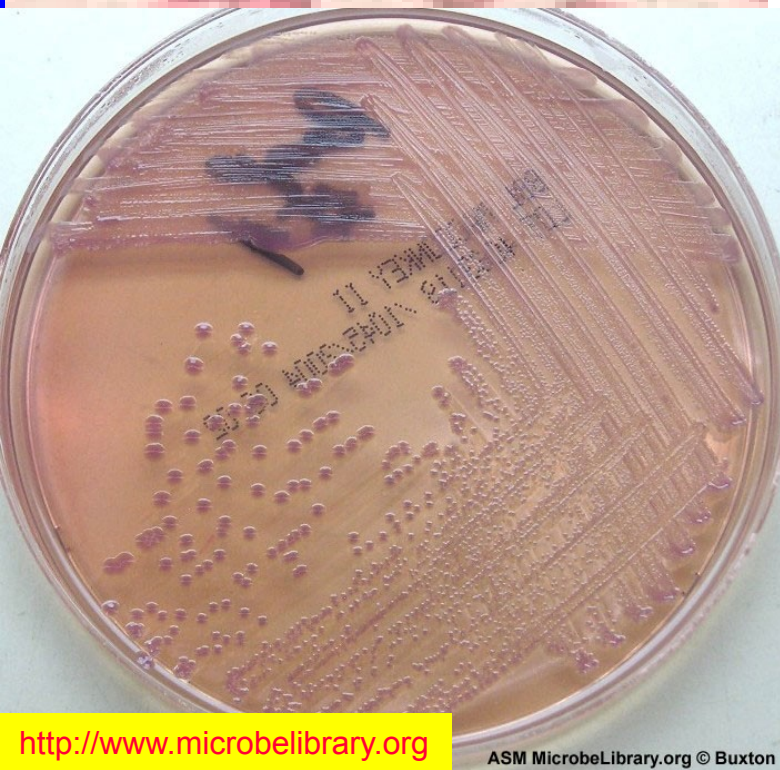
<http://www.microbelibrary.org>



ASM MicrobelLibrary.org © Buxton

Stenotrophomonas maltophilia je dlouhé jméno, ale snadno si ho zapamatujete: je to „úzké-výživy-jednotka maltózu-milující, čili „bakteriální panda“, místo bambusu žvýkající maltózu 😊

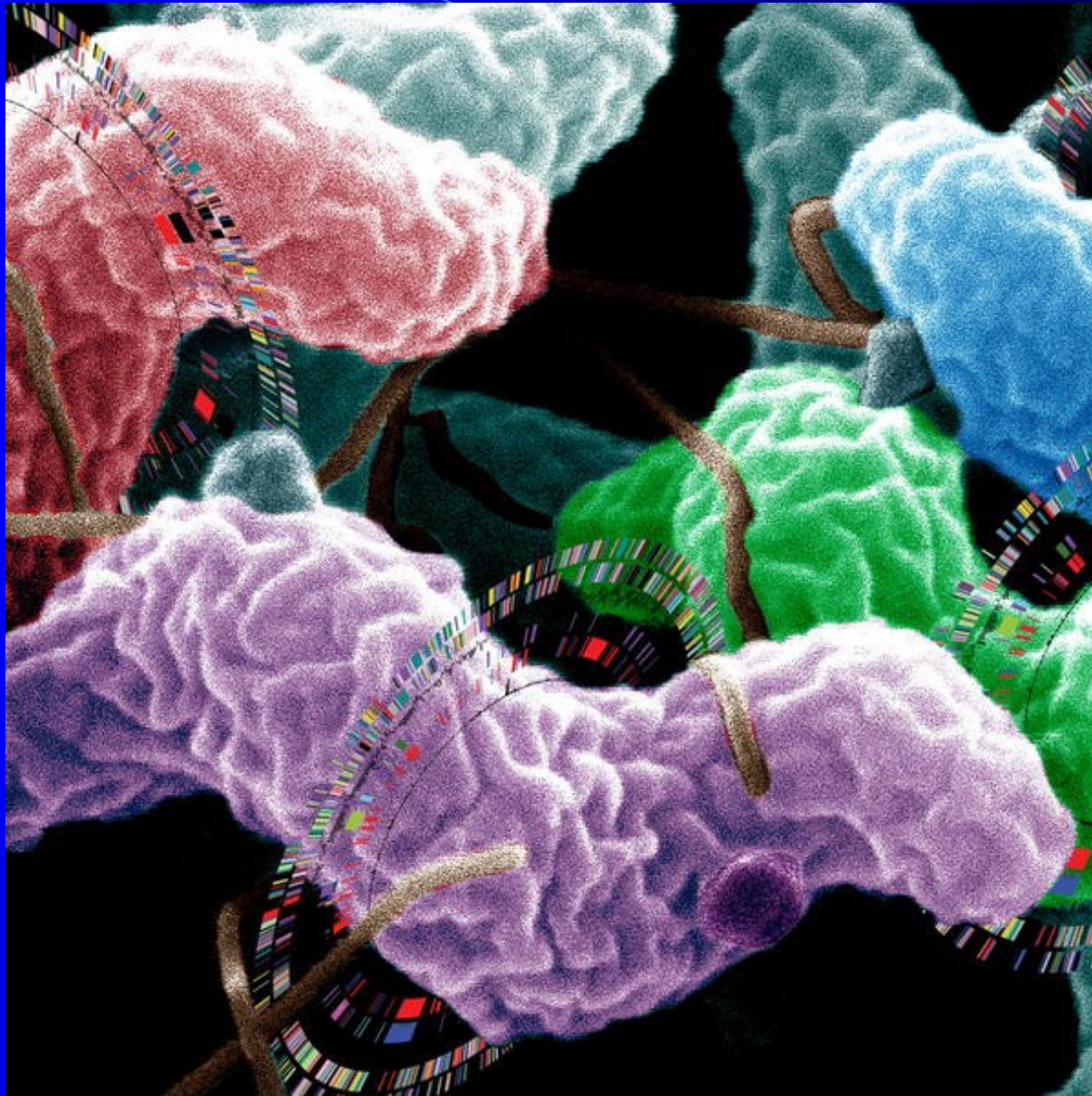
Acinetobacter



<http://www.buddycom.com>

Z řečtiny: a-kineto- = „nepohyblivý“

4. Kamylobakter a helikobakter



Kampylobakter



- *Campylobacter jejuni*, gramnegativní zahnutá tyčinka. Nepatří mezi enterobakterie, ale kamylobakteri6za je sv6m pr6b6hem a z6vaŹností srovnateln6 se salmonel6zou
- **Po6et p6ípad6** u n6s je v posledn6ch letech p6ibliŹn6 stejn6 jako v p6ípad6 salmonel6zy. T6Źko řici, do jak6 m6ry kamylobakteri6zy skute6n6 p6ibylo a do jak6 je jen l6pe diagnostikov6na neŹ d6íve
- Zdrojem je tu sp6íŹe kuřec6 maso neŹ vaj66ka

Helikobakter



- Peptické (tedy gastrické či duodenální) vředy jsou onemocněním, které vzniká souhrou více příčin. Takovým onemocněním říkáme obvykle **multifaktoriální**.
- Dodnes se nejen mezi praktickými lékaři, ale i mezi odborníky liší názory na podíl bakterie *Helicobacter pylori* na vředové onemocnění. Jisto je, že jsou i zdraví lidé s helikobakterem, stejně tak je ale jisto, že helikobakter svůj, nikoli nevýznamný, podíl na onemocnění má.

Jak bakterie přežívá v extrémně nepříznivém prostředí žaludku?

- Upravuje si své mikroprostředí – alkalizuje si ho, štěpě močovinu
- Močovina se rozštěpí na kyselý oxid uhličitý, který vyprchá, a zásaditý čpavek, který zůstane a alkalizuje prostředí
- Štěpení močoviny probíhá podle reakce:

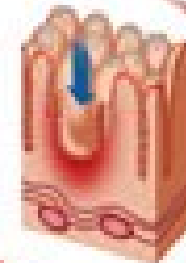


Komplikace helicobakterového onemocnění

Helicobacter-Infektion und die Folgen

Kommen Risikofaktoren wie Rauchen, Stress, Alkohol oder Veranlagung hinzu, können sich Magen- oder Zwölffingerdarmgeschwüre entwickeln.

Magengeschwür



Um sich vor der Magensäure zu schützen, bildet *Helicobacter pylori* das Enzym Urease.

Gastritis

Dadurch werden die Stoffwechselfvorgänge der Magenschleimhaut gestört. Der Säurehaushalt des Magens gerät ins Ungleichgewicht. Folge ist eine Entzündungsreaktion (Gastritis).



Die chronische Entzündung der Magenschleimhaut durch *Helicobacter pylori* verursacht Gewebeveränderungen, die als Krebsvorstufen gelten.

Magenkrebs

Schließlich kann sich Magenkrebs entwickeln.



Schleimhaut (Mucosa)
Die Schleimschicht-Auflage schützt die Magenwand vor der Magensäure

Verschlebeschicht (Submucosa)

Ringmuskelschicht

Längsmuskelschicht (Bauchfell)

Querschnitt durch die gesunde Magenwand

Therapie

Die Therapie erfolgt durch eine Kombination verschiedener Medikamente.

5. Čeľad' *Pasteurellaceae*



Haemophilus influenzae

- **Způsobuje**

- **meningitidy**, hlavně v batolecím věku (děti, které z rodiny přišly do jeslí nebo školky)
- **epiglottitidy** (izolované záněty příklopky hrtanové)
- případně i **jiné dýchací infekce** a vzácně infekce jiných orgánů

- **Přenos** je většinou vzduchem

- **Prevence** infekce Hib se dnes provádí očkováním, očkovací látka je součástí hexavakcíny.

- V **léčbě** těžkých infekcí se uplatňují cefalosporiny třetí generace, u lehčích aminopeniciliny, ko-trimoxazol aj.



H

I

B

MC-NNA-C

Hemofily



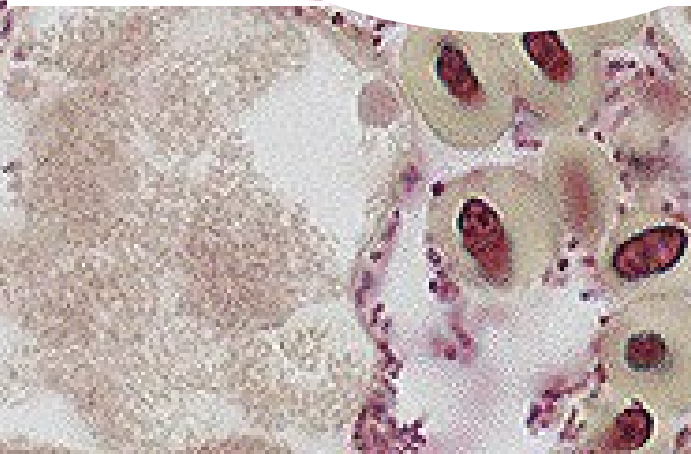
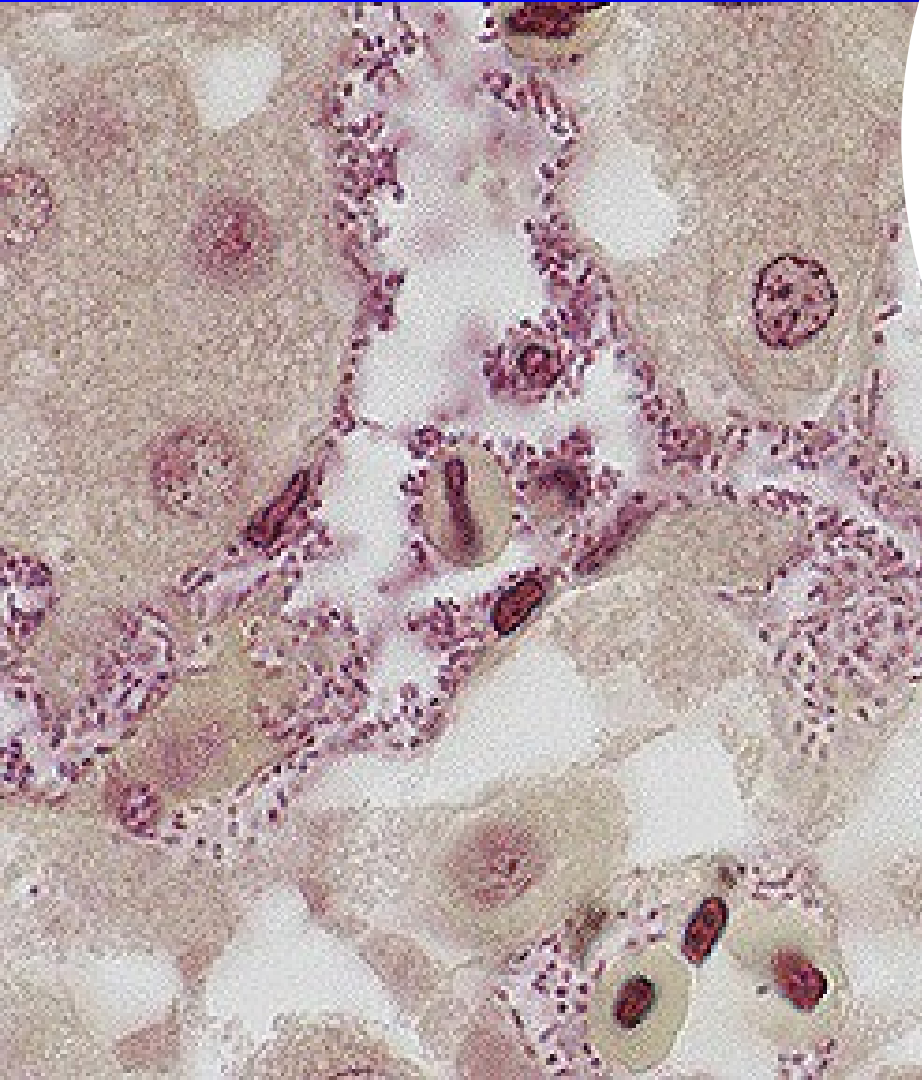
Pasteurella multocida

- *Pasteurella multocida* je běžnou flórou v psích tlamách.
- U člověka způsobuje zejména zhnisání ran po pokousání psem či jiným zvířetem.
- Může jít o rány, které byly například druhotně psem olízané
- Klinicky se onemocnění projevuje zhnisáním rány, tak jako při jiných původcích

Pasteurella multocida

<http://library.thinkquest.org>

<http://www.biologico.sp.gov.br>



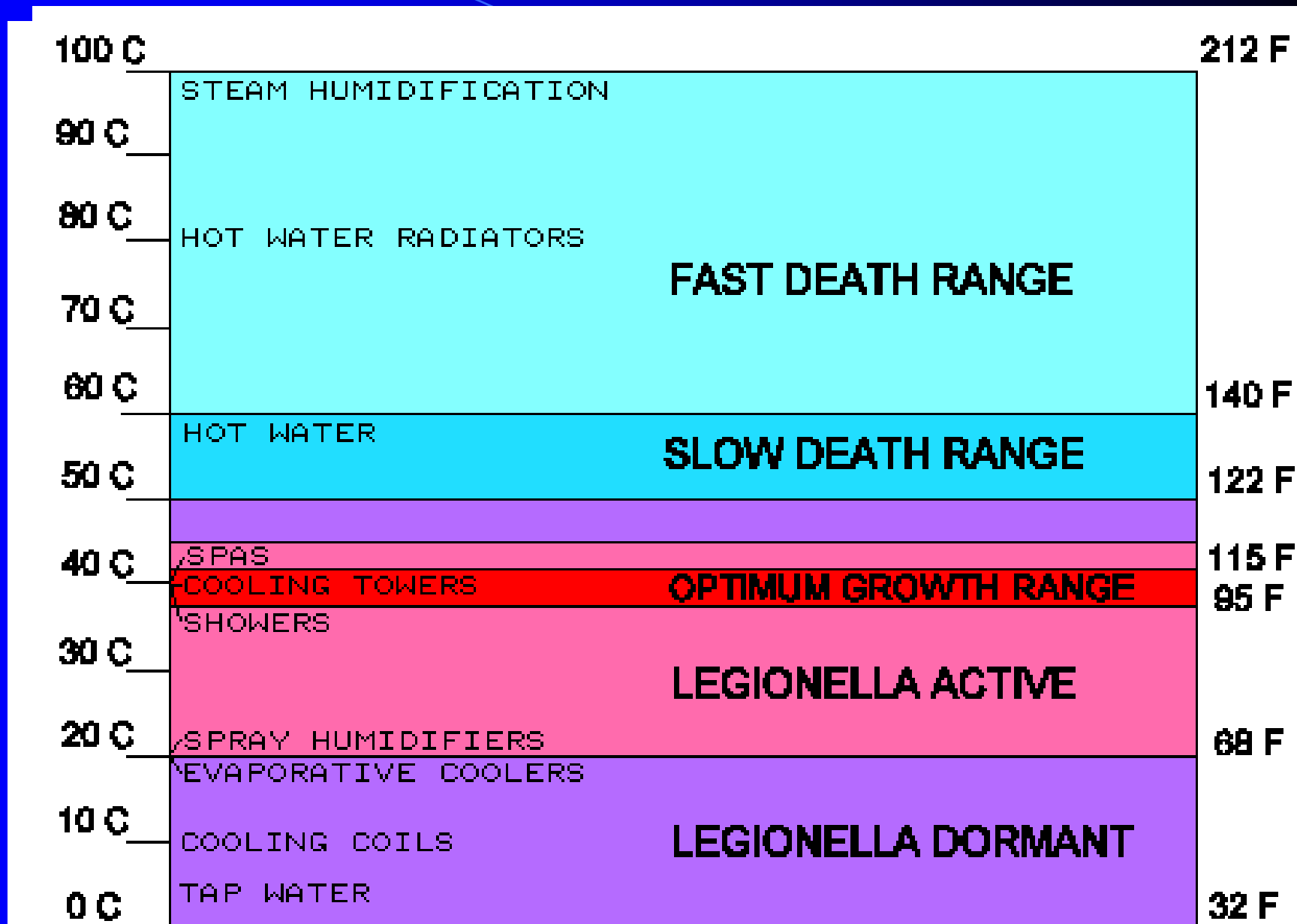
6. Legionelly, brucelly, bordetelly a franciselly



Legionářská nemoc

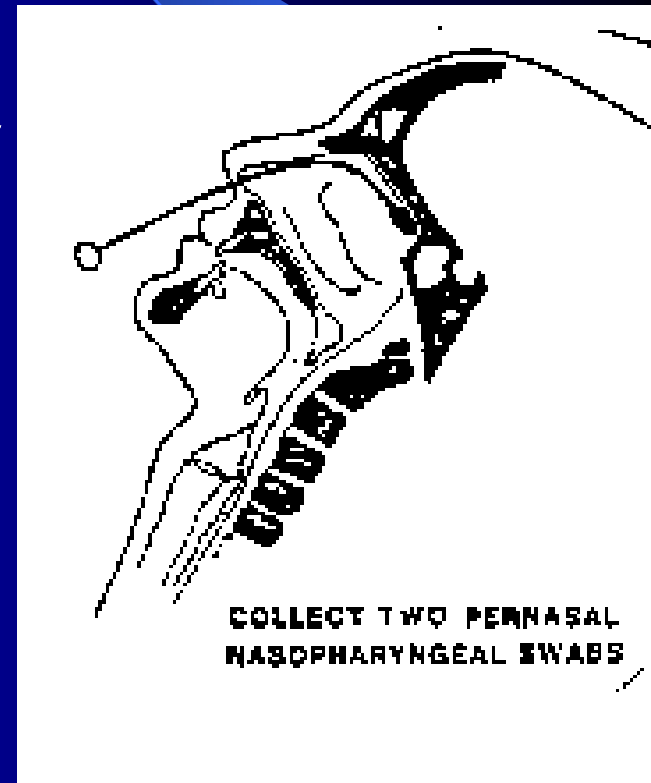
- Tuto nemoc působí ***Legionella pneumophila***
- Legionářská nemoc je těžší variantou nemoci; existuje ještě mírnější varianta, **Pontiacká horečka**.
- Bakterie se často schovávají ve **vodovodech, klimatizaci** atd. a odtud se šíří dál
- Při stavbě nových částí nemocnic (ale i domovů důchodců, hotelů, lázní...) se musí podniknout opatření na **prevenci legionelózy**, především při plánování vodovodní sítě (žádné slepé odbočky)

Legionella a teplota



Rod *Bordetella*

- ***B. pertussis* a *B. parapertussis*** způsobují černý kašel. Začíná jako běžné nachlazení, ale pak přicházejí mučivé záchvaty kašle s vykašláváním hlenů. U parapertuse jsou příznaky podobné, spíše doba trvání je kratší
- ***B. bronchiseptica*** způsobuje totéž, navíc někdy i sepse
- Černý kašel je velmi vzácný díky očkování
- **Pernasální výtěr** (viz obrázek) se používá v případě potřeby



Bordetella
byla
izolována
1906 a
podíleli se
na tom
Jules
Bordet a
Octave
Gengou



Rod *Brucella*

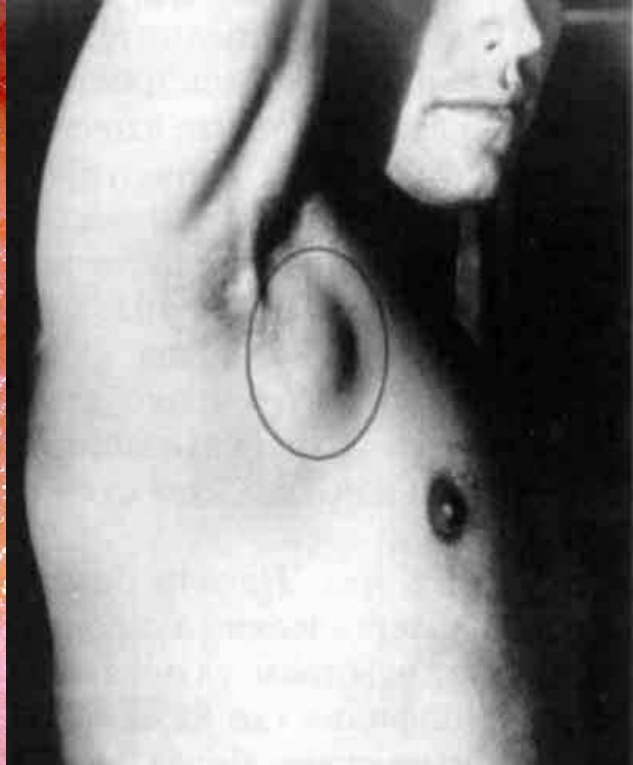


www.poslovniforum.hr

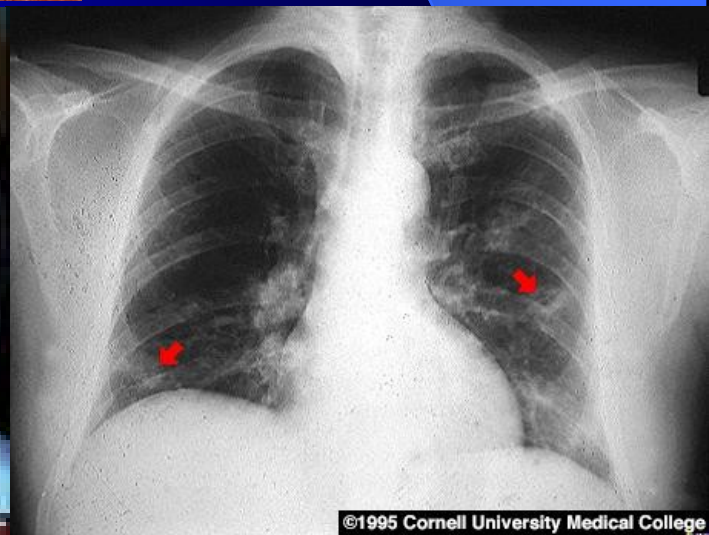
- Je to původce zoonóz
- ***Brucella abortus*** je kraví patogen. Často napadá hovězí placenty, způsobujíc zmetání (potraty) skotu. U lidí způsobuje **Bangovu nemoc** (horečka, orgánová postižení atd.)
- Dalšími brucelami jsou ***Brucella suis*** z prasat, ***Brucella mellitensis*** z ovcí a koz (původce **maltské čili vlnivé horečky**) a ***Brucella canis*** ze psů

Rod *Francisella*

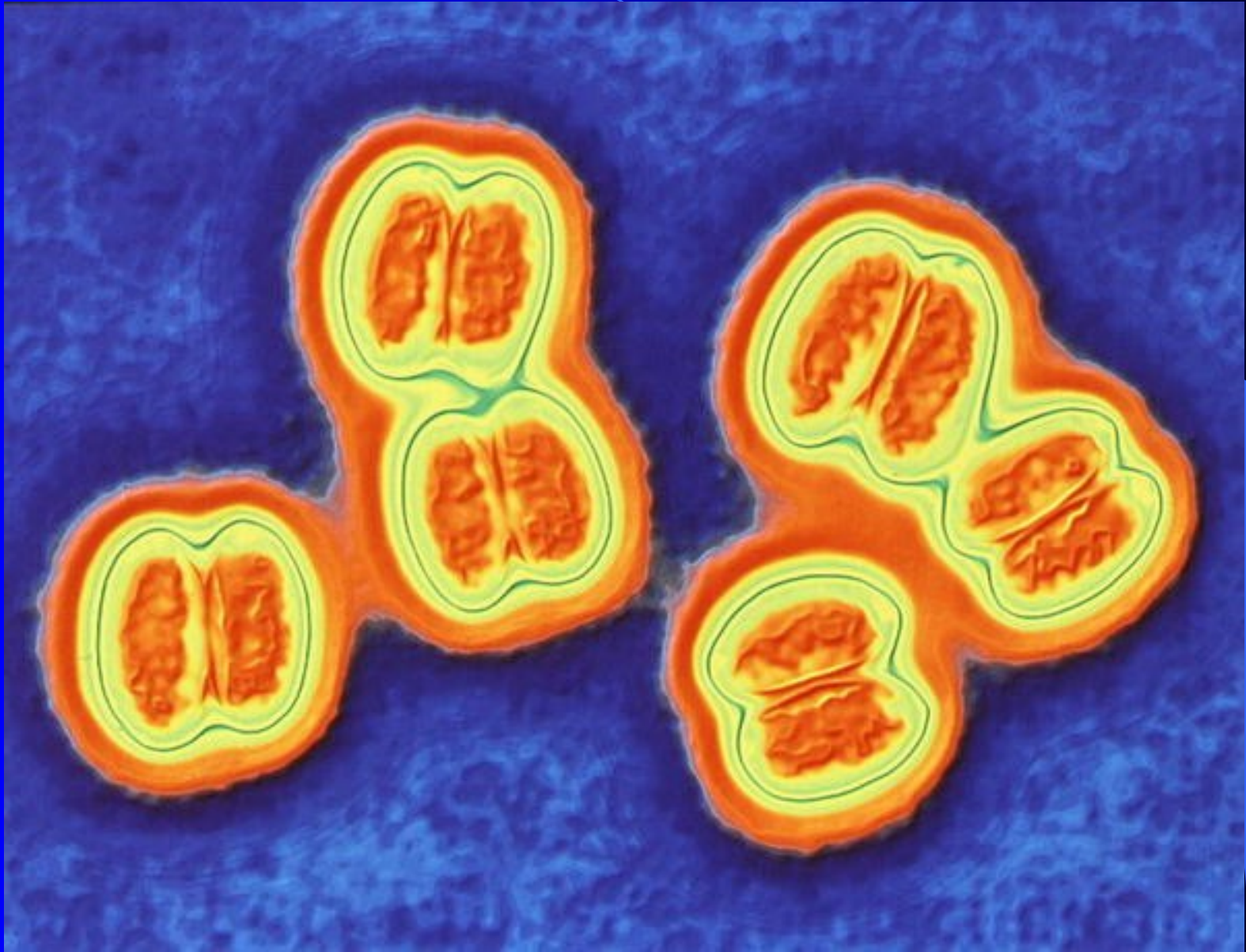
- Nejdůležitějším druhem je *F. tularensis*
- Způsobuje **tularémii** – „zaječí mor“
- Tento organismus může napadat **rány**, často s následným uzlinovým syndromem. Ránou, ale také např. dýchacími cestami, se může dostat do krevního řečiště a **napadat různé orgány**. Při masivním vniknutí do plic dojde k **zápalu plic**
- V riziku infekce jsou **myslivci**, ale ještě více **kuchaři připravující zvěřinu**



<http://www.antropozoonosi.it> (4x)



7. Neisserie a moraxely



Klinická charakteristika

- **Ústní neisserie** jsou jednou z hlavních součástí mikroflóry v ústní dutině a hltanu
- ***Neisseria meningitidis*** („meningokok“) je původcem zánětů mozkových blan, často probíhajících bleskově. Mimo to může způsobovat sepse a pneumonie. Nález meningokoka v krku paradoxně nemusí znamenat nic zlého: deset procent lidí má meningokoky bezpříznakově v krku
- ***Neisseria gonorrhoeae*** („gonokok“) je původcem kapavky, tedy hnisavého zánětu močové trubice a případně krčku děložního
- ***Moraxella catarrhalis*** je normální nález ve faryngu, ale původce zánětů dutin a středního ucha



Příběh

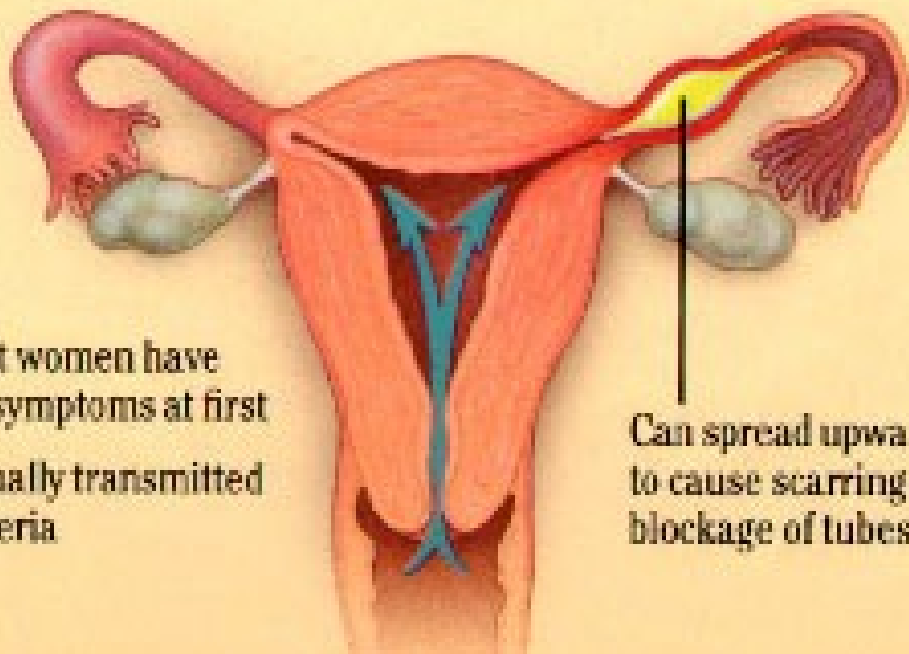


- **Honza** byl mamčin mazlíček a s holkami to neuměl. Tak se stalo, že ještě ve dvaceti **neměl žádnou sexuální zkušenost**. Kamarádi z něj měli legraci. Jednou se na něj domluvili, opili ho a zaplatili mu „společnici“ na večer. Honza měl pocit, že je konečně mužem... jenže pak přišlo svědění a odkapávání hnisu z močové trubice.

Nemoc způsobila...

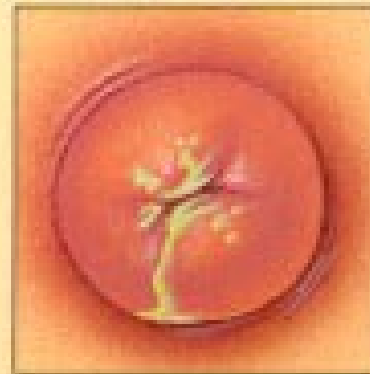


- ...*Neisseria gonorrhoeae*, (gonokok) původce kapavky.
- Kapavka se projevuje jako zánět uretry, u žen také cervixu; bezpříznakově či příznakově se gonokoky vyskytují i v hltanu a v řiti.
- U žen naopak nejde o kolpitudu (zánět pochvy) a proto pochva není místem, odkud by bylo doporučeno odebírat u podezření na kapavku výtěry

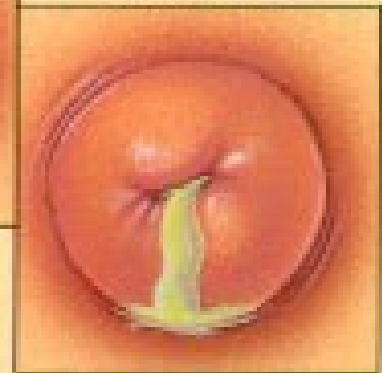


Can spread upwards to cause scarring or blockage of tubes

Chlamydia



Gonorrhea



- Most women have NO symptoms at first
- Sexually transmitted bacteria

Příběh druhý

- Lucie se už čtyři týdny učila na zkoušku z fyziologie. **Vůbec nevycházela z domu** a jen seděla na zadnici. U zkoušky měla pocit, že ze sebe nic nevydoluje, ale nakonec si na cosi vzpomněla a prolezla s E-čkem
- Večer to s kamarádkami **šla oslavit na taneční party**. Bylo tam nakouřeno a tancovalo se do hluboké noci. Druhý den **Lucce nebylo dobře**, začala mít **teploty** a pak se objevila i **vyrážka**.

(pokračování)



- Až tehdy se nechala odvézt do nemocnice na **infekční oddělení**. V sanitce upadla do bezvědomí a lékaři konstatovali **rozvrat metabolismu**. Po deseti hodinách marné snahy o zachování základních životních funkcí **Lucka zemřela**.
- Takový průběh může bohužel někdy mít infekce způsobovaná velmi zákeřným mikrobem. Některé jeho kmeny jsou přítomny v krku zcela zdravých osob...

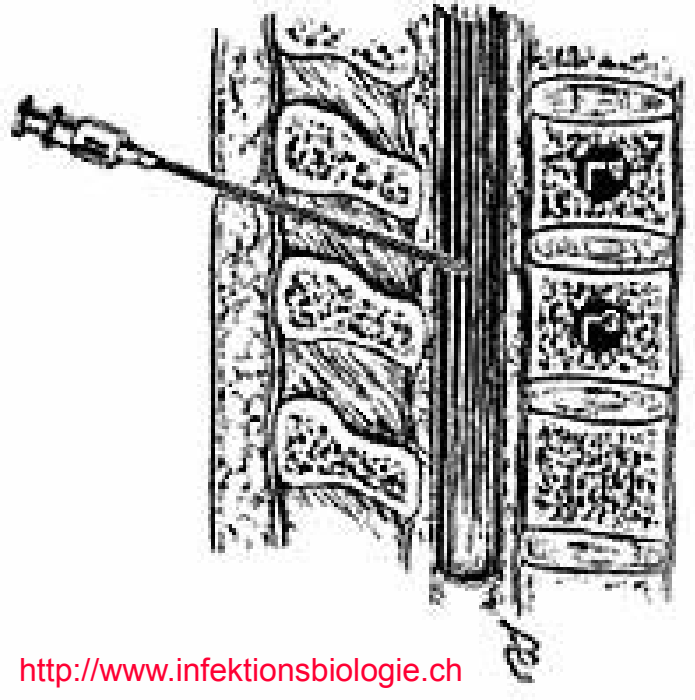
A tímto mikrobem je...



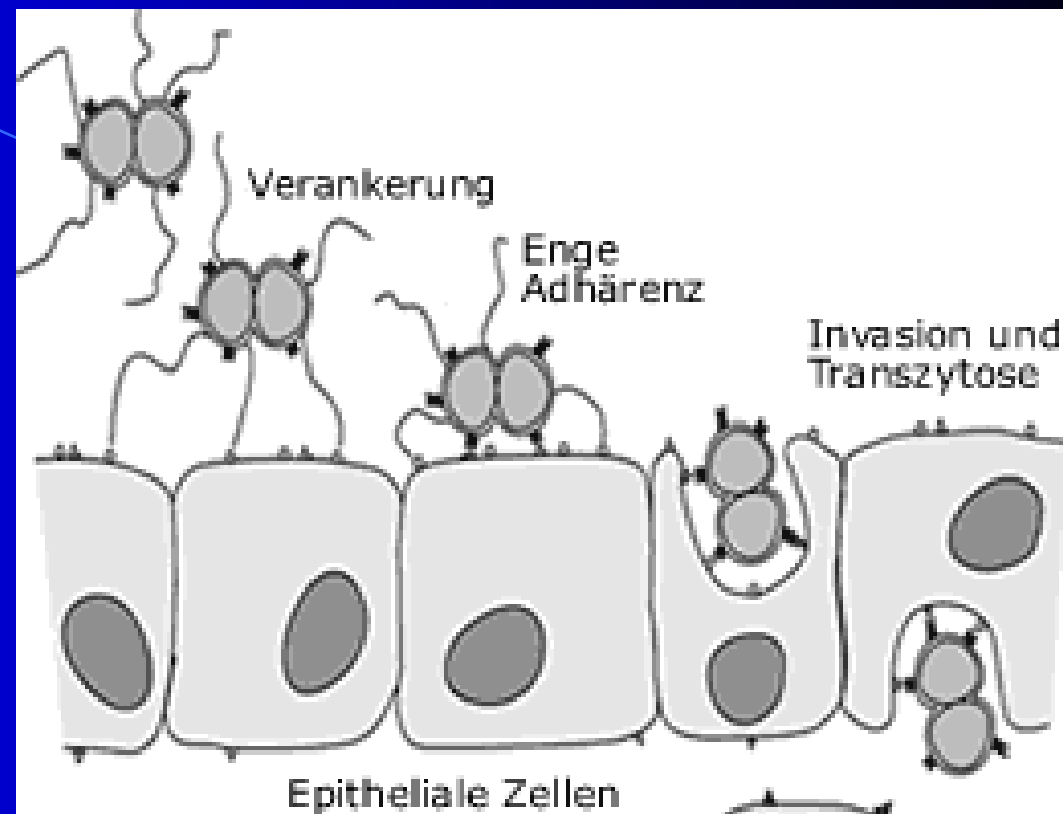
- ... ***Neisseria meningitidis*** neboli **meningokok**
- Meningokok způsobuje meningitidy, ale i sepse a jiné závažné stavy; to vše se týká tzv. **klonálních kmenů**.
- Jiné kmeny jsou ale docela nevinné a udává se, že **asi deset procent populace má meningokoka v krku**
- Virulence souvisí zřejmě především s výbavou **proteinovými antigeny**. Naopak **polysacharidové antigeny** určují především to, zda se dá proti danému kmeni očkovat

Proč někdy infekce nastane a jindy se nic nestane

- K invazivní infekci dojde pouze pokud je kmen vysoce virulentní (specifické klony mikroba) a hostitelský organismus je vnímavý
- Meningokok se přenáší **těsným kontaktem**. Invazivní infekci **napomáhá narušení sliznice, např. i kouřením** či předchozí virovou infekcí.
- Infekce propukne často tehdy, když je tělo oslabeno **neúměrnou fyzickou námahou** po předchozí inaktivitě

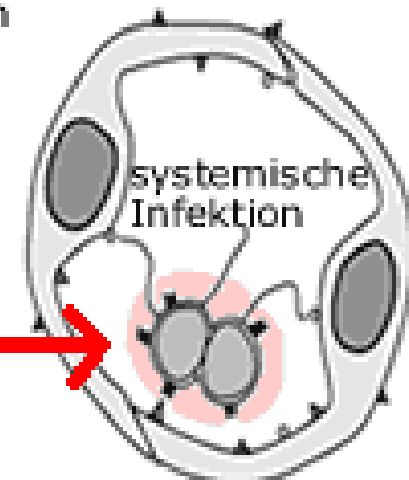


<http://www.infektionsbiologie.ch>



<http://www.infektionsbiologie.ch>

Kapsel →



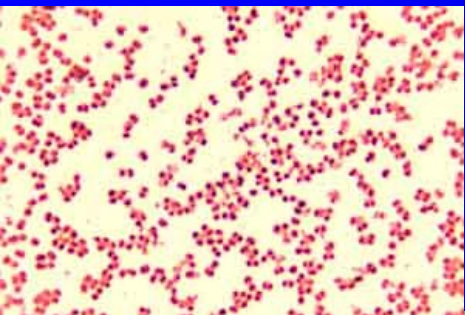
Endotheliale Zellen

Mit freundlicher Genehmigung
© Dehio

Odběr likvoru

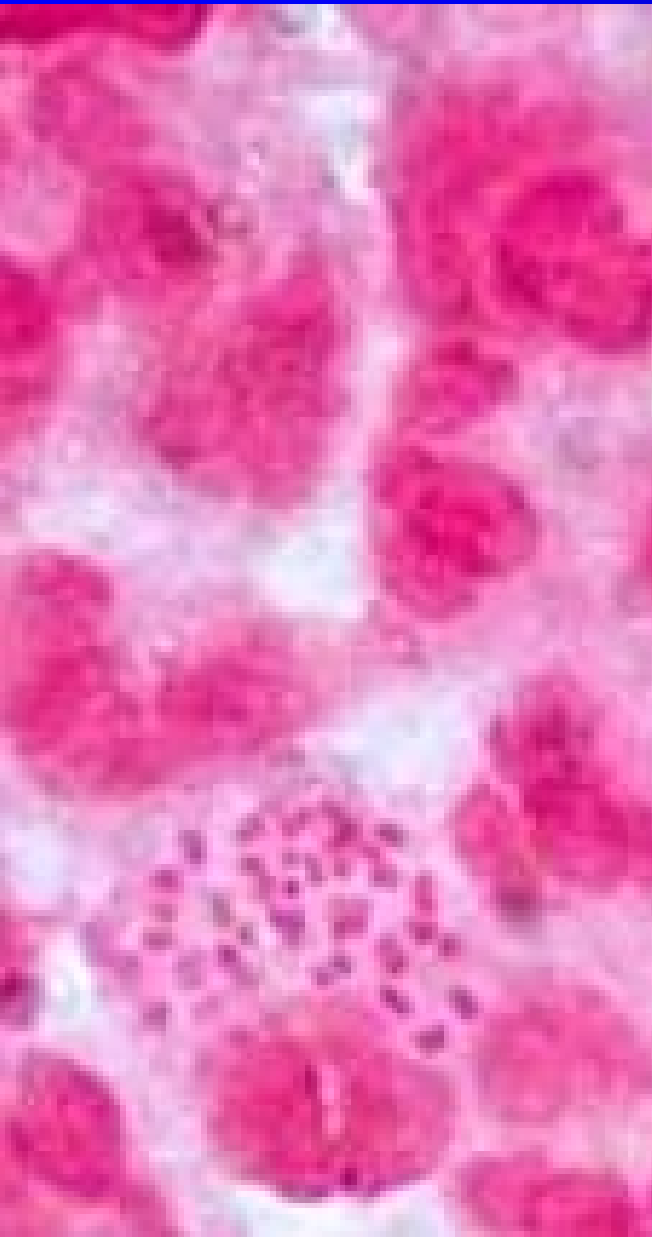
Takto pronikají do tkání

Meningokoková meningitida je celosvětově velmi závažnou nákazou



„Meningitis belt“,
kde se hodně
vyskytuje
meningokoková
meningitis

Obrázky neisserií



Grampozitivní bakterie

•Koky

- Rod *Staphylococcus* (a další kataláza pozitivní koky)
- Rod *Streptococcus* (a další kataláza negativní koky)
- Rod *Enterococcus*

•Tyčinky

- Bacillus*
- Koryneformní tyčinky (*Corynebacterium*, *Arcanobacterium*...)
- Listeria* a *Erysipelothrix*

1. Stafylokoky

a další kataláza pozitivní koky

- **Obrázek: *Stafylokoky ve sputu.*** Pátráme po *grampozitivních kocích* ve *shlucích* a také po *leukocytech* (hlavně *polymorfonukleárech*), které svědčí pro *bakteriální zánět*

Foto Ondřej Zahradníček



Základní charakteristika

- Stafylokoky patří **mezi klinicky nejvýznamnější G+ koky**. Jsou kataláza pozitivní.
- Morfologicky jde o **koky ve shlucích**, shluky ale často není pořádně vidět
- Kdysi se rozlišovat ***Staphylococcus aureus*** (zlatý) a *Staphylococcus albus* (bílý). Dnes je už známo asi padesát druhů stafylokoků, stále má ale význam rozlišovat „zlatého stafylokoka“ a ostatní, z nichž většina patří mezi tzv. **koaguláza negativní stafylokoky**

Klinická charakteristika

- Vyskytují se na **kůži člověka** i jiných živočichů
- Proto také snášejí **vyšší koncentrace soli**
- Všechny patří mezi **podmíněné patogeny**, ovšem zlatý stafylokok je spíše patogenní, ostatní stafylokoky jsou spíše málo patogenní
- **Zlatý stafylokok** způsobuje hnisavé záněty v kůži i ve tkáních, infekce dýchacích cest a vzácně také enterotoxikózu, syndrom toxického šoku či syndrom opařené kůže
- **Všechny stafylokoky** mohou způsobovat sepse

Příklady infekcí způsobených zlatým stafylokokem: Impetigo...



...bulózní impetigo...

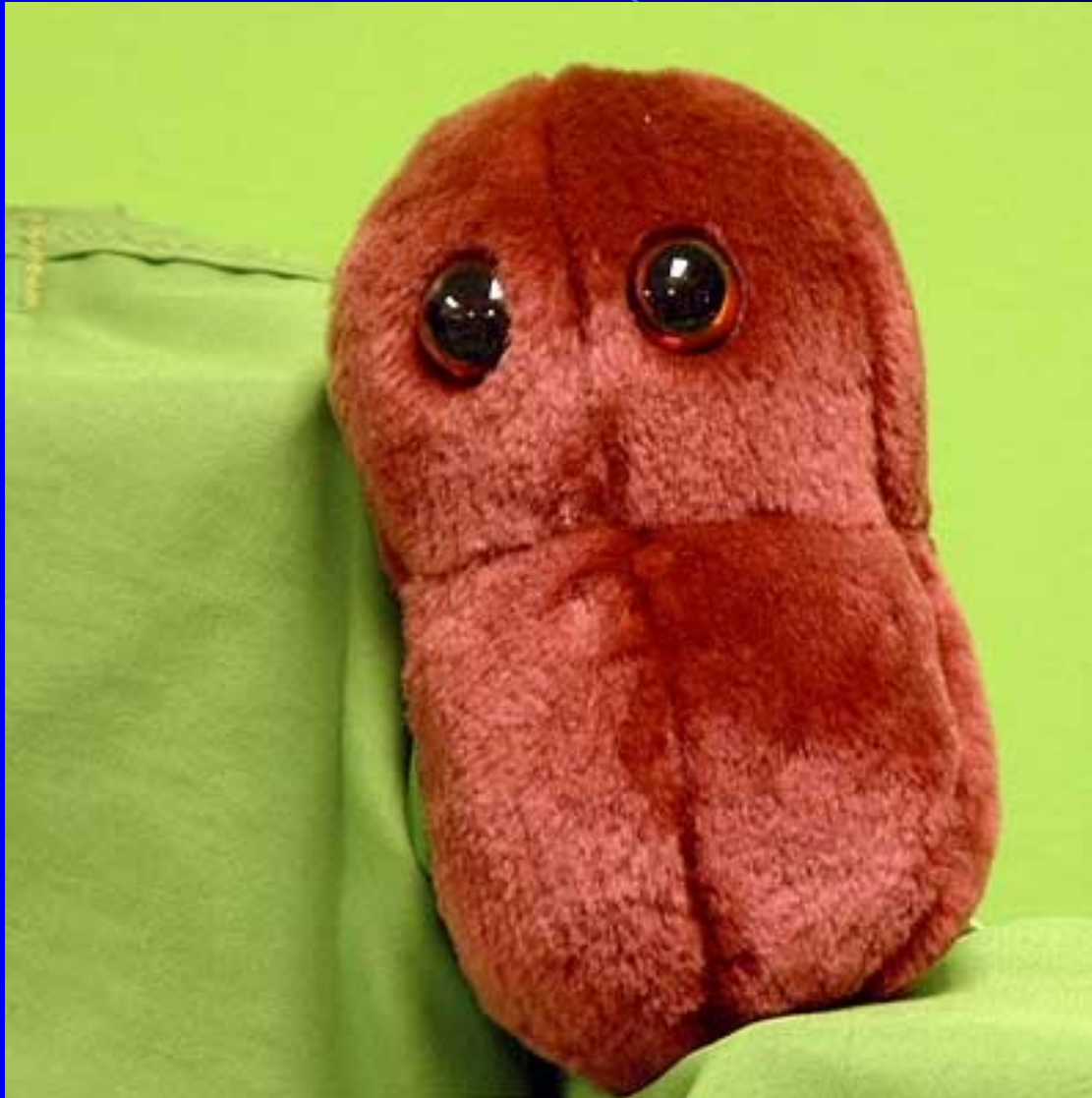


...otitis externa
furunklem...



2. Streptokoky (a jiné podobné)

www.giantmicrobes.com,
www.plysovimikrobi.cz



Plyšový
streptokok

Klinická charakteristika

- Některé jsou ústní flórou v dutině ústní
- Jiné jsou patogenem v dutině ústní a hltanu
- Další jsou patogenem např. v urogenitálním systému
- Některé jsou čisté lidské, jiné napadají i zvířata
- U některých jsou možné závažné komplikace („masožravé streptokoky“ mohou velmi rychle napadnout např. celou nohu)

Streptococcus pyogenes

- způsobuje u dětí **angíny**
- pokud produkuje určitý typ toxinu, způsobuje také **spálovou angínu nebo spálu**
- u dospělých vyvolává **růži (erysipel)**
- někdy způsobí i **závažné záněty v kůži a ve tkáních**, nejhorší jsou nekrotizující fasciitidy způsobené „masožravým streptokokem“ – to jsou určité kmeny, které jsou samy napadeny bakteriofágem
- protilátky proti nim nemusí jen chránit, ale mohou se i zvrhnout, pak hrozí **revmatická horečka a akutní glomerulonefritida**

Tonsillitis („angína“)

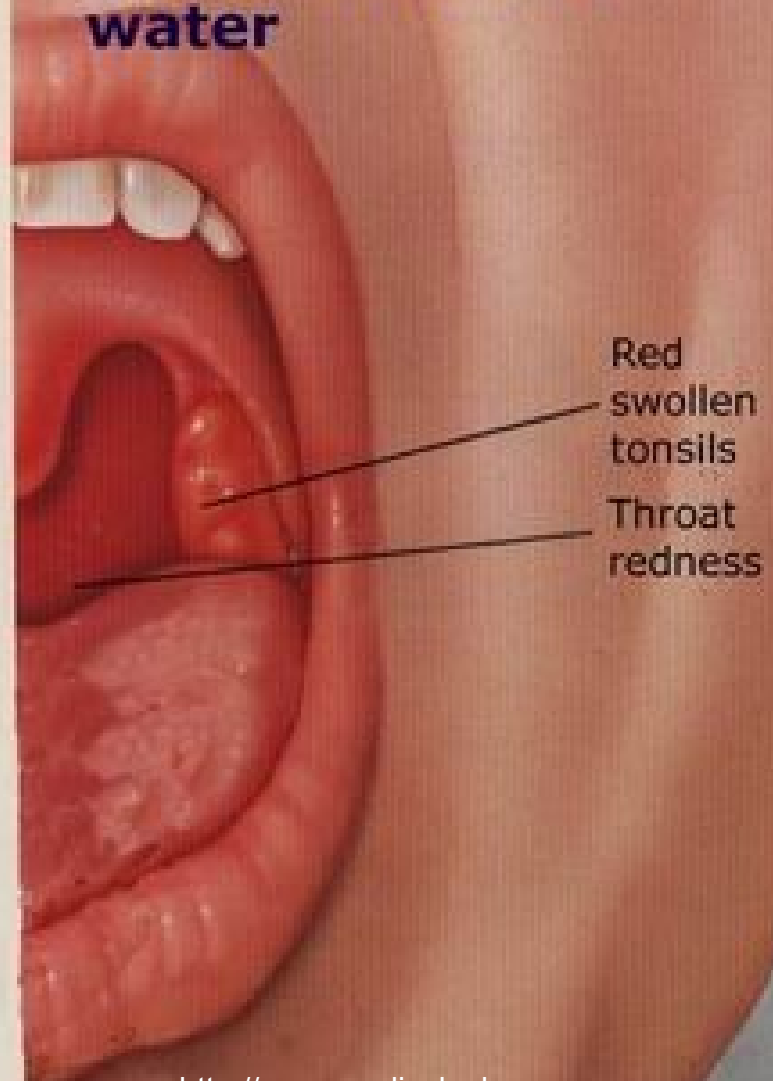
Bacterial

Come to the Health Center



Nonbacterial/Viral

Monitor at home, gargle with salt water



Spála (šarlach)



<http://www1.lf1.cuni.cz>



www.infektionsnetz.at

**Růže
(erysipel)**

Růžé komplikovaná flegmónou



<http://www.megru.unizh.ch>

<http://homepage.univie.ac.at>

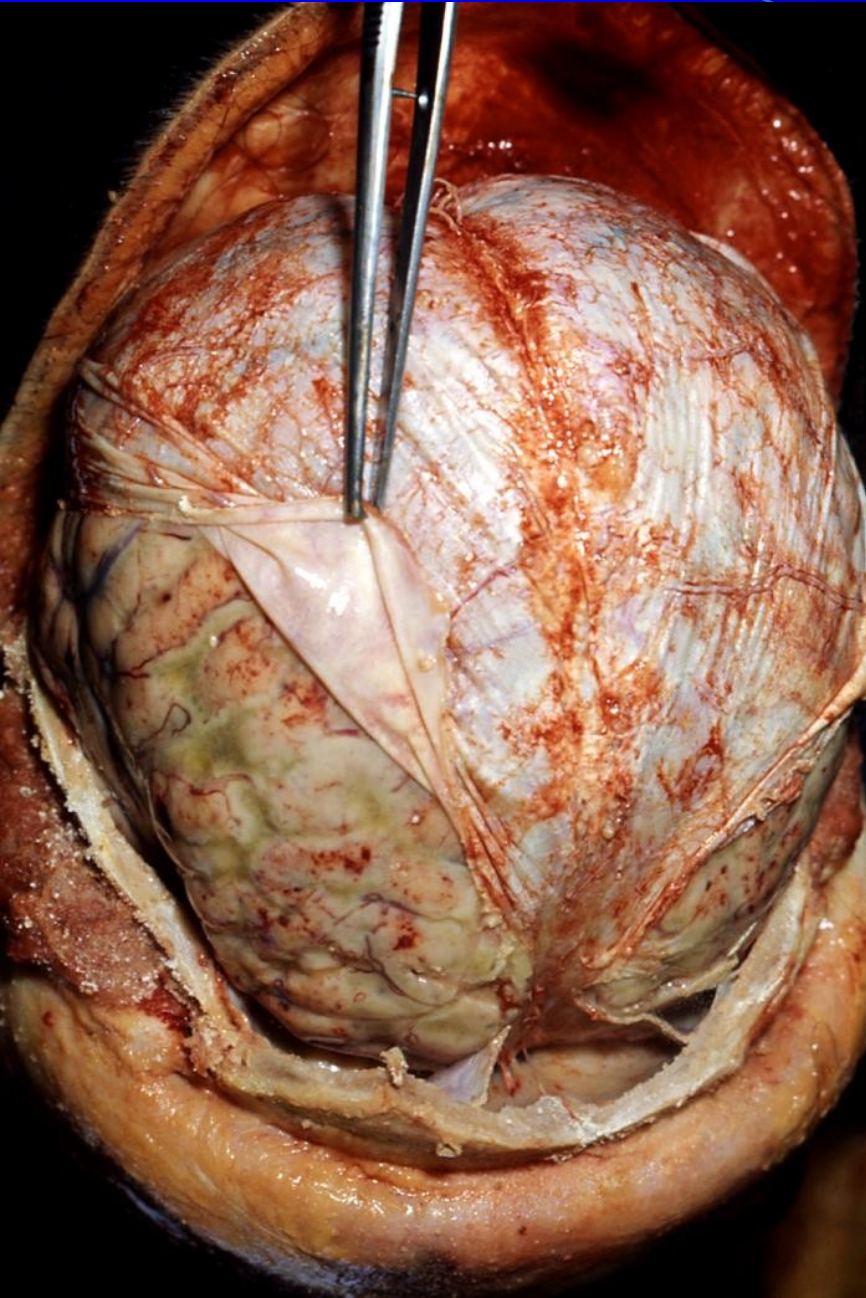
Streptococcus agalactiae

- název má podle zánětů mléčné žlázy, které dělá u dobytka
- u člověka místo toho dělá **močové infekce a poševní infekce**
- častěji se ale v pochvě vyskytuje **bezpříznakově a může ohrožit novorozence**
- synonyma: **SAG, GBS**
- v těhotenství se provádí **screening**

Streptococcus pneumoniae („pneumokok“)

- Malá množství pneumokoků **v krku jsou normální**
- Jinak způsobuje **zápaly plic, záněty středního ucha, záněty dutin**, u starých lidí také **záněty mozkových blan**
- Nebezpečný je zvláště u lidí, kterým byla odňata slezina
- **Existuje očkování**

Pneumokoková meningitida



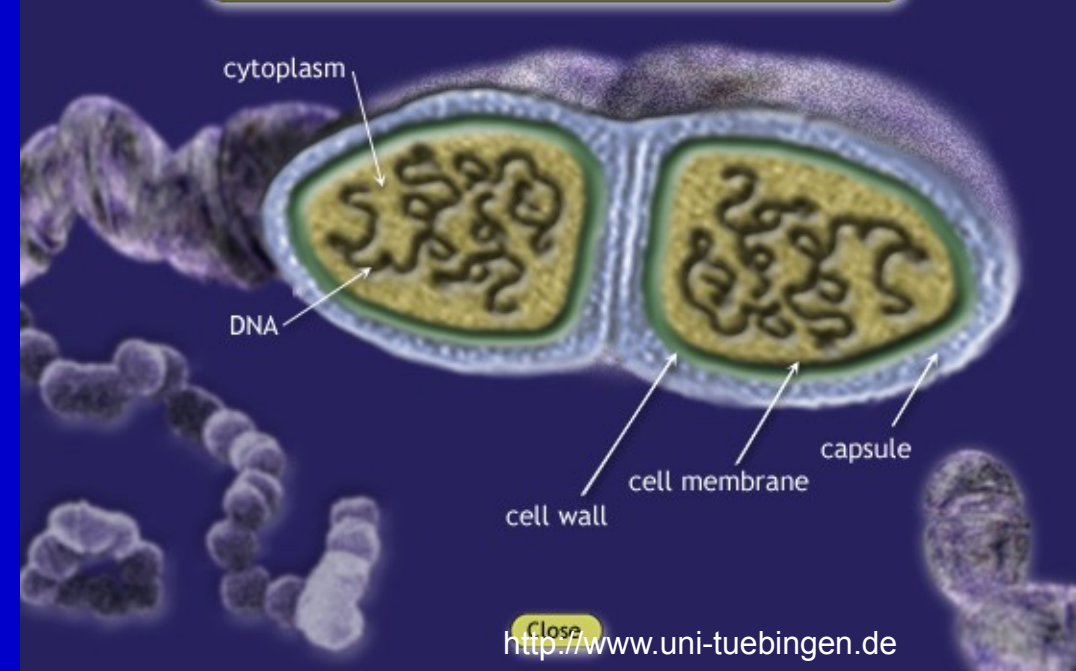
<http://www.meningitis.com.au>

<http://commons.wikimedia.org>

Takhle mohou vypadat streptokoky



Figure 4. Cross-section of *Streptococcus pneumoniae*

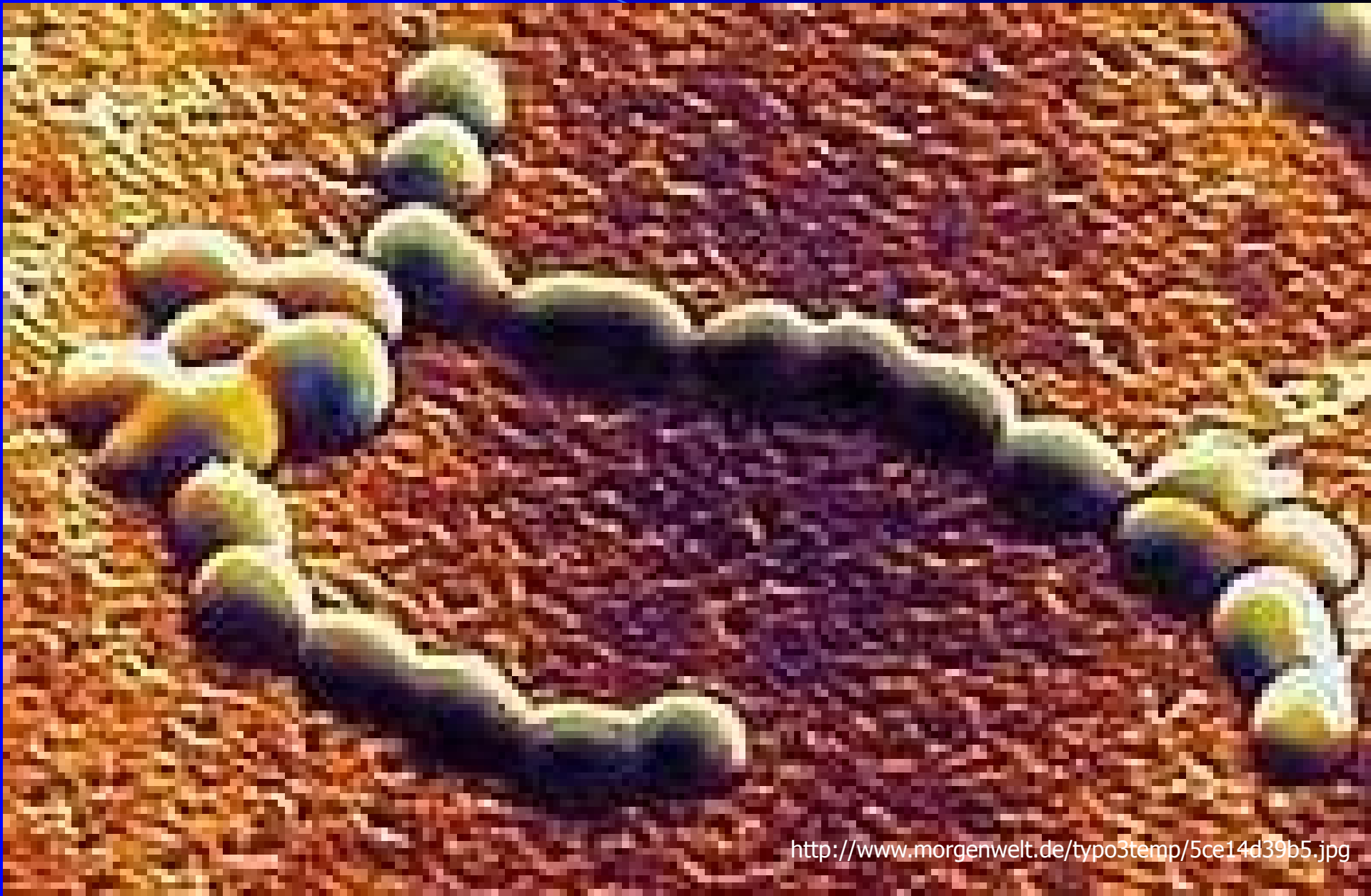


Nejdůležitější streptokoky

Co dělají	Název
Na krevním agaru pozměňují hemoglobin	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
	skupina „ústních streptokoků“
Na krevním agaru rozkládají krvinky	<i>Streptococcus pyogenes</i>
	<i>Streptococcus agalactiae</i>
	Skupina „non-A-non-B“ streptokoků
Nic nedělají	Streptokoky bez hemolýzy

*u *S. agalactiae* jen částečná hemolýza

3. Enterokoky



Klinická charakteristika

- Vyskytují se ve střevě člověka a jiných obratlovců
- Většina z nich je ve střevě součástí normální mikroflóry a **patogenem mimo střevo**, nejčastěji v močových cestách, ale i v ranách a v krevním řečišti (jako původci sepsí)
- Není známo, že by byly **patogenní i ve střevě**



Enterokoky

Mikroskopie

Žluč-eskulin

Slanetz-Bartley

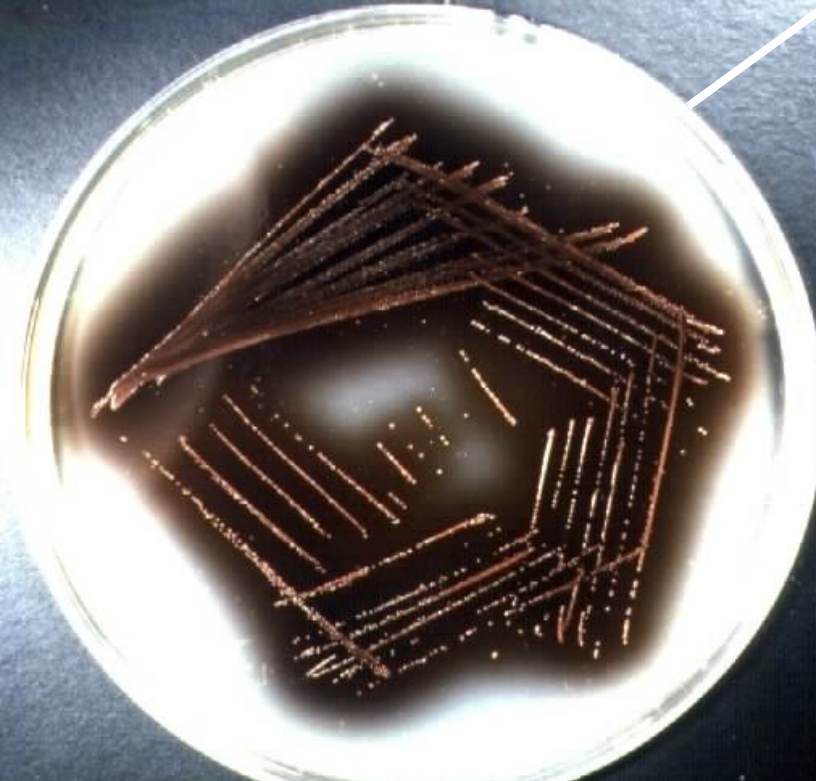


Foto:
www.medmicro.info
oba levé obrázky
fotografoval Prof.
MVDr. Boris
Skalka, DrSc.

4. Tyčinky

- *Listeria monocytogenes*

Základní charakteristika

- Grampozitivní tyčinky nejsou tak častými původci nemocí jako grampozitivní koky či gramnegativní tyčinky. Přesto jsou mezi nimi **některé výrazné patogeny**
- Jsou záludné tím, že **se na ně často nemyslí**, což komplikuje diagnostiku
- Nejdůležitější jsou **rody *Listeria*, *Corynebacterium* a *Bacillus***

Listeria

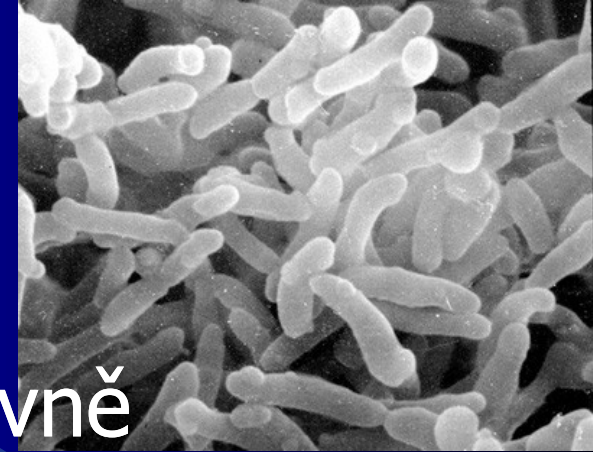


- Bakterie *Listeria monocytogenes* je grampozitivní tyčinka, která se vyznačuje schopností růst při nízkých teplotách a vysokých koncentracích NaCl, což je oboje splněno např. ve skladech sýrů
- Málokdy vyvolává viditelné infekce dospělých, snad s výjimkou uzlinového syndromu. Je však nebezpečná pro těhotné
- Někdy se stává záminkou pro omezení dovozu – je samozřejmě vždy otázkou pohledu, zda je omezení skutečně motivováno strachem o zdraví občanů, nebo snahou obejít ustanovení o volném trhu

Classification des aliments selon le risque lié à *Listeria monocytogenes*



Corynebacterium



- *Corynebacterium jejkeium*, relativně nejobávanější ze skupiny tzv. nedifterických (= nezáškrťových) korynebakterií. Původně se mu říkalo „korynebakterium skupiny JK“.
- Korynebakteria jsou grampozitivní tyčinky kyjovitého tvaru (koryné = kyj), některá jsou pleomorfní (různotvará), popřípadě i nekonstantně probarvená.
- Do stejného rodu patří i původce záškrtu, dnes díky očkování u nás vzácný – *C. diphtheriae*.

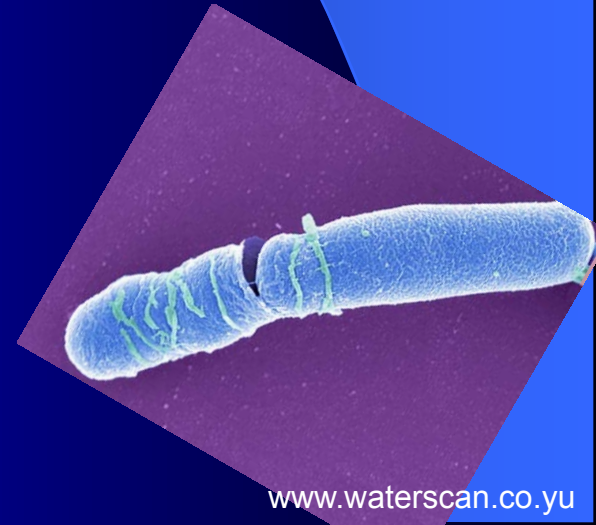
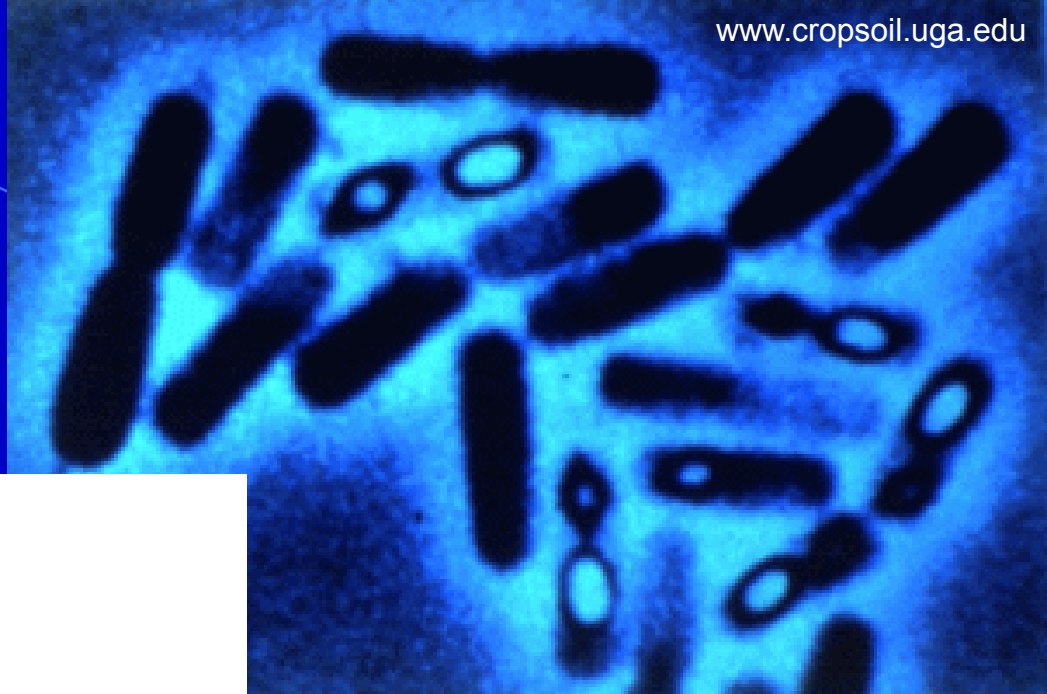
Co ještě vědět o korynebakteriích

- Jsou normální součástí běžné flóry na kůži, spolu se stafylokoky a kvasinkami
- V mikroskopii se vyznačují palisádovým uspořádáním – název dle raně středověkého křovového opevnění



Bacily, které stojí za zmínku

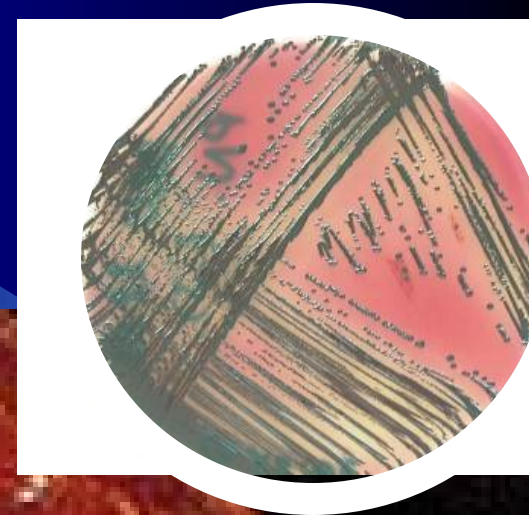
- *Bacillus anthracis* se stal velice populárním při teroristických hrozbách poslední doby. Jinak coby původce veterinárního onemocnění – uhláku – byl jednou z prvních nákaz, proti nimž byla zkoušena (již Pasteurem) vakcinace.
- *Bacillus cereus* je původcem alimentárních intoxikací z obilných produktů.
- *Bacillus stearothermophilus* a *Bacillus subtilis* se vzhledem ke své schopnosti přežít při velmi vysokých teplotách používají jako indikátory účinnosti sterilizátorů



Anaeroby

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

- S ohledem na různé vlastnosti je třeba rozlišovat
 - Nesporeující anaeroby
 - Klostridia



*Prevotella
melaninogenica,*
typická tvorba
černého
pigmentu

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

Společné charakteristiky nesporelujících anaerobů

- Vyskytují se jako **běžná flóra**:
 - **v tlustém střevě** tvoří 99,9 % celkového objemu mikrobů, je jich tam kolem jednoho kilogramu
 - **v ústech** mohou žít díky biofilmu – jsou do něj zavzaty tak, aby neměly přímý přístup ke vzduchu, které by je ohrožoval
 - **v pochvě** nejsou přítomny u všech žen, ale uvádí se, že asi 70 % žen nějaké anaeroby v pochvě má; pokud se zde ovšem přemnoží, jde o dysmikrobii, kterou je nutno léčit
- Při zánětu **obvykle neexistuje jeden původce**, ale uplatňuje se směs. Někdy se používá termín „Veillonova flóra“

Zánět dásně a zubů způsobený *Prevotella gingivalis*

www.mamagums.com



A microscopic image showing numerous dark, rod-shaped Clostridia bacteria scattered across a light blue background. The bacteria vary in length and some show internal structures. A central orange box with a red border contains the word 'Klostridia' in red text.

Klostridia

Úvod: Mikulecké pole trochu jinak

Mikulecké pole
hluboko zorané

Nejedno *Clostridium tetani*
v tom poli je schované

V poli je schované
zalezlé ve spoře

Čeká až syneček nějaký
to pole zas poore...

*(Zpívá se jako
normální Mikulecké
pole od Fanoša
Mikuleckého)*

S takým klostridiem
Nedobře kočkovat

Nechaj sa, synečku zavčasú
pořádně přeočkovat...



Copyright © 2001 Dennis Kunkel Microscopy, Inc. / Dennis Kunkel

Klostridia – přehled



C. tetani

Původce tetanu

C. botulinum

Producent botulotoxinu

Clostridium perfringens, *C. septicum*, *C. welchii* a aj.

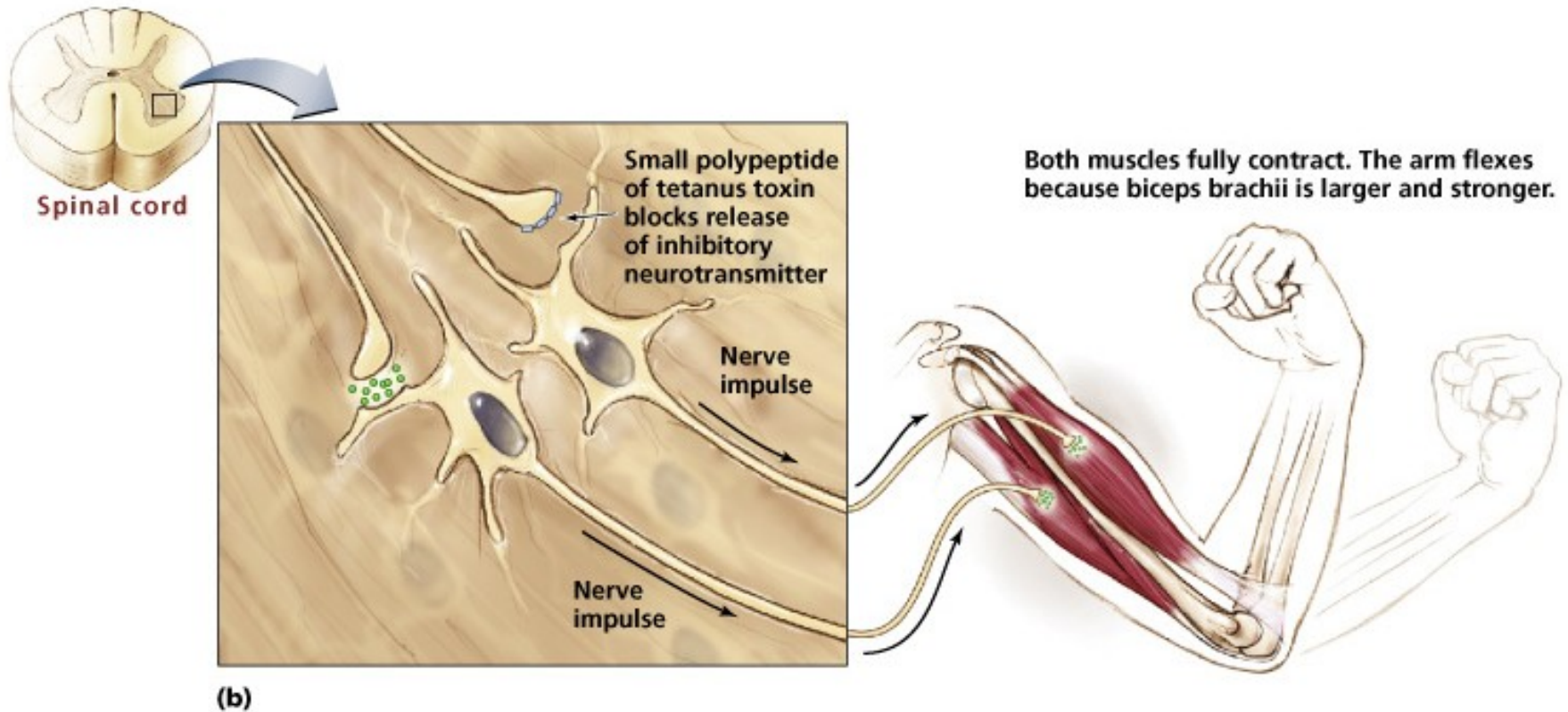
Klostridia plynatých snětí
(+ enteropatogenita)

C. difficile

Enteropatogenní

Je potřeba si uvědomit, že i klostridia se úplně normálně podílejí na běžné střevní mikroflóře. Problém nastává, pokud se přemnoží, dostanou tam, kam nemají, vyskytne se kmen produkující velké množství toxinu apod.

Tetanus



Tetanus

www2.bc.cc.ca.us

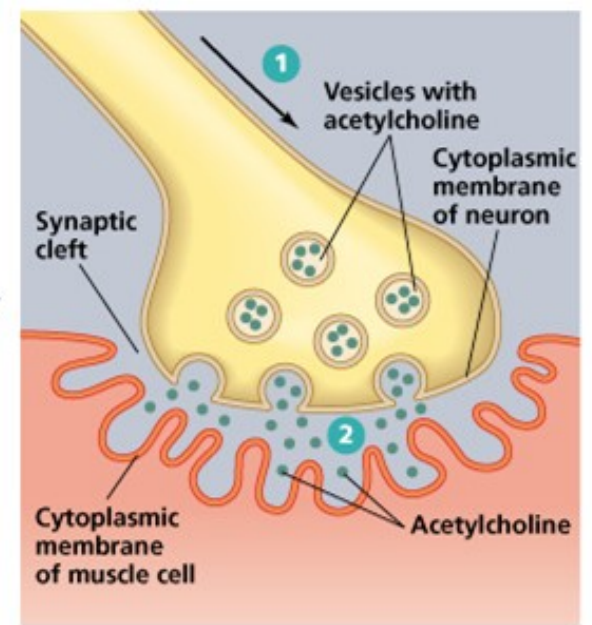
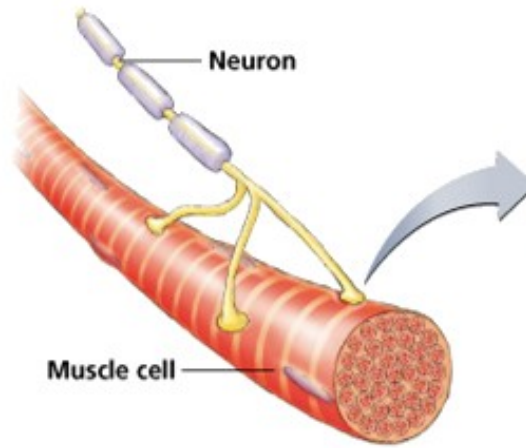


Trismus u tetanu (křeč čelistních svalů)

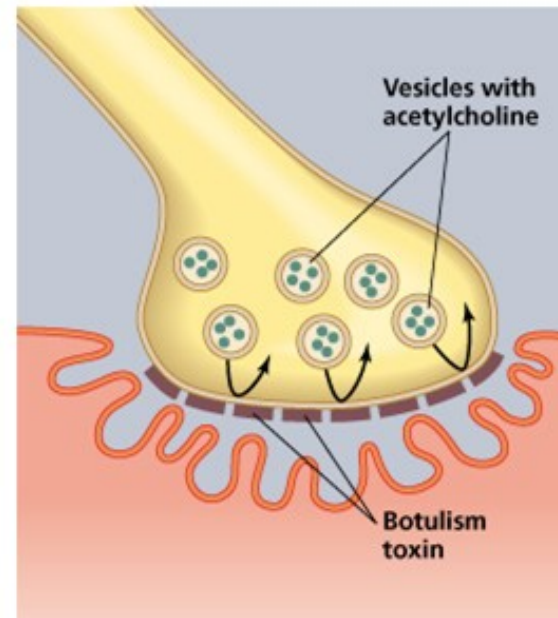
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>



Botulismus



(a) Normal neuromuscular junction

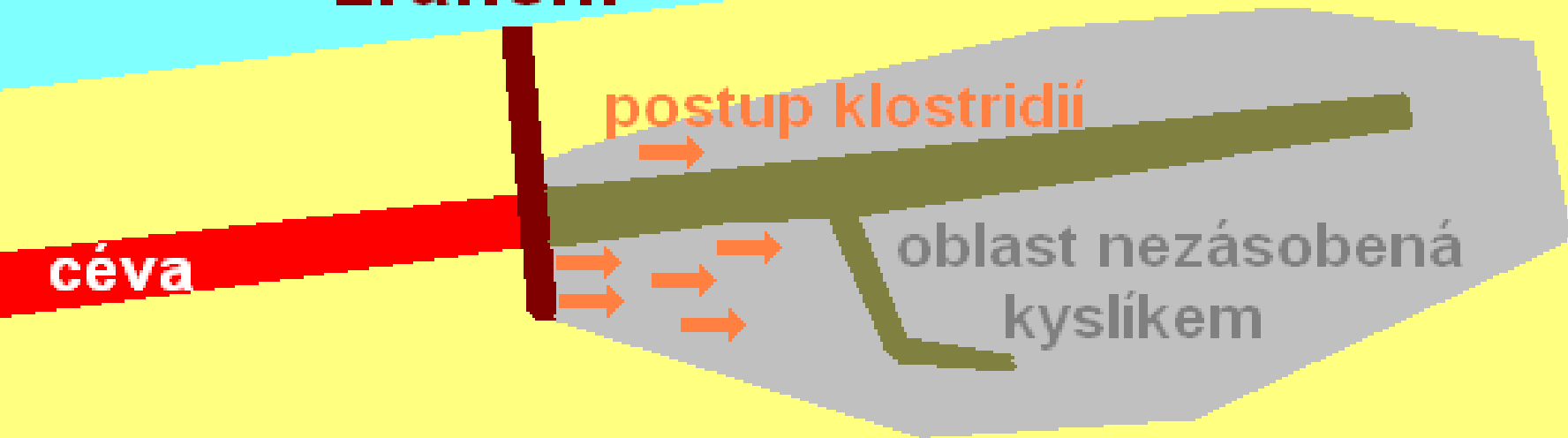


(b) Neuromuscular junction with botulism toxin present

Vznik plynaté sněti

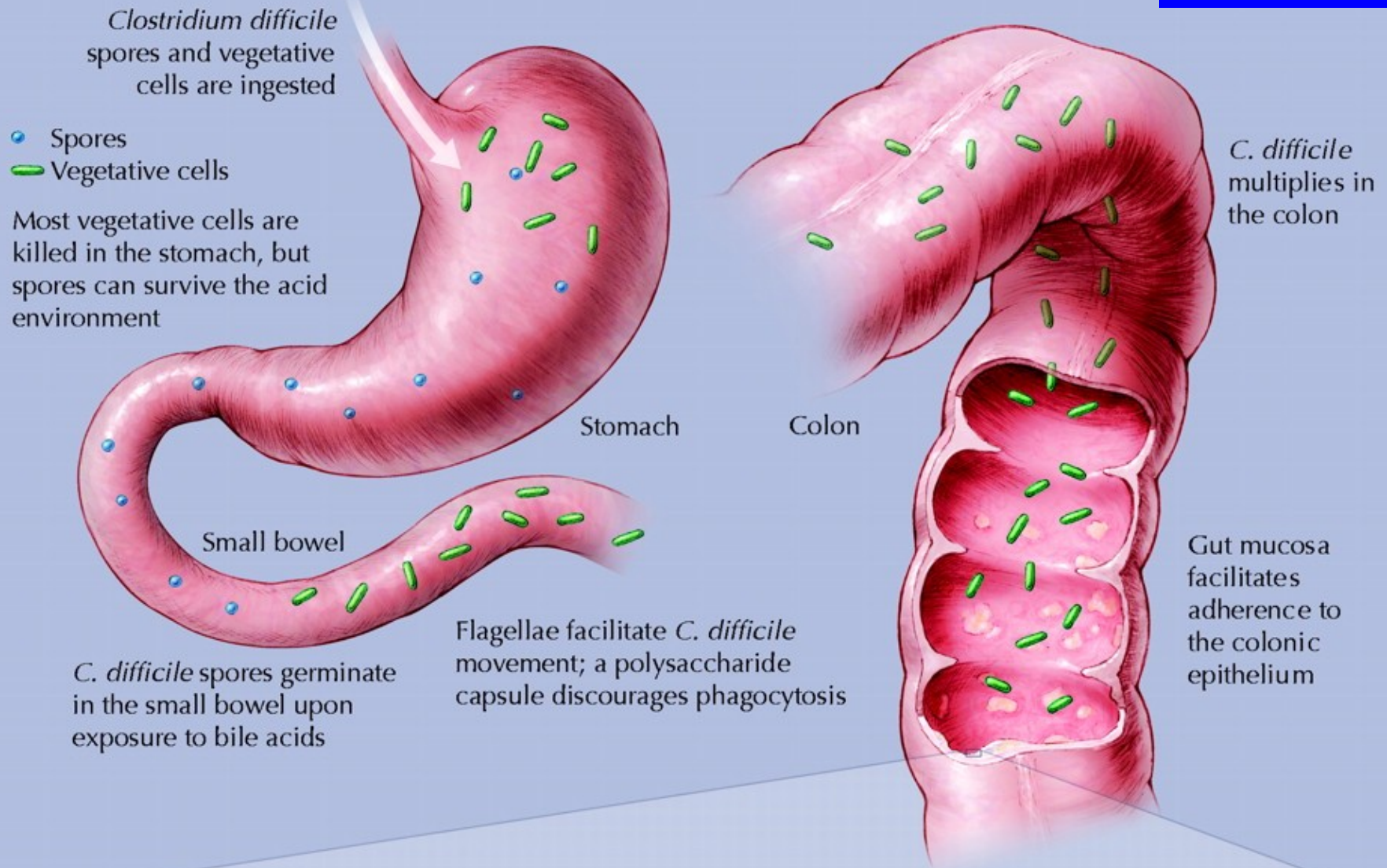


zranění



Clostridium difficile a jeho činnost I

www.cdifff-support.co.uk



Anaerostat

(jedna z možností, jak pěstovat anaeroby)

vzduchotěsné víčko

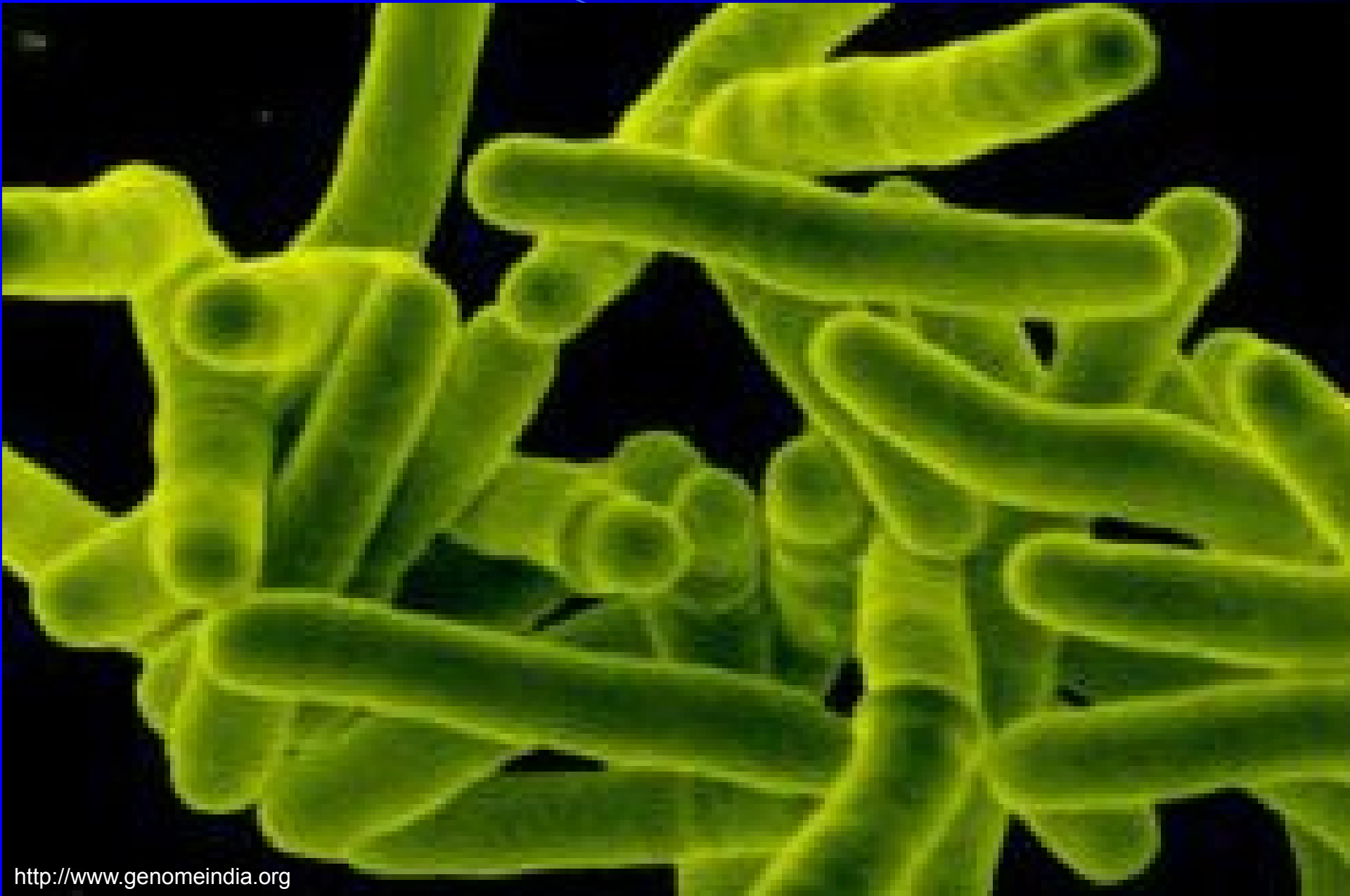
palladiový kalalyzátor
(pod víčkem)

konstrukce pro
ukládání Petriho misek

Generátor anaerobiózy
(sáček s chemikáliemi)



3. Mykobakteria, aktinomycety, nokardie



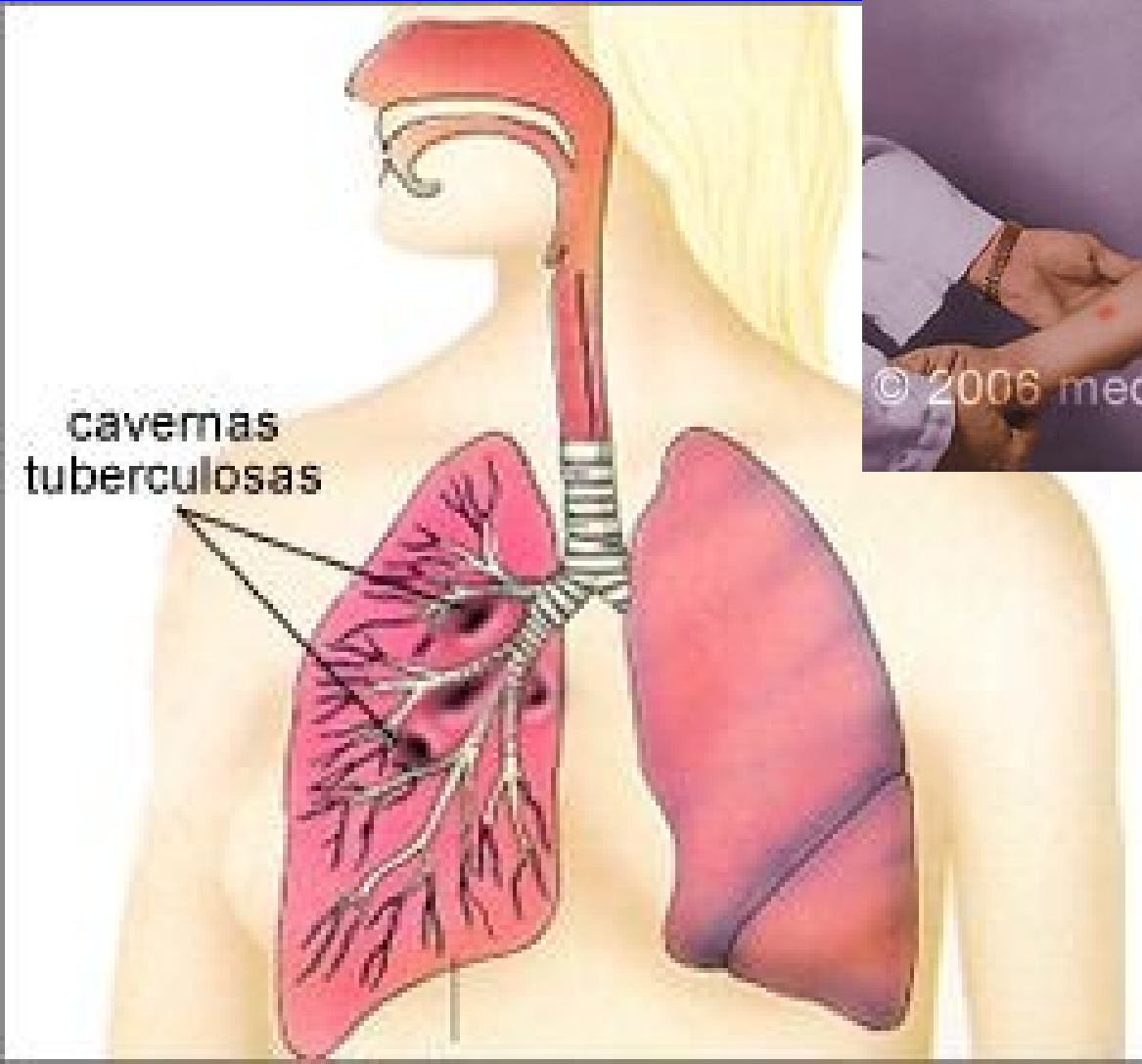
Acidorezistentní bakterie

- Jsou to bakterie, které mají zvláštní buněčnou stěnu. Není ani grampozitivní, ani gramnegativní, zato je plná vosku. Mají mnoho zvláštních vlastností: v laboratoři pomalu rostou, špatně na ně působí desinfekce a běžná antibiotika, ale také kyseliny a louhy
- Nejdůležitější je ***Mycobacterium tuberculosis***, dále ***M. leprae*** a tzv. **atypická mykobakteria**
- **Aktinomycety a nokardie** jsou jen částečně acidorezistentní, barví se i podle Grama, ale špatně

Kochův bacil

- *Mycobacterium tuberculosis*, i když TBC může způsobovat i například *Mycobacterium bovis*.
- Zajímavostí tohoto mikroba je záliba v životě **uvnitř buněk**. S tím také souvisí skutečnost, že na mykobakteria se **špatně tvoří protilátková odpověď** (takže se nedá prokazovat antigen ani protilátky) a že hlavní slovo má **buněčná imunita** – i při očkování.
- Jelikož při HIV infekci je právě buněčná imunita postížena, je TBC jednou z **oportunních infekcí**.

Tuberkulóza



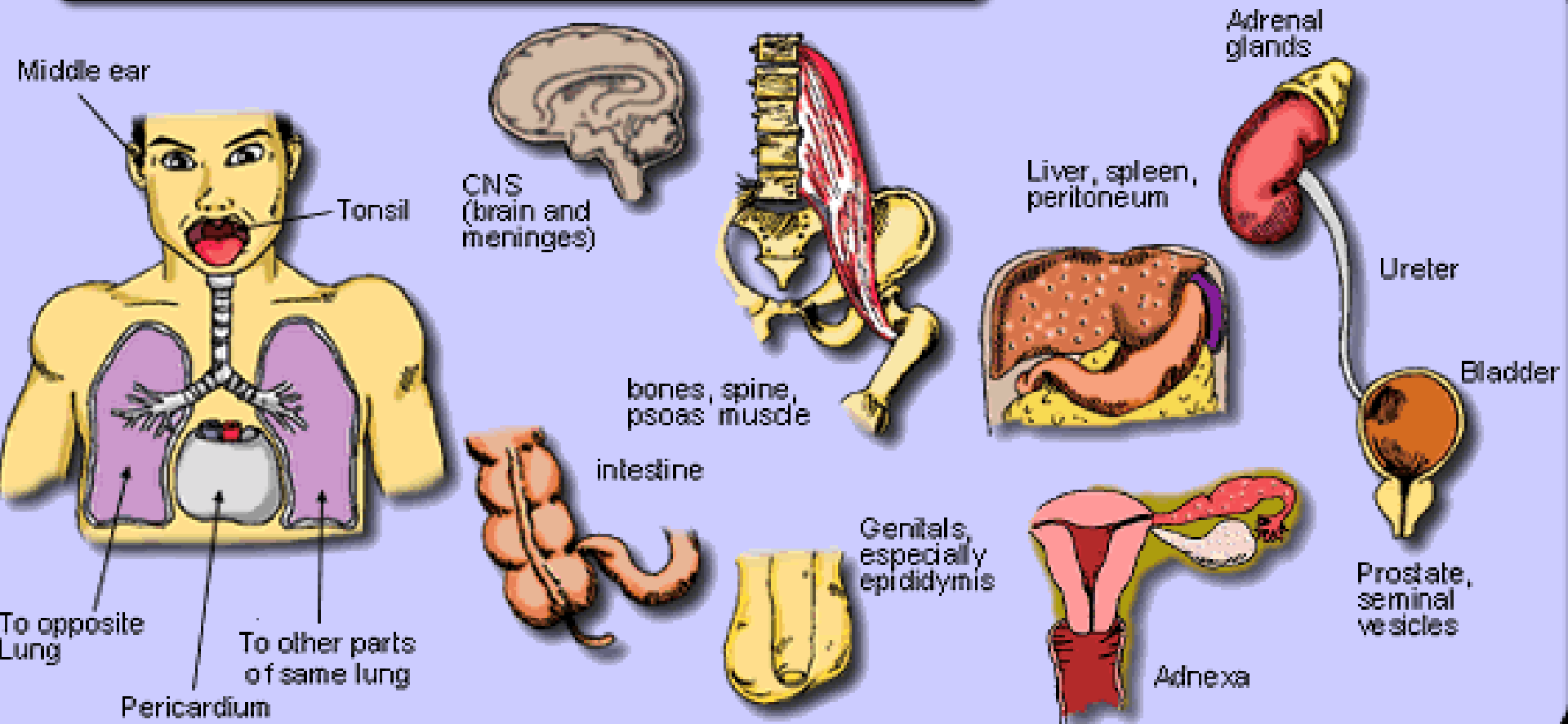
<http://www.stockmedicalart.com>

Není jen plicní forma TBC

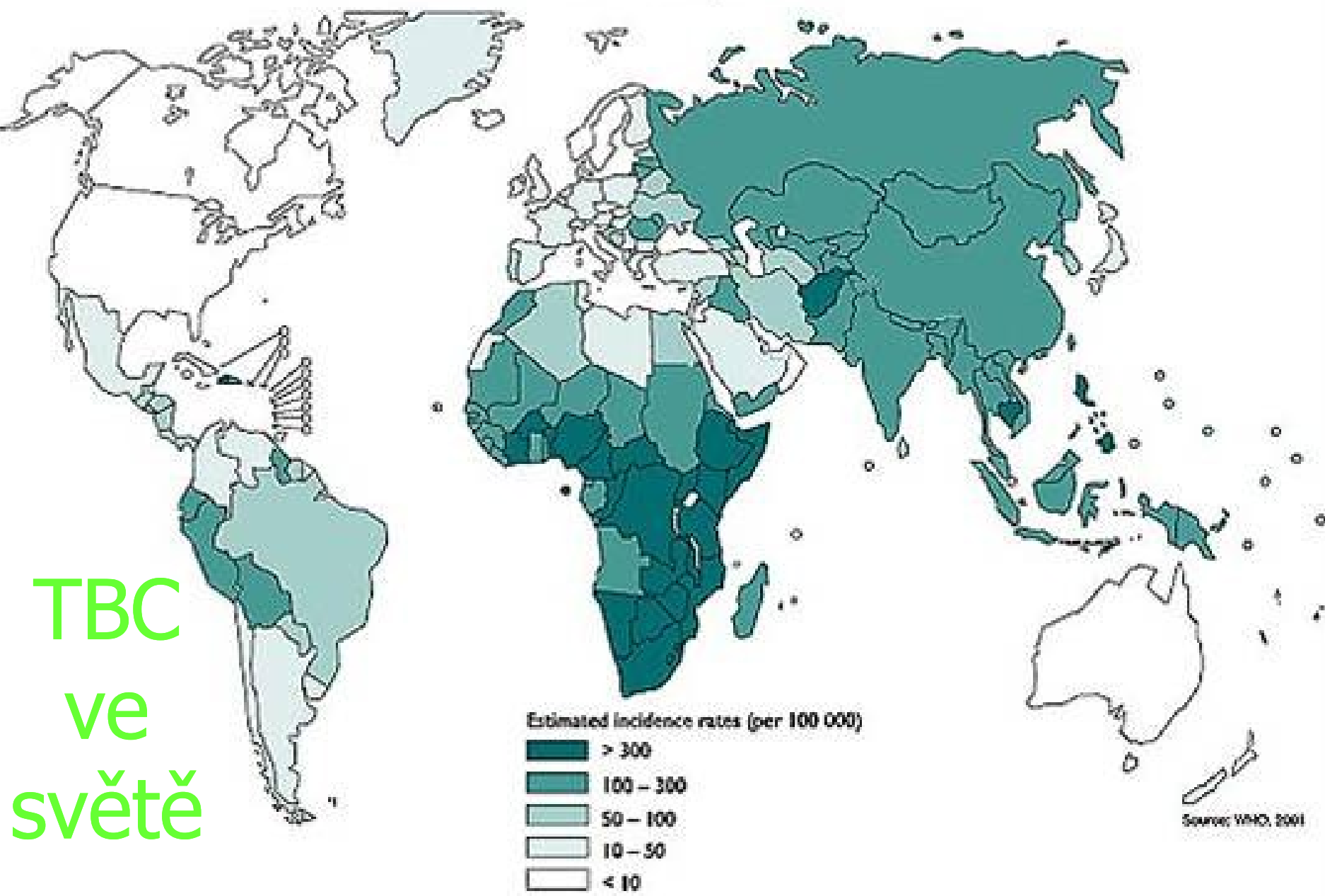
sitemaker.umich.edu (2x)



Tuberculosis Affects Many Parts of the Body



Tuberculosis, 2000



Zmínky o TBC ve známých písních...

...tuberkulóza, no to je paráda...

(Jaromír Nohavica: Pochod marodů)

Známí lidé, kteří zemřeli na TBC

Jiřího Wolker

Lepra

- *Mycobacterium leprae* je mikrob ještě zvláštnější než tuberkulózní mykobakterium
- Jeho generační doba je ještě výrazně delší. In vitro kultivace se podařila teprve nedávno a trvala celý jeden rok
- Základní léčba lepry není drahá, bohužel v zemích, kde se lepra vyskytuje, je i tato poměrně nízká cena příliš vysoká
- Proto se problémem lepry zabývá řada nadací, nevládních a charitativních organizací a podobně.

Lepra

www2.bc.cc.ca.us (2x)



Atypická mykobakteria

- Kromě *M. tuberculosis* a *M. leprae* existuje i spousta dalších mykobakterií. Některá, např. *Mycobacterium marinum*, patří mezi tzv. atypická mykobakteria, která občas způsobují infekce ran a jiné problémy.
- Některá jiná mykobakteria jsou nepatogenní a jsou normální součástí lidské mikroflóry, např. *M. smegmatis* – viz obrázek



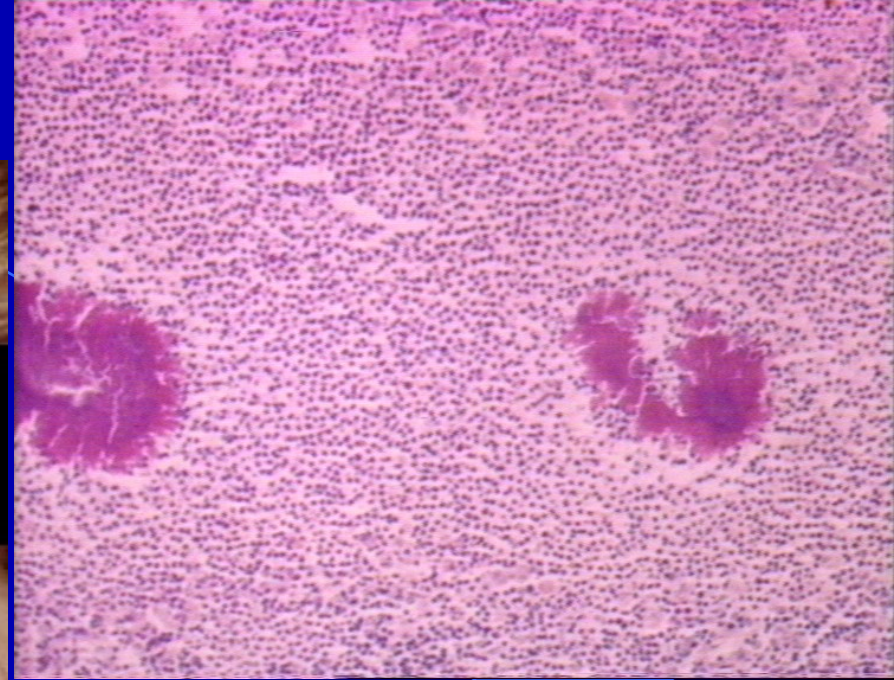
Aktinomycety a nokardie



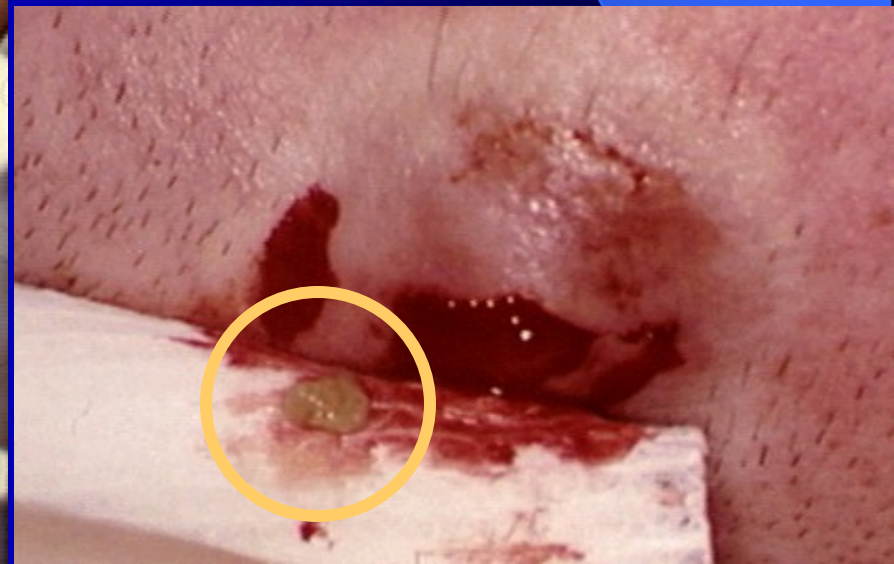
<http://en.wikipedia.org>

- Aktinomycety jsou vláknité bakterie, v podstatě grampozitivní, ale barví se Gramem špatně, protože jejich buněčná stěna je blízká stěně mykobakterií
- Aktinomycety se běžně vyskytují v ústní dutině zdravých osob. Odtud se za různých okolností mohou dostat do měkkých tkání krku, tváře či hrudníku. Jsou to anaerobní bakterie
- Podobné aktinomycetám jsou nokardie, které jsou naopak striktně aerobní. Jinak však mají hodně podobné vlastnosti.

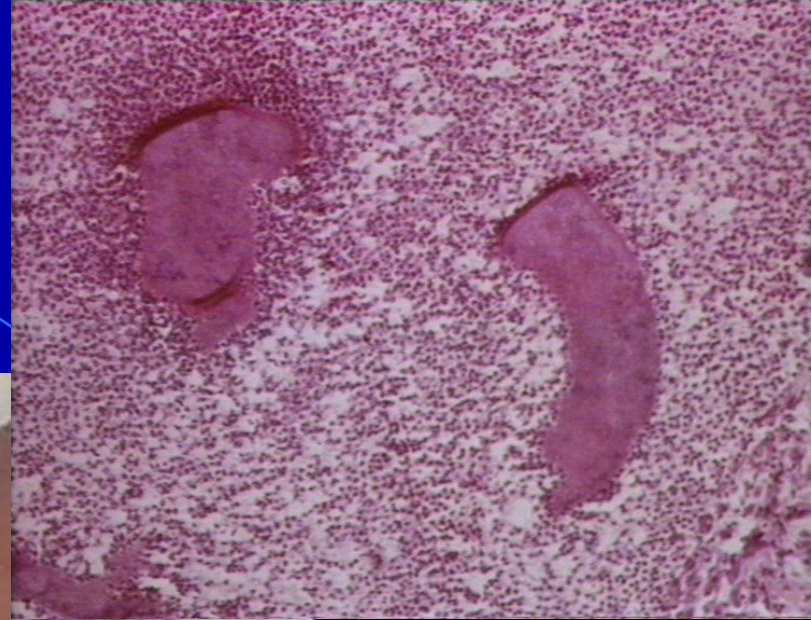
Aktinomykóza



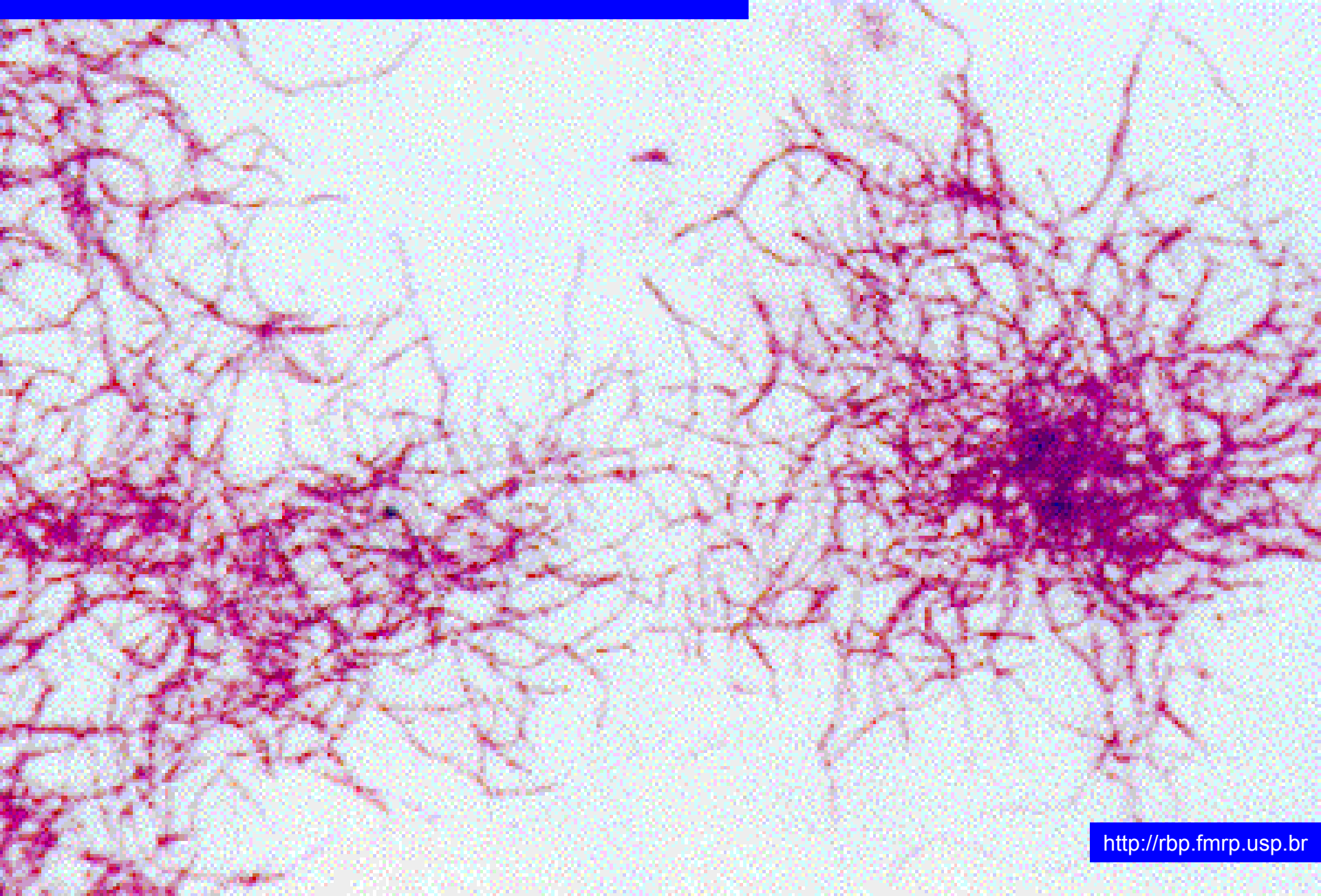
pathmicro.med.sc.edu (3x)



Nokardióza



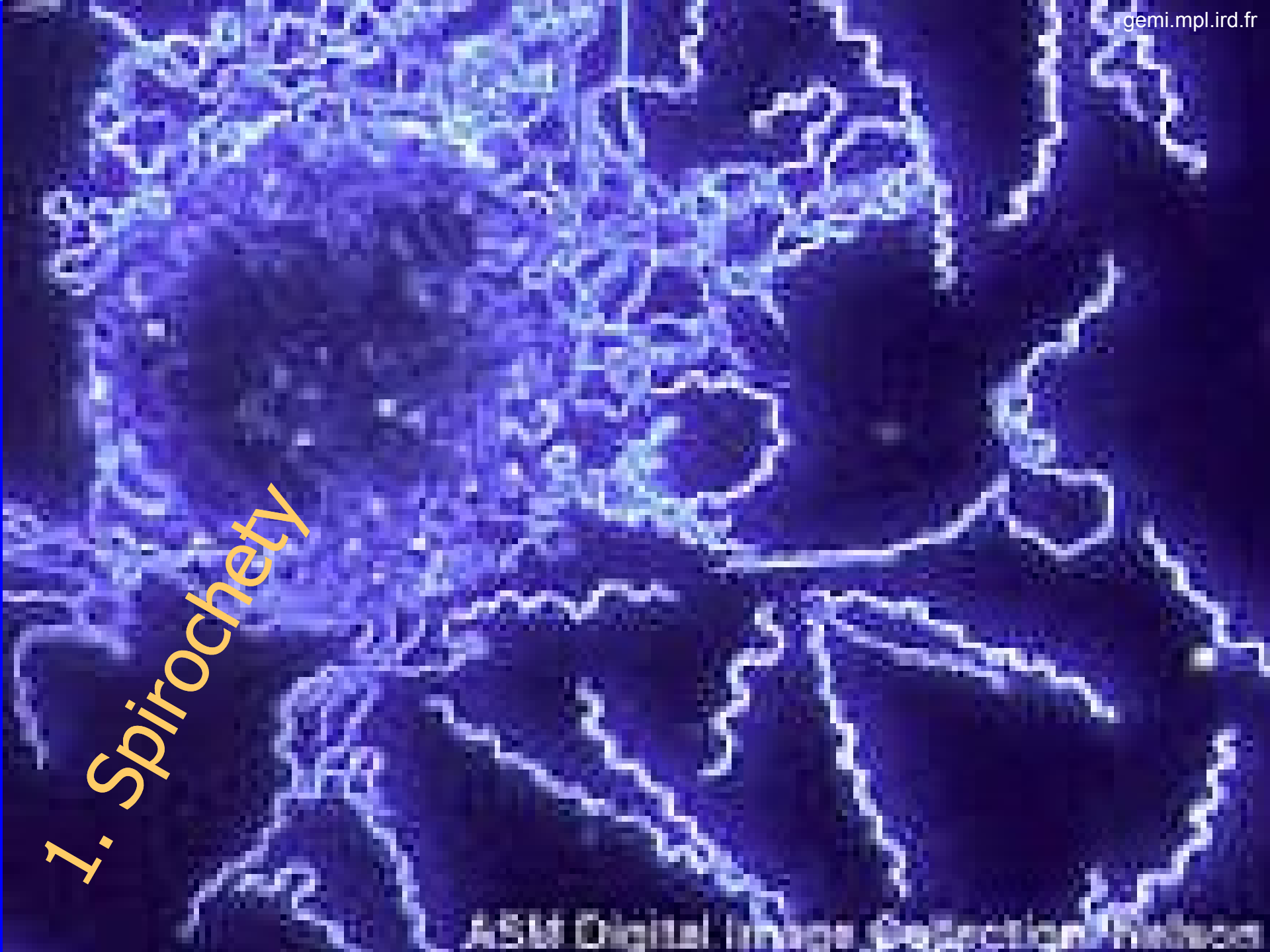
Nocardia asteroides



Spirochety a ostatní bakterie

- **Spirochety – spirální bakterie**
 - Rod *Treponema*
 - Rod *Borrelia*
 - Rod *Leptospira*
- **Mykoplasmata**
- **Rickettsie** a bakterie zpravidla řazené do jejich příbuzenstva
- **Chlamydie** (Chlamydia, Chlamydophilla)

1. Spirochety



Úvod: Z medické hymny „Diabetes mellitus, icterus et vomitus“

(Druhá sloka)

Treponema pallidum

Gonococcus ruber

Ulcus molle, ulcus durum

Molle est reparaturum

Nos curabit ...

(doplní se jméno
vhodného urologa či
dermatovenerologa)

Původce syfilis

Starý název původce
kapavky (*N. gonorrhoeae*)

Měkký vřed – choroba
způsobovaná *Haemophilus
ducreyi*



www.med.sc.edu

Tvrdý vřed – jeden
z typických příznaků syfilis

(Zpívá se jako
*Gaudeamus igitur,
iuvenes dum sumus*)



Lymeská borrelióza

- Nemoc způsobuje *Borrelia burgdorferi* sensu lato (= „v širším slova smyslu“)
- Tento druh „v širším slova smyslu“ se rozpadá na řadu „v užším slova smyslu“. Nejvýznamnější jsou *B. garinii*, *B. afzelii* a *B. burgdorferi* sensu stricto
- Zatímco v USA se vyskytuje zejména třetí z oněch borrelií a typické jsou kloubní příznaky, v Evropě jsou častější první dvě borrelie a typická je neuroborrelióza
- Kromě lymeské nemoci vyvolávají borrelie (jiné druhy) návratnou horečku (*B. duttoni*, *B. recurrentis*)

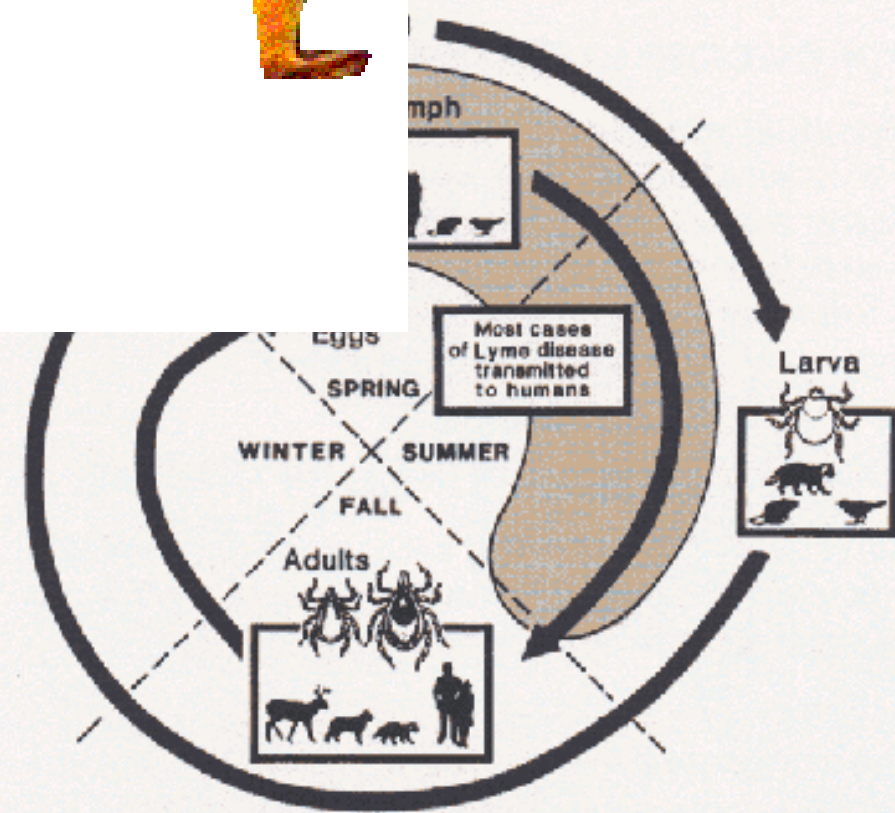


www.med.sc.edu

www.borrelia.de



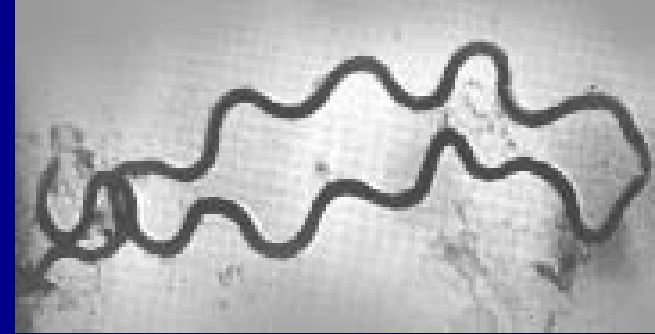
the disease ticks



Lymeská nemoc

– zoonóza,
přenášena
klíšťaty

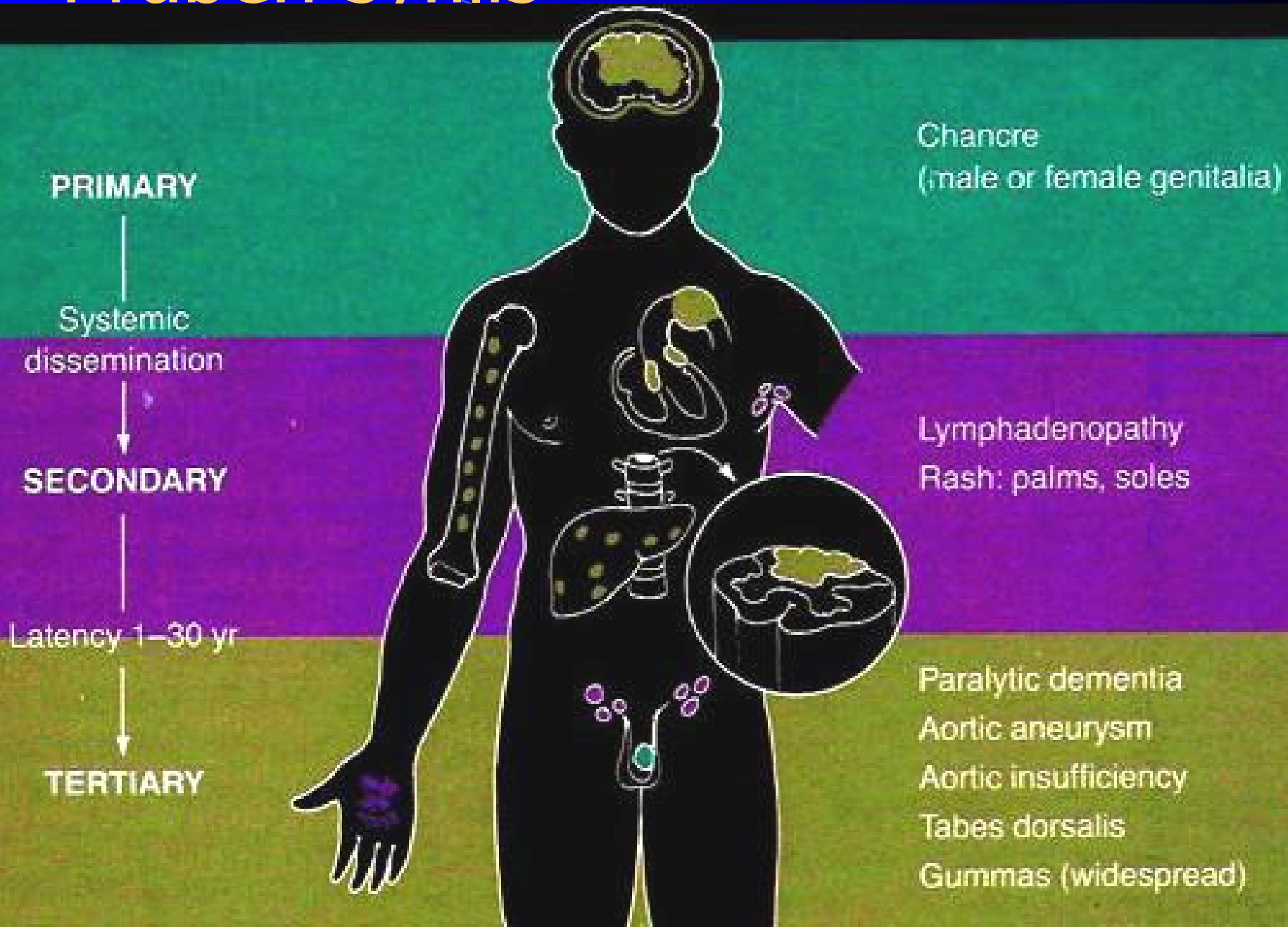
Původce syfilis



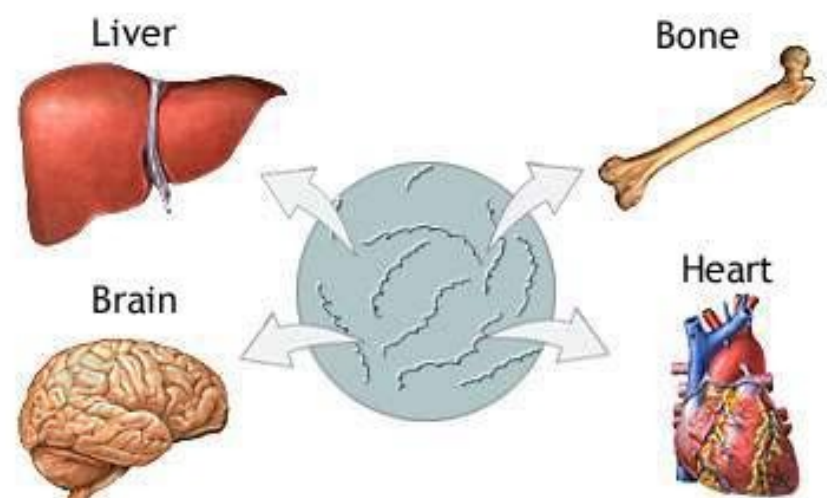
www.primer.ru

- *Treponema pallidum*, původce syfilis
- Syfilis je klasická pohlavní nemoc. Přenáší se výhradně sexuálně. Jde ovšem o systémové onemocnění – v pokročilých stádiích postihuje celé tělo postiženého člověka (postižení různých orgánů, psychické příznaky)
- Některé poddruhy *T. pallidum* a některá jiná treponemata způsobují jiné choroby (framboesie – yaws, *T. pertenue*)
- Některá treponemata jsou i nepatogenní

Průběh syfilis

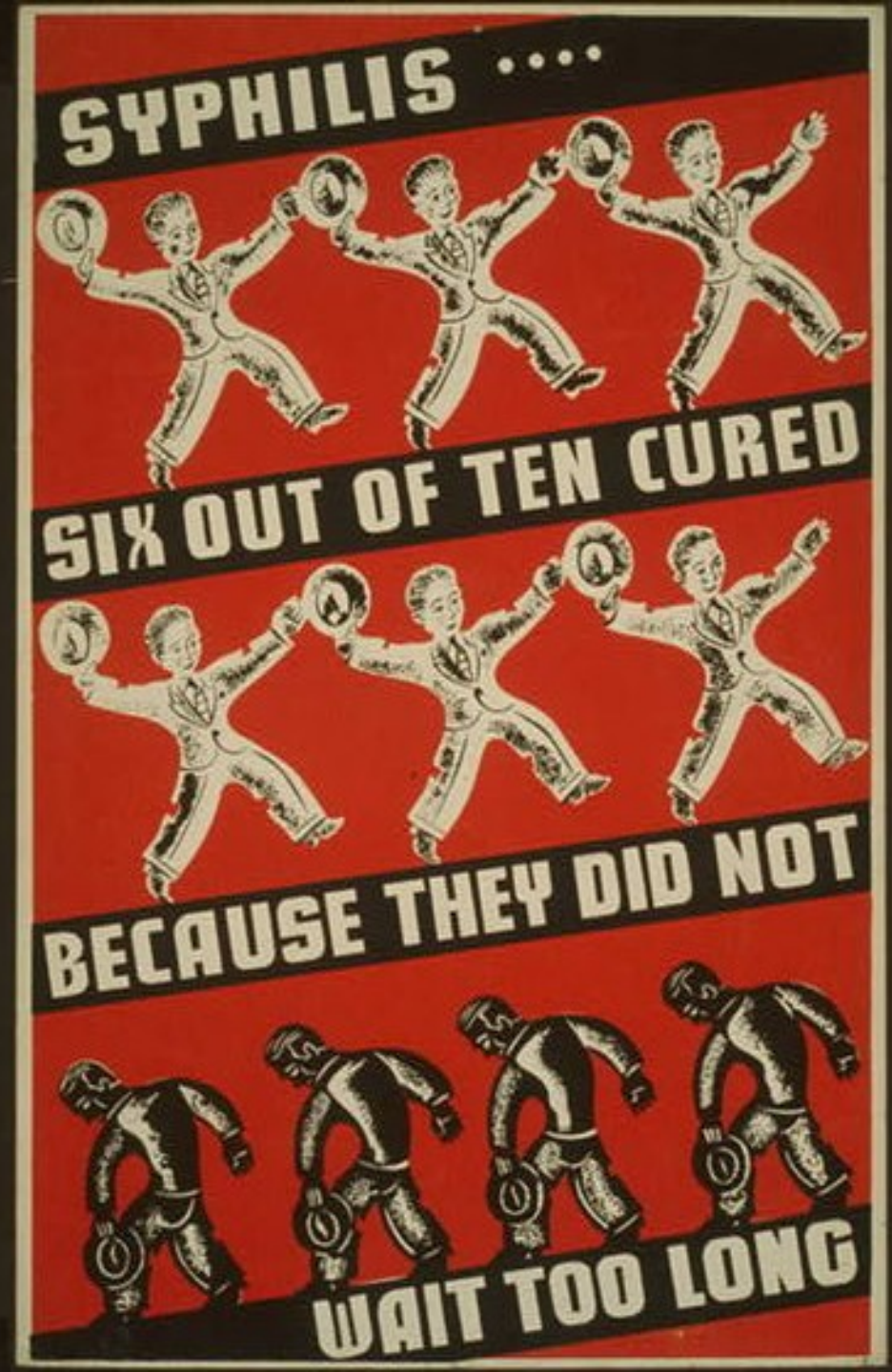


Terciární syfilis

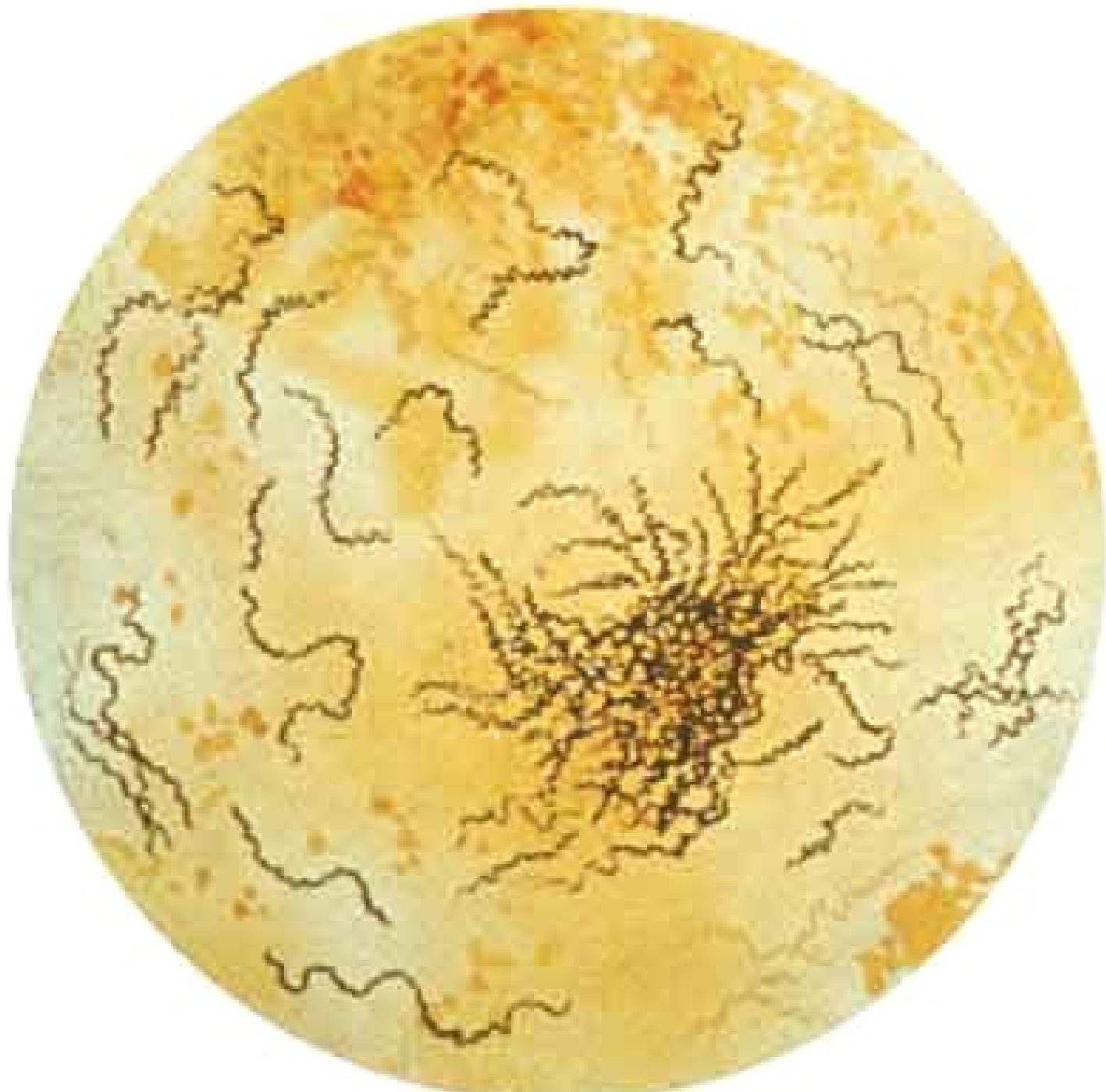


The organisms spread to various organs causing lesions or gummas

Syphilis



Treponema pallidum

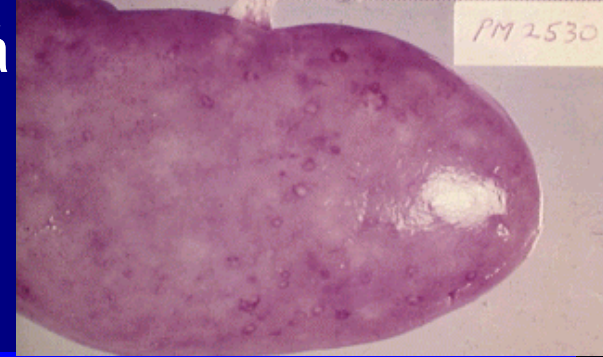


Leptospiróza

- Dříve se jednotlivé serovary leptospir považovaly za samostatné druhy, nyní se všechny patogenní považují za součást druhu *Leptospira interrogans* (druhý druh *Leptospira biflexa* je nepatogenní)
- **Příznaky mohou být různé**, od „chřipkotyfových“ příznaků serovaru **Grippotyphosa** (blatácká horečka) až po žloutenku a krvácivé stavy (Weilova choroba) serovaru **Ictero-hemorrhagiae**.

Příběh

Ledvina postižená
příslušnou
chorobou



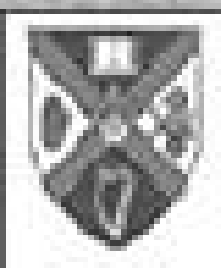
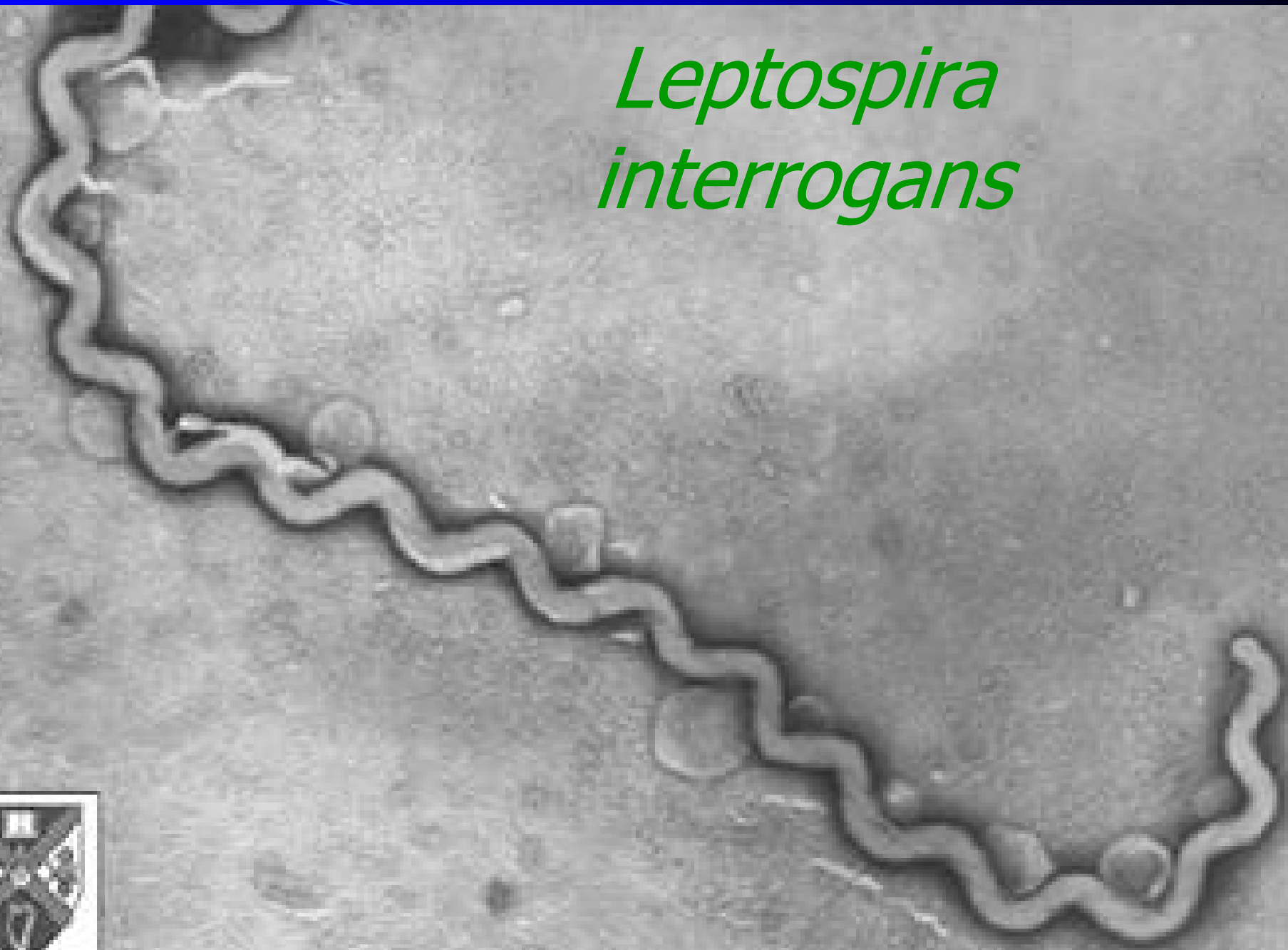
www.med.sc.edu

- **Pan Krysařík** byl pracovníkem firmy KVAK (Kocourkovské vodovody a kanalizace, a. s.)
- Jeho denním chlebem byla **údržba kanálů**. Nebylo kanálu, který by neznal. Znal i **zvyky potkanů**, měl je docela rád a rozuměl si s nimi.
- Přesto jednou došlo mezi ním a vůdcem tlupy potkanů k jakémusi nedorozumění a **pan Krysařík byl kousnut do lýtka**
- Netrvalo dlouho, a pan Krysařík ležel se **žloutenkou a krvácivými stavy v nemocnici...**

Tohle sice není pan Krysařík, ale
jeden jeho venezuelský kolega
s podobným osudem



*Leptospira
interrogans*



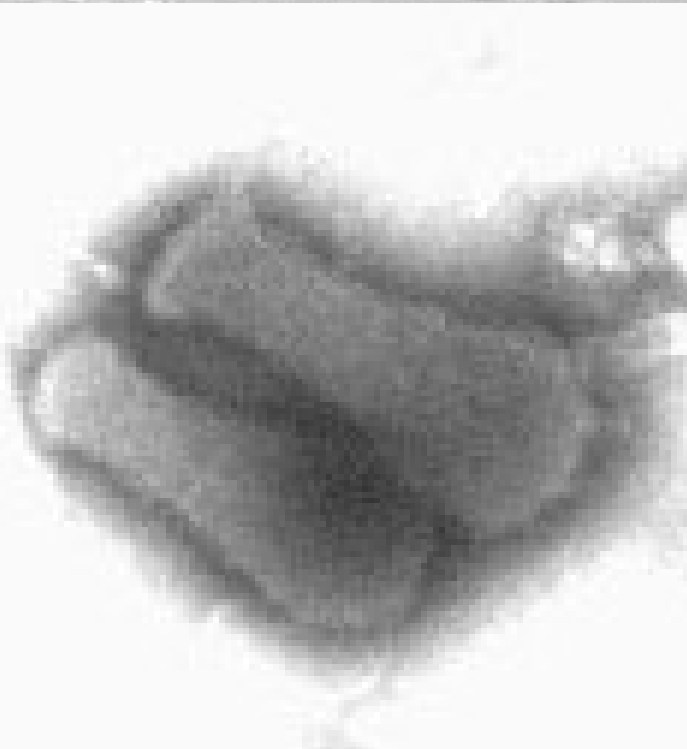
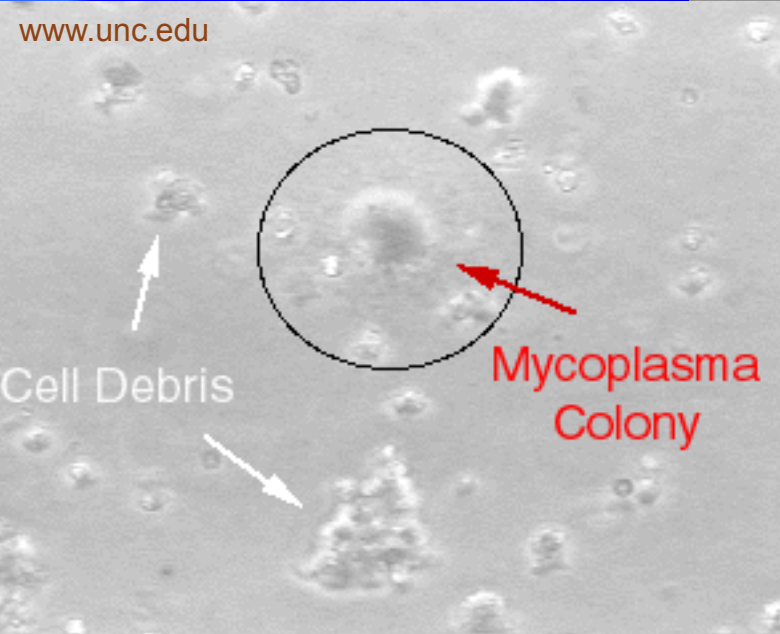
Leptospira v elektronovém mikroskopu



Mykoplasmata

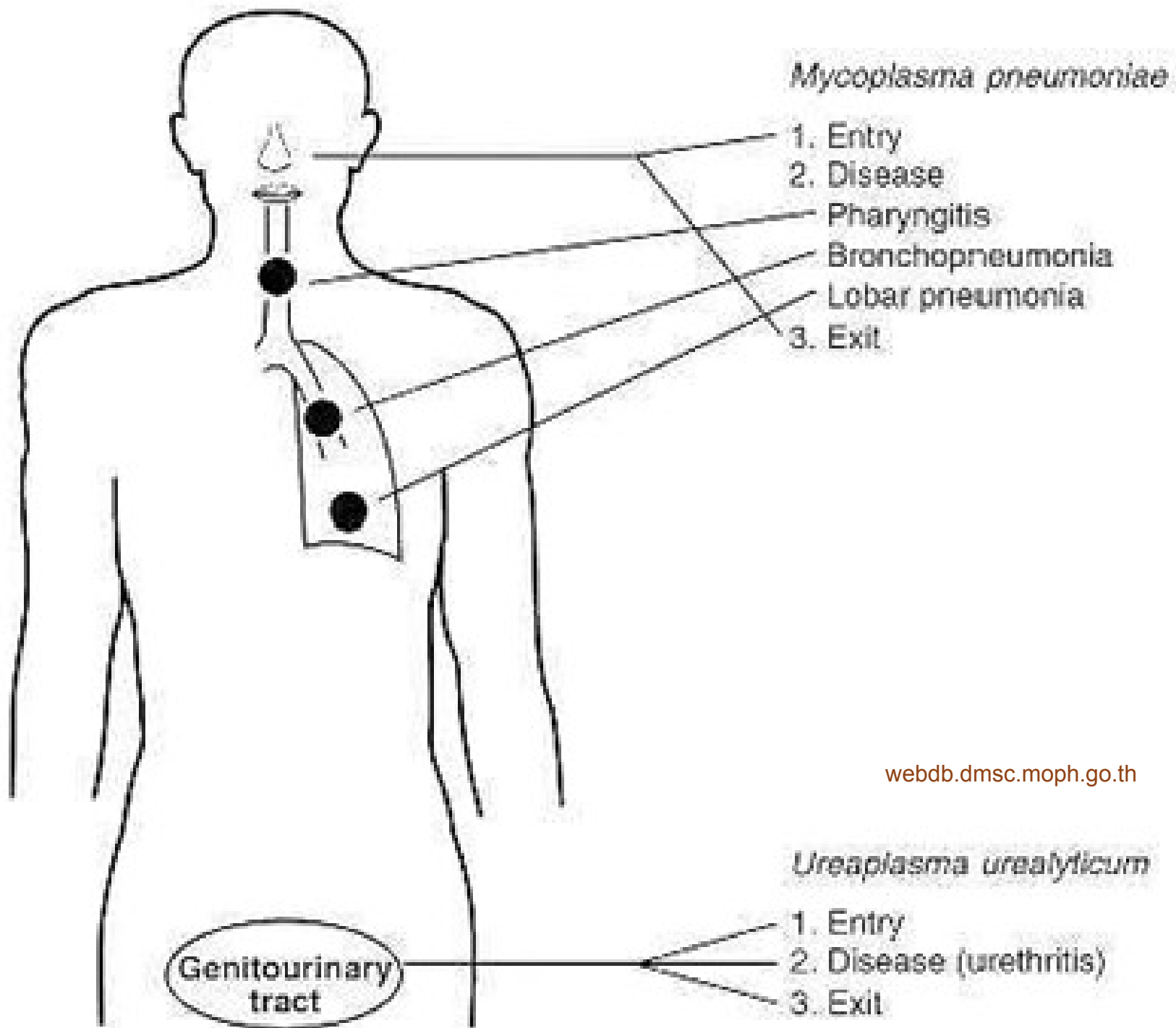
Mykoplasmata

- zvláštní skupina bakterií – *Mollicutes* – "ty s měkkou kůží"
- **nemají buněčnou stěnu.**
- nelze stanovit jejich tvar, který může být kulatý, oválný či vláknitý.
- **u člověka jsou významné rody *Mycoplasma* a *Ureaplasma***
- nejmenší organismy, které ke svému růstu nepotřebují cizí buňku
- **několikrát menší než běžné bakterie**



Mycoplasma pneumoniae

- původcem tzv. atypických pneumonií.
- **není příliš výrazný nález při běžném vyšetření, ale zato je výrazný nález na rentgenu**
- choroba probíhá **ve tkáni mezi plicními sklípky (tzv. intersticiální pneumonie)**
- mohou nastat i mimoplicní komplikace (srdeční, nervové a jiné).
- často naopak jen jako rýma nebo úplně bez příznaků
- přenos vzduchem



webdb.dmsc.moph.go.th

Mycoplasma hominis, *Ureaplasma urealyticum*

- důležití původci pohlavně přenosných nákaz
- záněty pochvy, močové trubice aj.

Mycoplasma genitalium

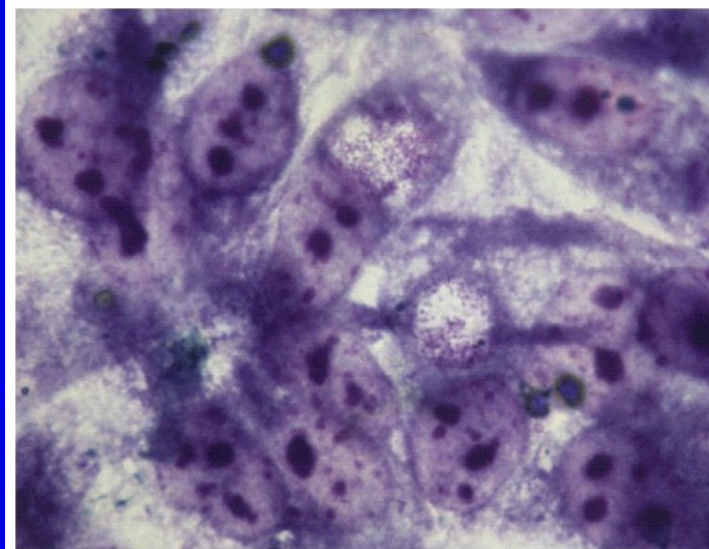
- také na pohlavních orgánech, význam nejasný

Mycoplasma penetrans

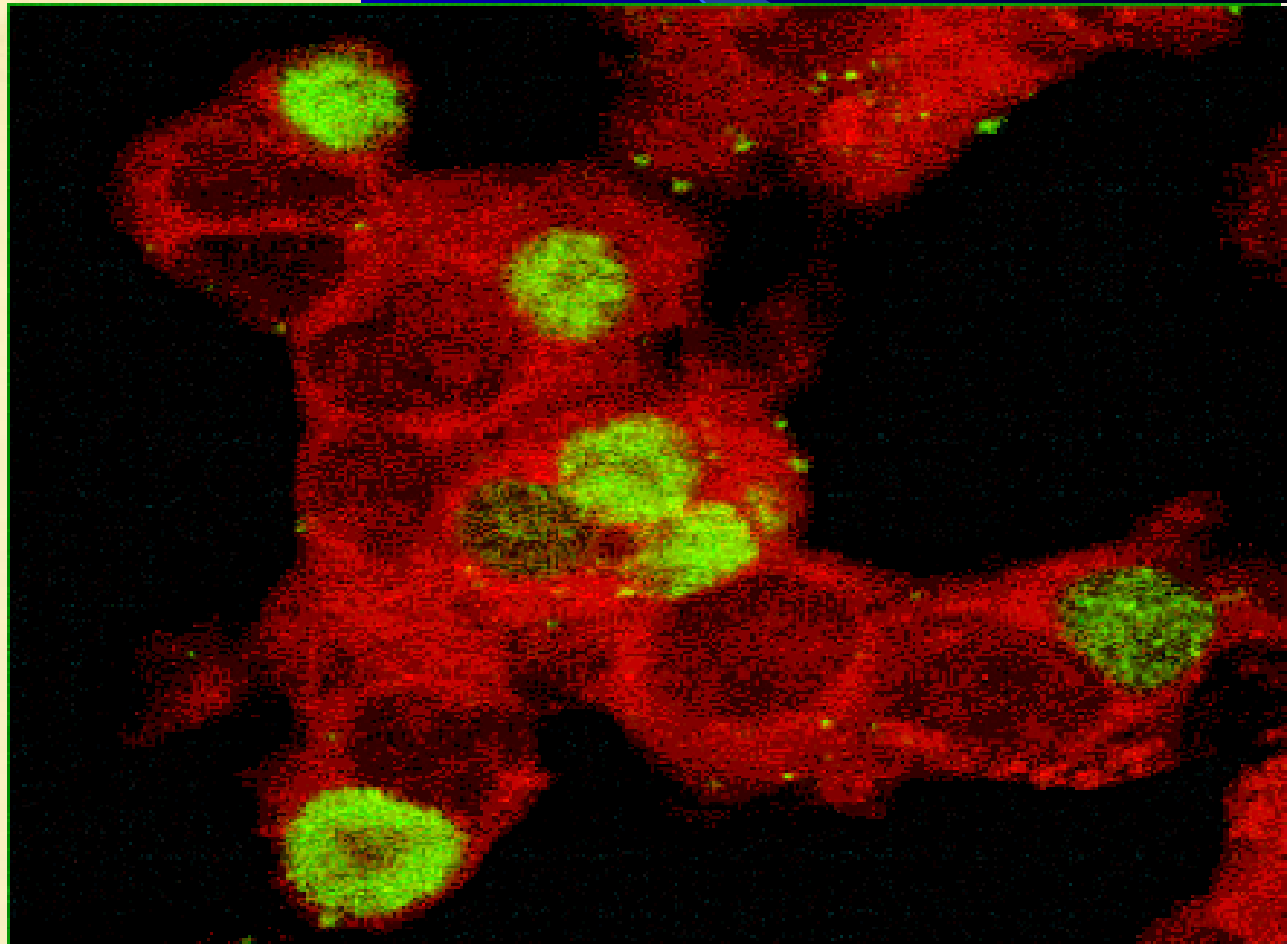
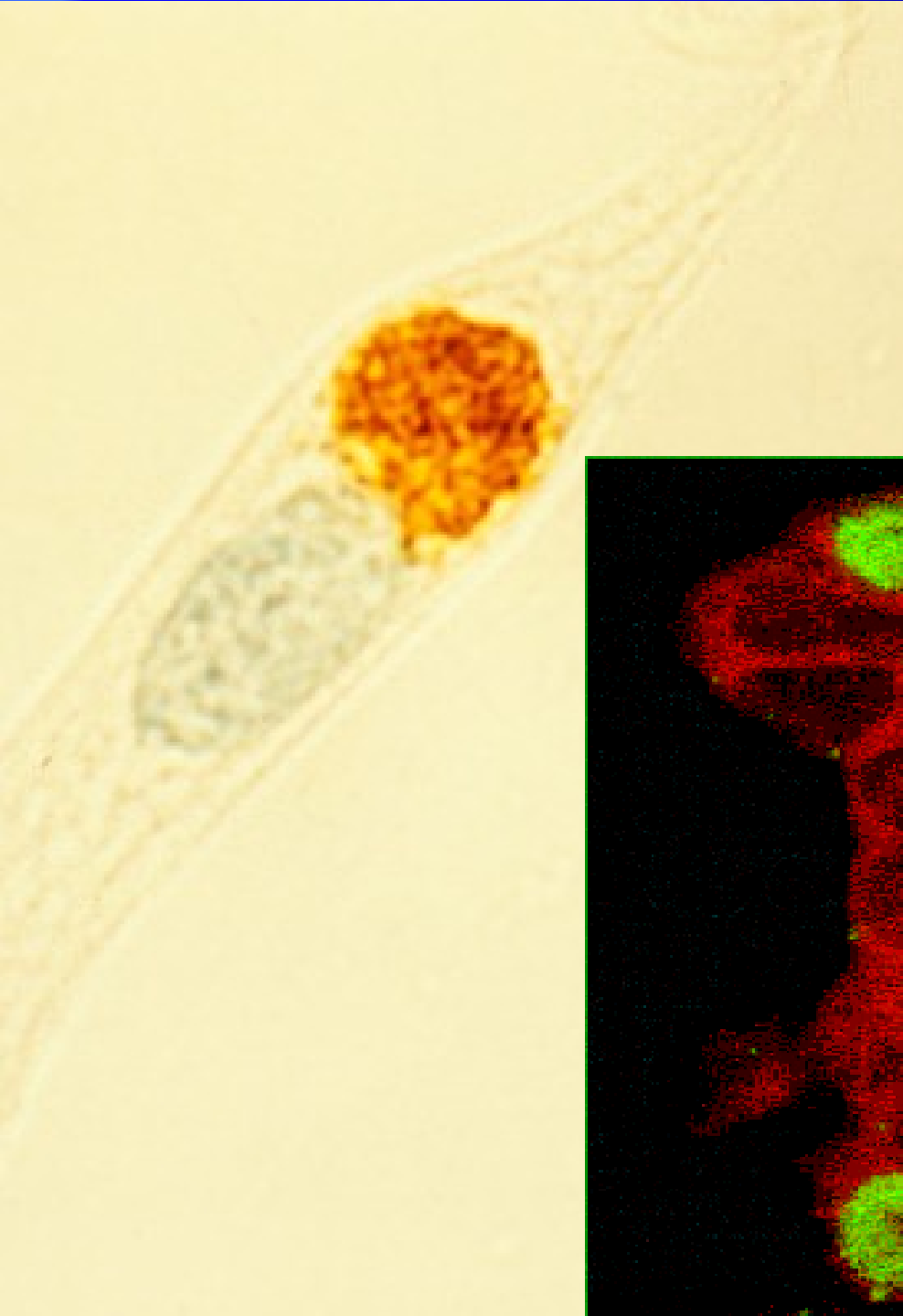
- u nemocných AIDS jako oportunní infekce

Chlamydie

- povinně nitrobuněční parazité.
- jsou to přesto bakterie, v mnohém blízké gramnegativním
- od plnohodnotné bakterie, se liší především neschopností vyrobit ATP
- mají ale buněčnou stěnu.



To be seen each cell are two inclusions with elementary bodies. (Giemsa stain)



Chlamydia trachomatis

- onemocnění závisí na serotypu:
- Serotypy L1, L2, La2 a L3
 - vyvolávají tropickou pohlavní nemoc - lymphogranuloma venereum.
- Serotypy D až K
 - způsobují pohlavně přenosná onemocnění vyspělých zemích
 - často bez příznaků
 - možné záněty různých částí pohlavního ústrojí
 - možná neplodnosti
 - mohou též způsobit záněty spojivky – paratrachom



Chlamydia trachomatis

- Serotypy A, B, Ba a C
 - způsobují trachom - nejčastější příčinu slepoty v rozvojových zemích
 - postižen téměř každý desátý obyvatel zeměkoule (tj. asi půl miliardy lidí!)
 - začíná jako zánět spojivek
 - slepota přichází během 25 – 30 let
 - přenos dotykem a nespecifickými přenašeči (mouchy).

Trachom



<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Image:Trachoma.jpg>

Chlamydophila pneumoniae

- především onemocnění dýchacích cest
- od rým a zánětů dutin až po záněty plic

Chlamydia psittaci

- ptačí nemoc – **ornitóza**
- závažnější papouščí nemoc – **psitakóza**
- důležité je postižení dýchacích cest i jiných orgánů, např. jater
- na chlamydie poměrně odolné, proto přenos i trusem ptáků



Rickettsie a příbuzné organismy

Rickettsie a spol.

- Podobně jako chlamydie odebírají z hostitelských buněk ATP a navíc i jiné živiny
- Jsou rovněž **povinně nitrobuněčnými parazity**
- Při výzkumu rickettsií přispěl badatel **Stanislaus Prowazek z Jindřichova Hradce**

Prowazek

www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif



Prowazek

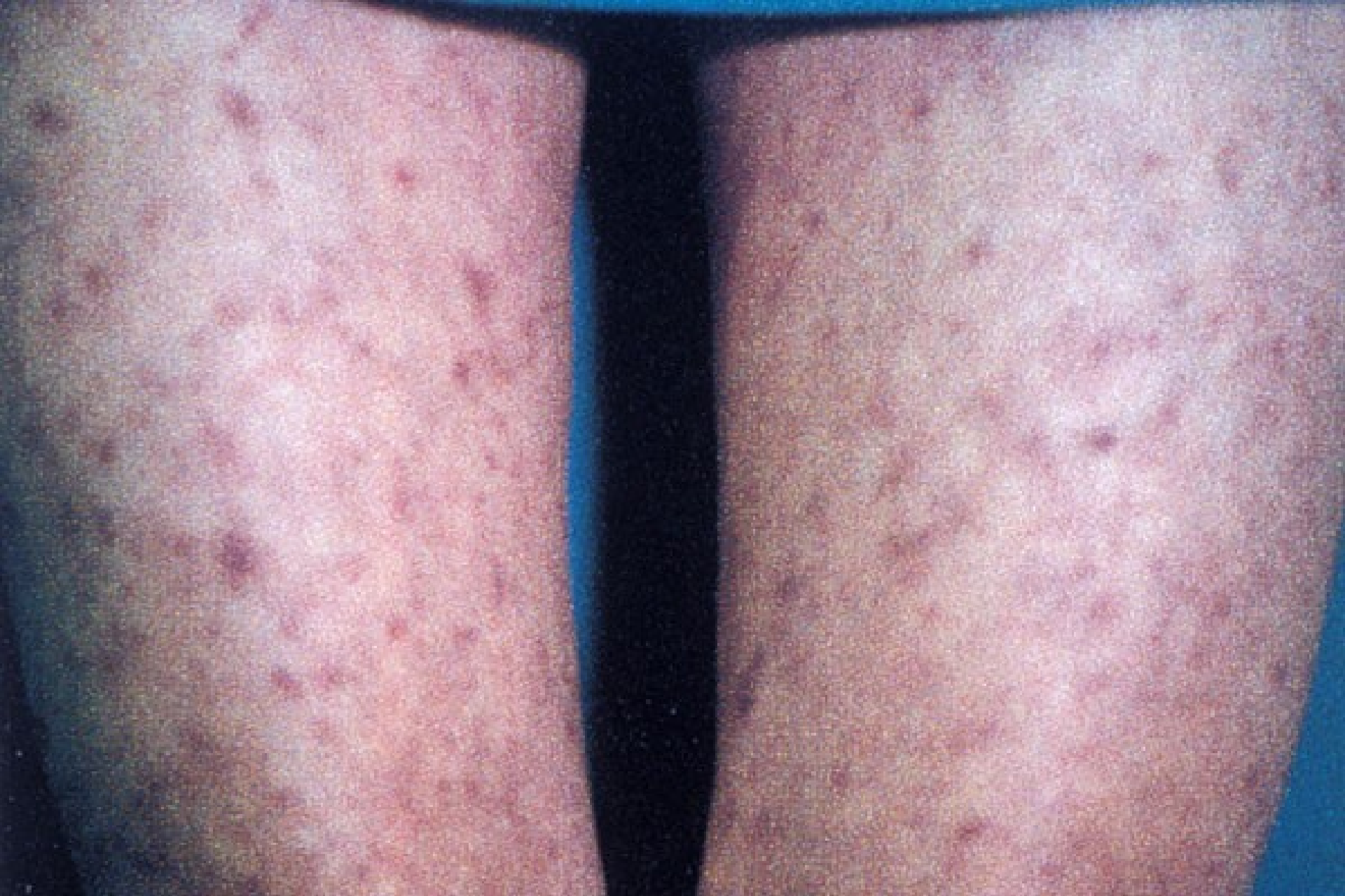
- (1875-1915) "Nikdo nemůže vyjádřit mínění o povaze viru jen na základě experimentů, tak, jak se v nynější době stává se dogmatem."

- Mikrobiolog a zoolog a objevitel původce skvrnitého tyfu **Stanislaus Prowazek** se narodil v Jindřichově Hradci v rodině důstojníka rakouské armády dne 12. listopadu 1875. Studoval na přírodovědecké fakultě v Praze a ve Vídni. Jeho doktorská práce zaujala Paula Ehrlicha (pozdějšího držitele Nobelovy ceny). A tak se Prowazek stal jeho asistentem. Postupně se stává nadějí německé medicínské parazitologie. Prowazek se stává vedoucím protozoologické laboratoře Institutu pro tropické choroby v Hamburgu. Další osudy této erudované osobnosti jsou spojeny se skvrnitým tyfem, typickou válečnou chorobou. Za tou se Prowazek v roce 1913 vypravuje do Srbska. Prowazek v chotěbuzském zajateckém lágru studoval nad mikroskopem tyfový materiál nemocných zajatců. Toto studium se mu stalo osudným. Podobně jako Ricketts i on se nakazil skvrnitým tyfem a dne 17. února 1915 zemřel.

- 99 www.quido.cz/osobnosti/images/prowazek.gif

Rickettsia

- **skvrnitý tyfus**, vyvolávaný *R. prowazeki*
 - vyrážka, vysoká horečka aj.
 - smrtí velice často
 - častý během válek, i u nás, např. v koncentračních táborech
 - po letech někdy pozdní vzplanutí – tzv. Brill-Zinserova choroba.
- **jiné rickettsie** způsobují tzv. purpurové horečky (např. horečka Skalických hor)



Konec

G – bakterie v podání as. MUDr. Petra Ondrovčíka, CSc.
(1957 – 2007)

