

Přehled mikrobů

s důrazem na dutinu ústní (část I – bakterie)

Orální mikrobiologie –
BHOM011s

Týden 3

Ondřej Zahradníček



Proč přehled mikrobů?

- V dalších částech bude řeč o **různých infekčních nemocech v dutině ústní** i jinde, a bude se tam mluvit o mikrobech, které se na nich podílejí.
- Bude tedy užitečné udělat si **stručný, ale systematický přehled těch nejdůležitějších mikrobů**, s důrazem na ty mikroby, které mají nějaký vztah k ústní dutině, případně i k jejímu okolí (zejména hltanu – faryngu).

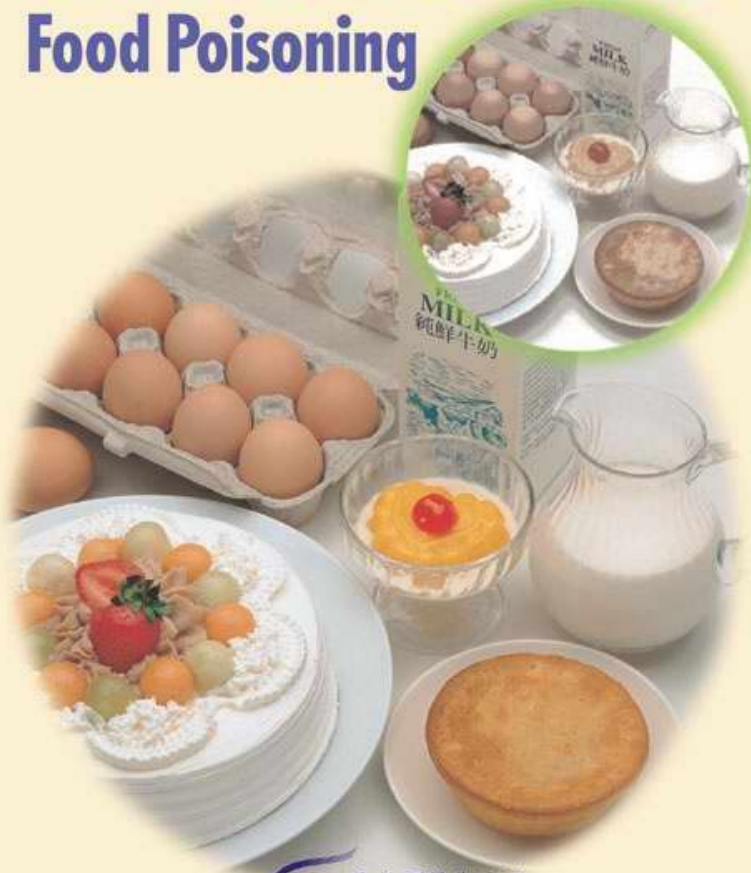
Gramnegativní bakterie

1.G- bakterie: Enterobakterie

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

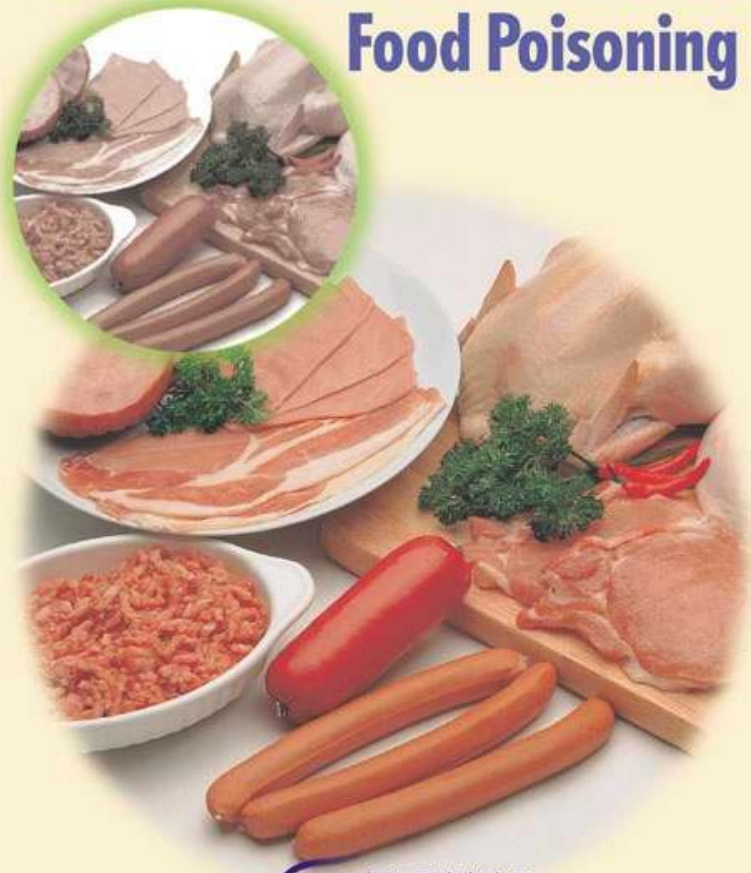
Salmonella

Food Poisoning



Salmonella

Food Poisoning



Základní charakteristika

- ***Enterobacteriaceae*** je klinicky nejdůležitější čeleď gramnegativních tyčinek (ale důležitá je i pro ne-klinická odvětví mikrobiologie)
- Název – od řeckého „enteron“ = střevo – napovídá, že **mají vztah ke střevu**. Mají ho ale různý: některé (*Escherichia coli*) jsou přítomny ve střevě zdravých lidí a neškodí, jiné (*salmonely*) tam dělají průjmy
- A aby to bylo ještě složitější: **někdy mohou dělat průjmy a jiné nemoci i ty neškodné**, jako je *E. coli* (například 2011 – epidemie v Německu). Také se můžou dostat mimo střevo a způsobovat například močové infekce (*E. coli* je vůbec nejčastějším původcem zánětů močového měchýře!)

Přehled enterobaktérií

Červeně pigmentovaný kmen serracie



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

	Patogenita	Příklady
	Systémová	<i>Y. pestis</i> , tyfové salmonely
	Střevní	jiné salmonely, yersinie, shigely
	Potenciální	<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>

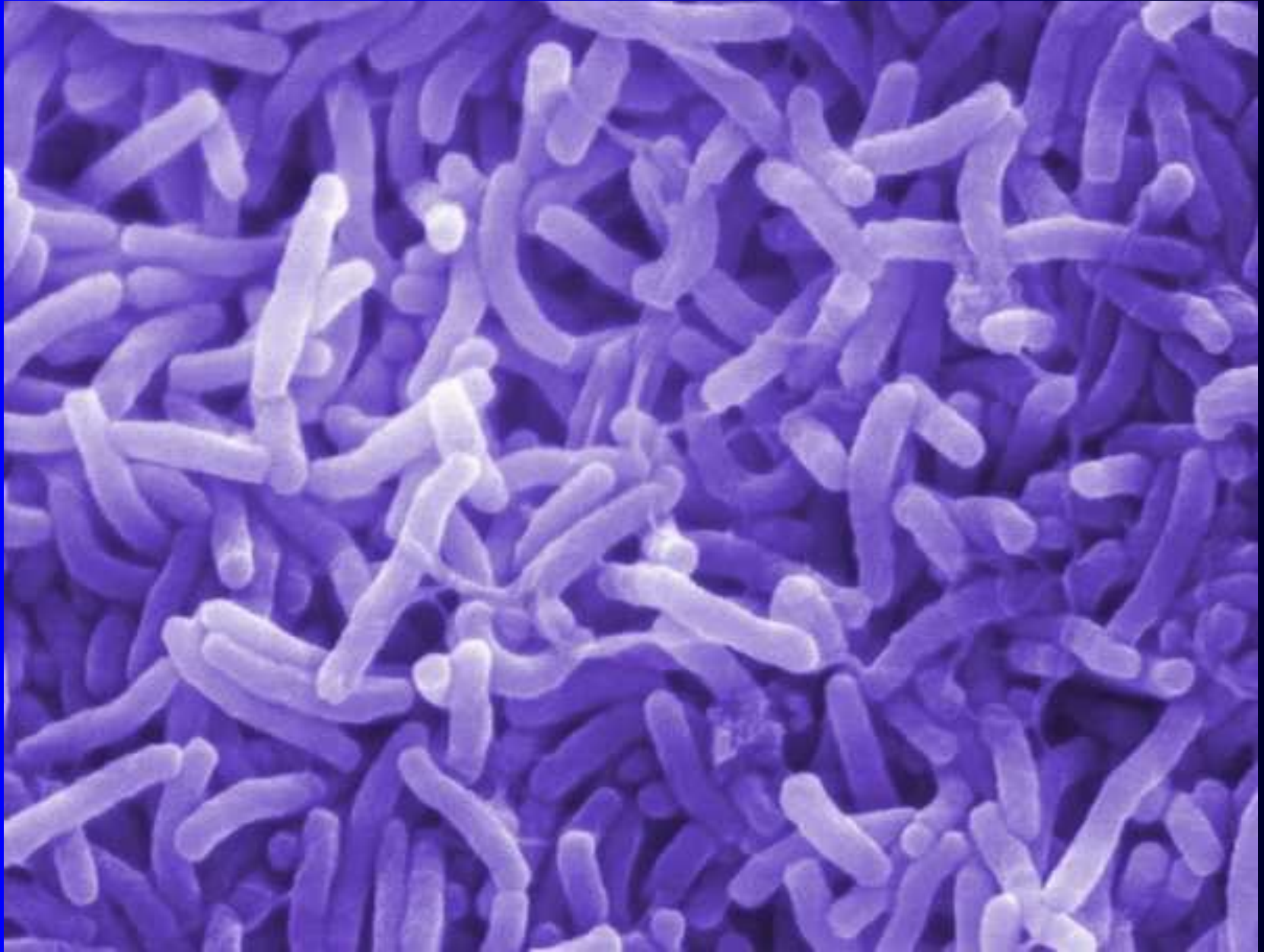
Enterobakterie a dutina ústní

Enterobakterie **nemají specifický vztah k dutině ústní**. Mohou být ale poměrně často přítomny v potravě, a tak se stane, že se jako náhodný nález vyskytnou ve výtěru z ústní dutiny

Jinak se hodnotí nález těchto bakterií v ústní dutině **u ležících pacientů** (zejména dlouhodobě ležících a antibiotiky léčených), kde je často opakovaný a enterobakterie se považují za původce pacientových obtíží

2. Vibrionaceae

<http://bepast.org>



Základní a klinická charakteristika

- ***Vibrionaceae*** je čeleď gramnegativních tyčinek blízká enterobakteriím. Nejsou to ale rovné, ale zahnuté tyčinky, a jsou výrazně pohyblivé
- ***Vibrio cholerae*** způsobuje **cholera**. To je onemocnění s vodnatým průjmem, pacient může i umřít na odvodnění těla. Dnes už se vyskytuje spíše jen mimo Evropu. V rámci druhu existují různé kmeny, které se liší mírou virulence.
- **Halofilní vibria a příslušníci rodu *Aeromonas*** způsobují občasné infekce ran např. při kuchání ryb nebo při koupání s otevřenými ranami (u vibrií jde o koupání ve slané vodě, u aeromonád ve vodě sladké)

3. Gramnegativní nefermentující bakterie



Bylo nevlídno, že
by PSAE ven
nevyhnal...

(PSAE – zkratka pro
*Pseudomonas
aeruginosa*)

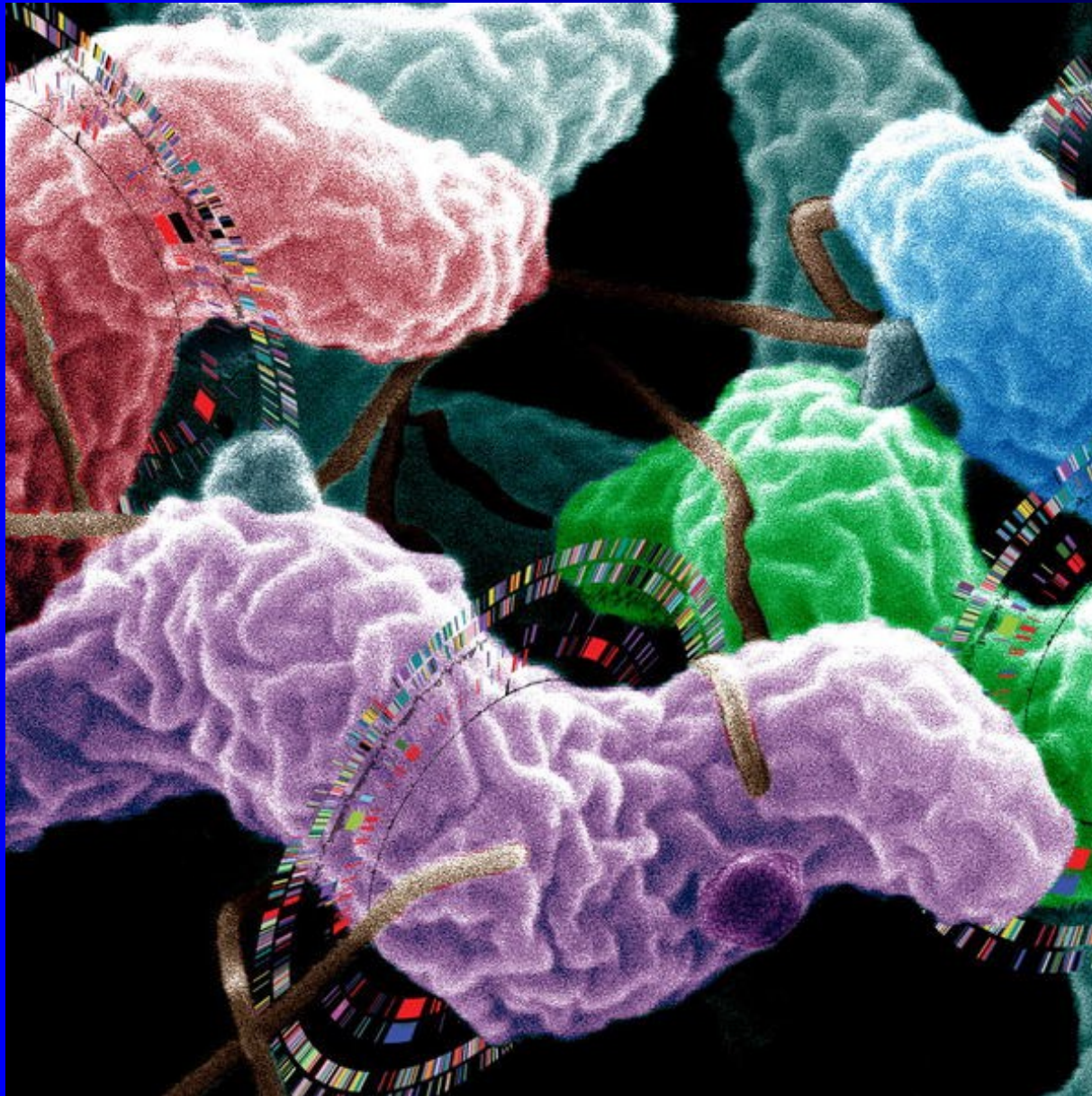
Základní a klinická charakteristika

- Je to skupina **kultivačně nenáročných, většinou striktně aerobních (kyslík vyžadujících) gramnegativních tyčinek**
- **Většina z nich jsou tyčinky**, ale rod *Acinetobacter* jsou kokotyčinky až koky!
- Na rozdíl od enterobakterií **nefermentují glukózu** a většinou ani jiné cukry. Štěpí je aerobní respirací. Potřebují tedy kyslík, ale ne moc živin
- Jsou to původně hlavně **patogeny rostlin**. Rostou pomalu a jejich teplotní optimum je nižší.
- Pro člověka jsou významné jako **původci nozokomiálních (nemocničních) nákaz**

Vztah k ústní dutině

- **Pseudomonády** a případně i **jiné bakterie** z této skupiny se mohou vyskytnout v ústní dutině u oslabených osob, většinou je to tak, že tyto osoby mají pseudomonády v různých částech dýchacích a trávicích cest. Jsou to většinou lidé, kteří byli léčeni kombinací silných antibiotik. Pseudomonády jsou na antibiotika velmi rezistentní, a proto tuto léčbu přežijí

4. Kamylobakter a helikobakter



Základní charakteristika

- ***Campylobacteriaceae*** jsou zahnuté nebo i vícekrát zprohýbané gramnegativní tyčinky
- Jsou **růstově náročné**, nerostou na běžných kultivačních půdách
- Jsou **zahnuté** (*Campylobacter*) nebo dokonce **několikrát zprohýbané** (*Helicobacter*).
- ***Campylobacter*** způsobuje průjmové onemocnění, podobně jako salmonela
- ***Helicobacter*** se podílí na zánětech žaludku (gastritidách) a žaludečních vředech; onemocnění je ale takzvaně multifaktoriální, nedá se říci, že by ho helikobakter přímo způsobil. Schopnost přežít v žaludku mu dává tvorba ureázy

5. Čeľed' *Pasteurellaceae*



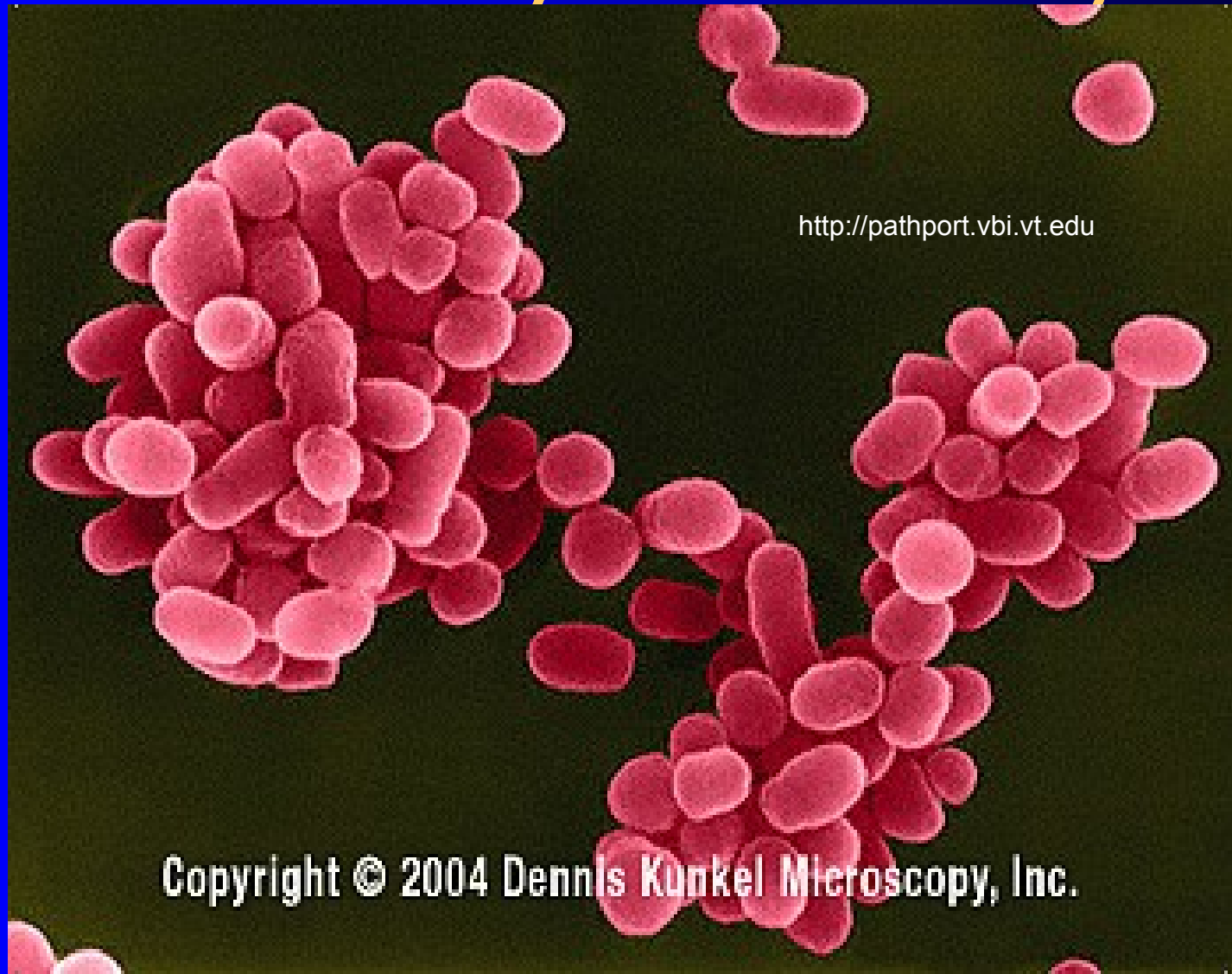
Základní charakteristika

- ***Pasteurellaceae*** je další čeleď kultivačně náročných gramnegativních tyčinek
- ***Pasteurella*** je původcem hnisavých zánětů v ranách po pokousání psem (vyskytuje se totiž v psích tlamách)
- ***Haemophilus*** má vztah k dýchacím cestám. *Haemophilus influenzae* může způsobovat záněty příklopky hltanové i záněty mozkových blan, ale může také „sedět“ v hltanu úplně zdravého člověka. Ostatní hemofily se jako patogeny projevují spíše výjimečně.

Vztah k ústní dutině

- Žádný nález hemofila v dutině ústní (nebo v krku) **neznaменá nutně nemoc**
- O něco větší pravděpodobnost, že hemofil je původcem potíží, se týká případu, kdy pacient
 - **má klinické potíže** (například bolesti v krku)
 - hemofil je nalezen **ve velkých počtech** oproti ostatním složkám běžné mikrobiální flóry
 - nalezen je **druh *Haemophilus influenzae***
- Nálezy druhu *Haemophilus parainfluenzae* a jiných se obvykle nepovažují za významné

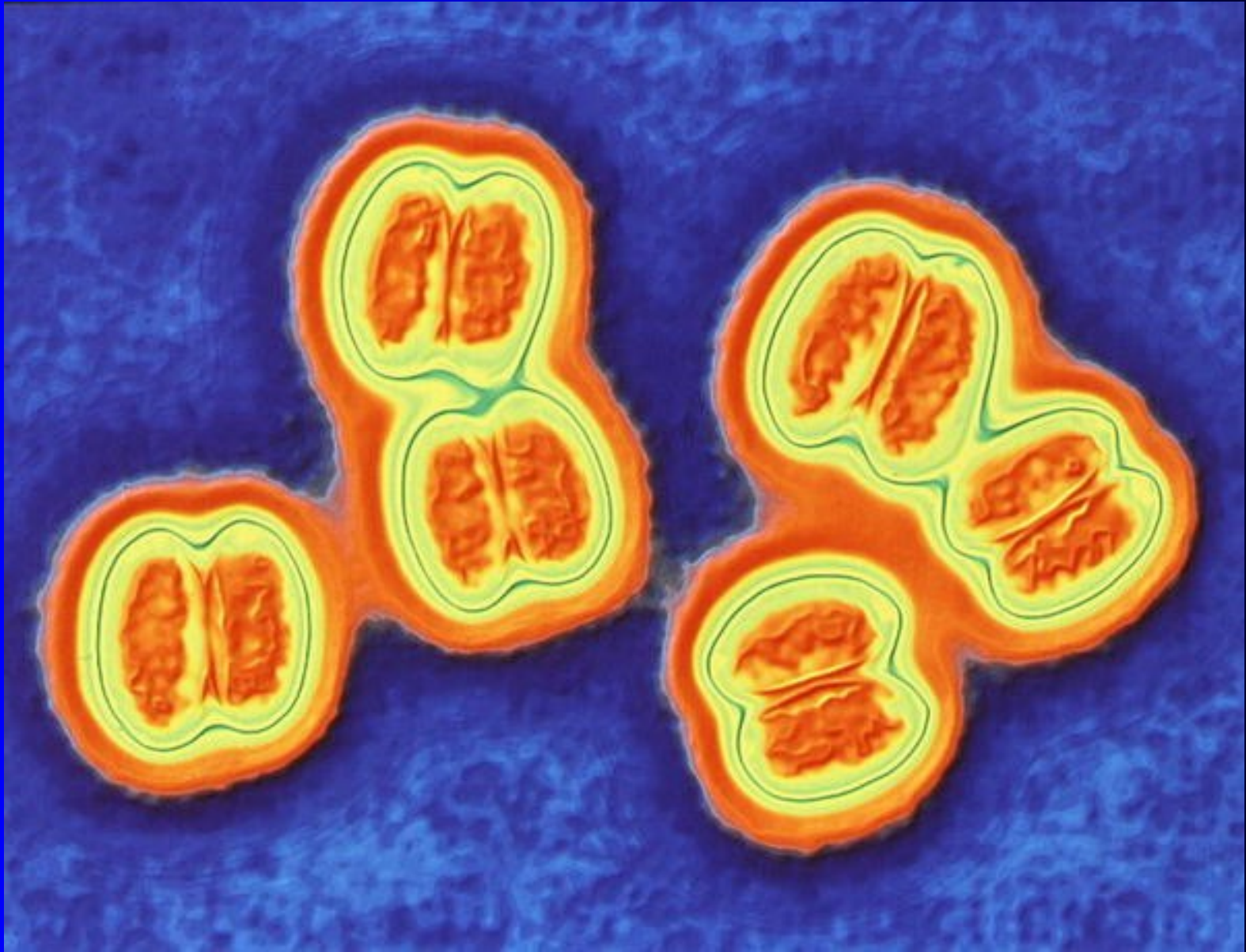
6. Legionella, Brucella, Bordetella, Francisella



Základní charakteristika

- Všechny tyto bakterie jsou **kultivačně náročné**. Nedají se snadno pěstovat.
- Způsobují různá ne moc častá, ale důležitá onemocnění:
 - **legionela** – legionářská nemoc (zápaly plic u starších a oslabených osob, zdrojem mikrobů bývá klimatizace a rozvody vody, zejména teplé)
 - **brucela** – škaredé vředy u lidí, pracujících se zvířaty (jeden druh je od krav, další od prasat a třetí od ovcí a koz)
 - **bordetela** je původcem černého kašle
 - **francisela** je původcem takzvaného „zaječího moru“, který může postihovat buď rány na kůži, nebo plíce

7. Neisserie a moraxely



Základní charakteristika

- Jsou to **gramnegativní koky**, i když v některých případech může jít i o kokobacily nebo dokonce krátké tyčinky
- Často jsou nalézány ve dvojicích (diplokoky)
- Jsou **růstově poměrně náročné**. Nerostou na Endově agaru a jen některé rostou na krevním agaru. Některé rostou jen na agaru čokoládovém, což je bohatá půda vzniklá rozehrátím krevního agaru (růstové faktory z červených krvinek se uvolní do půdy).

Klinická charakteristika

- ***Neisseria meningitidis* neboli meningokok** je původce velmi závažných zánětů mozkových plen s velmi rychlým průběhem. Mladí lidé někdy umírají během několik hodin
- ***Neisseria gonorrhoeae* čili gonokok** je původce pohlavní nemoci – kapavky, jde o hnisavý zánět močové trubice, děložního čípku, případně i hltanu. Pozor, při běžném vyšetření se na ni nemusí přijít (na běžně používaných kultivačních půdách neroste)
- **Ústní neisserie** jsou jednou z hlavních součástí normální flóry v ústní dutině a ještě více ve faryngu
- ***Moraxella* (podrod *Branhamella*) *catarrhalis*** je původcem zánětů paranasálních dutin apod.
- **Moraxely podrodu *Moraxella*** způsobují oční záněty

Vztah k dutině ústní

- **Ústní neisserie** jsou málo patogenní a patří mezi hlavní složky mikroflóry faryngu a ústní dutiny
- ***Neisseria meningitidis*** je sice původcem obávaného zánětu mozkových blan, který usmrcuje během řádově hodin, na druhou stranu se ale také vyskytuje u zdravých lidí v krku. Ukazuje se, že virulentní („zlé“) kmeny se od ostatních liší, i tak ale musí narazit na vnímavé jedince, jinak se neprosadí
- ***Neisseria gonorrhoeae*** se může vyskytovat v ústech a v krku v důsledku příslušných sexuálních praktik. Příznaky nemusí být vždy přítomny, většinou se ale léčí už proto, aby nakažená osoba nenakazila někoho dalšího

8. G+ bakterie: Stafylokoky

Stafylokoky: *název z řeckého staphylé = hrozen*

- *Obrázek: **Stafylokoky ve sputu.***

Foto Ondřej Zahradníček



Základní charakteristika

- Stafylokoky patří **mezi klinicky nejvýznamnější G+ koky**. Jsou to koky cca 1 μm v průměru, tvoří shluky
- Kdysi se rozlišoval jen ***Staphylococcus aureus*** (zlatý, původce nemocí) a *S. albus* (bílý, normální nález na kůži).
- 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**
- Už ale také víme, že ani nález zlatého stafylokoka nemusí vždycky znamenat nemoc, a nález koaguláza negativního stafylokoka nemusí být „nevinný“

Klinická charakteristika

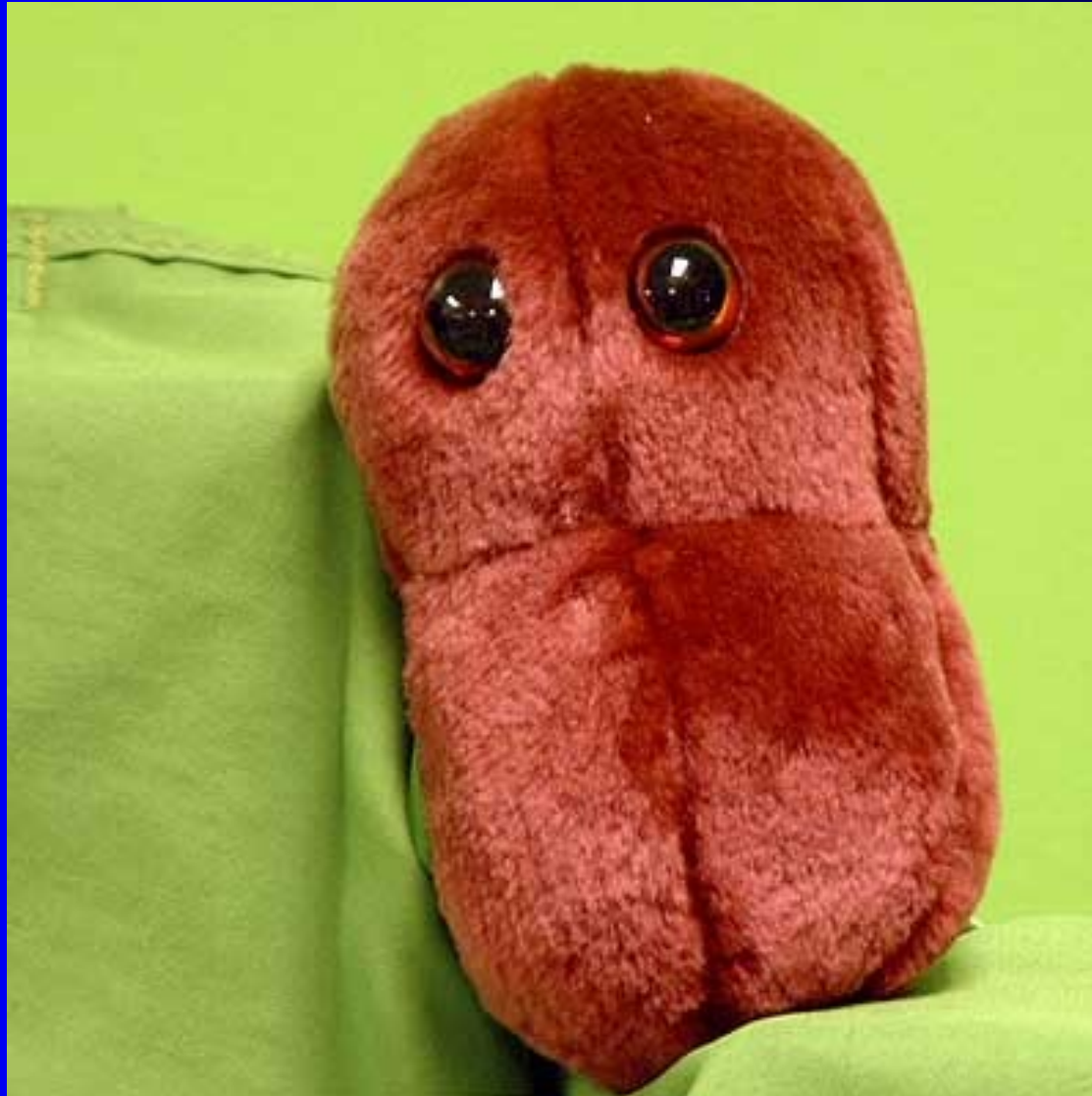
- Vyskytují se na **kůži člověka** i jiných živočichů
- Proto také snášejí **vyšší koncentrace soli** (musí umět snášet slaný pot)
- Všechny patří mezi **podmíněné patogeny**, ale patogenita zlatého stafylokoka je výrazně vyšší než patogenita ostatních
- **Zlatý stafylokok** způsobuje různé hnisavé záněty (více viz v dalším textu)
- **Ostatní stafylokoky** (většinou patřící mezi tzv. koaguláza negativní) se vyskytují jako běžná mikroflóra na kůži, v nose apod.; mohou ale způsobovat katetrové sepse či močové infekce

Vztah k ústní dutině

- Přímo v **ústní dutině se stafylokoky běžně ve větším množství nevyskytují**, leda u oslabených osob. Jsou to ale běžné kožní mikroby a jako takové je nacházíme například i na rtech
- Pokud by se našel například **zlatý stafylokok na rtu či v ústech**, bude nutno zvážit, jestli je nebo není původcem nemoci. Pokud by byl nalézán například v rámci puchýřku na rtu, bude zřejmě považován za patogena

9. Streptokoky

www.giantmicrobes.com,
www.plysovimikrobi.cz



Plyšový
streptokok

Základní charakteristika

- Streptokoky jsou **grampozitivní koky**, tvořící dvojice či menší nebo delší řetízky (opět špatně viditelné při barvení kmene)
- Některé jsou **běžnou flórou** v dutině ústní
- Jiné jsou **patogenem** v dutině ústní a hltanu
- Další jsou **patogenem např. v močopohlavním systému**
- Některé jsou čisté lidské (například *S. pyogenes*), jiné napadají i zvířata (např. *S. agalactiae*)

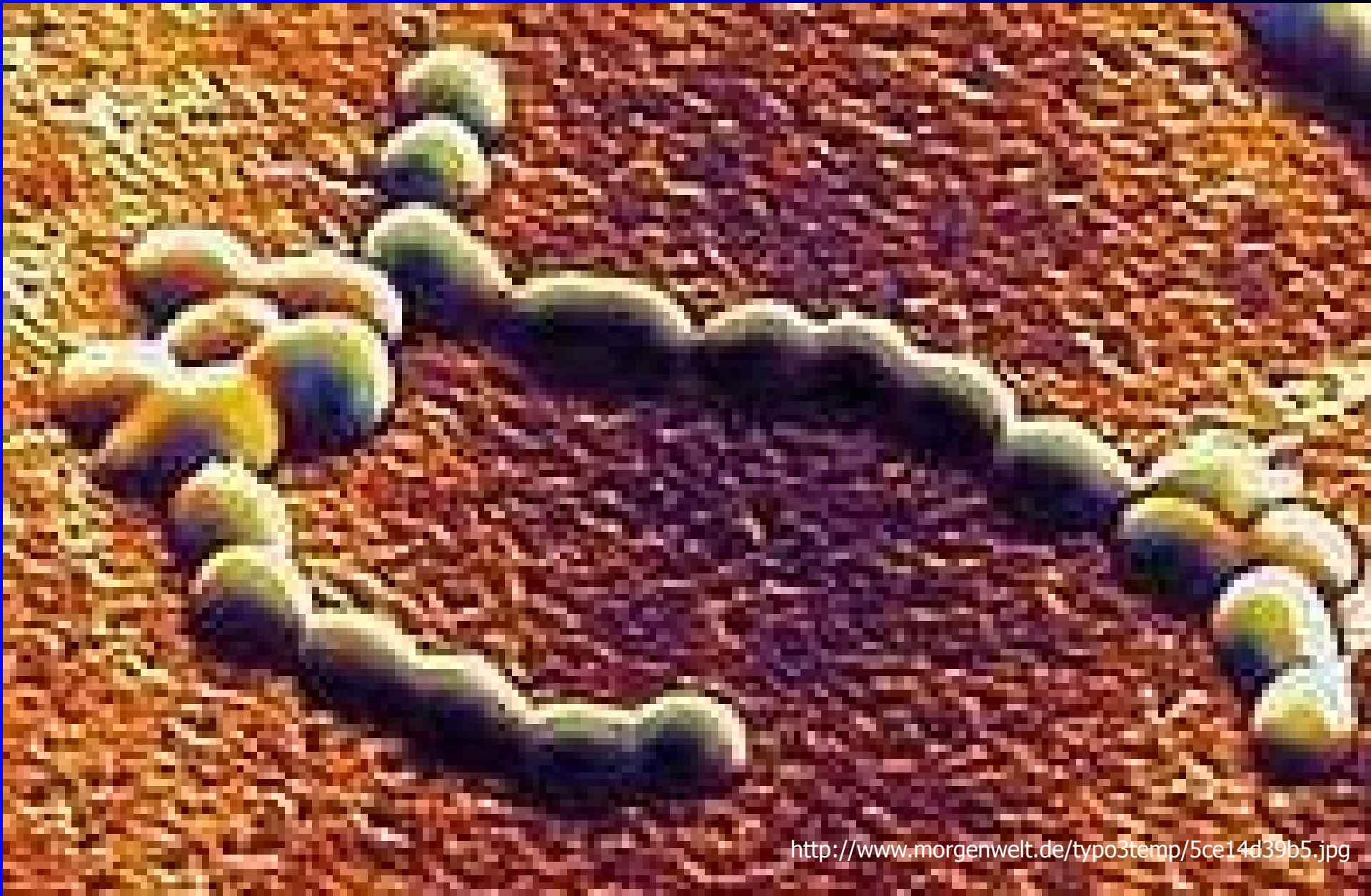
Důležité streptokoky

- Streptokoky s takzvanou **viridací**
 - **Pneumokok** (*Streptococcus pneumoniae*) – způsobuje záněty plic, záněty středního ucha, někdy i záněty mozkových blan
 - **Ústní streptokoky** – viz dále
- Streptokoky s takzvanou **hemolýzou**
 - ***Streptococcus pyogenes*** – původce angíny, spály, růže i onemocnění ve tkáni
 - ***Streptococcus agalactiae*** – vyskytuje se v pochvě žen, může napadat novorozence
 - **Takzvané non-A-non-B streptokoky**, občas původci hnisaných infekcí

Ústní streptokoky

- **Ústní streptokoky** se klasicky považovaly a považují za jednu z hlavních součástí mikroflóry v ústní dutině; vždycky se vědělo, že **nebezpečné jsou, když se dostanou do krve a napadnou srdce** (již předtím narušené například revmatickou horečkou).
- Dnes už ale víme, že mohou mít význam i přímo v ústní dutině, hlavně při přemnožení, mohou se například podílet na zubním kazu. Víme také, že se liší jednotlivé druhy, **za významný se považuje hlavně *S. mutans***

10. Enterokoky



Základní a klinická charakteristika

- Enterokoky byly zařazeny do zvláštního rodu poté, co se zjistilo, že se **hodně liší od ostatních streptokoků**. Odlišují se i tím, že snášejí např. žlučové soli, 6,5 % NaCl či vyšší teploty
- Jak název napovídá, vyskytují se **ve střevech obratlovců**. Mají i probiotický efekt (nepasterizovaná bryndza, obsahující enterokoky, je zdravá)
- Na druhou stranu jsou často i **patogeny**, zejména **v močových cestách**, ale i v ranách a v krevním řečišti (jako původci sepsí)
- V ústech se vyskytují jen výjimečně

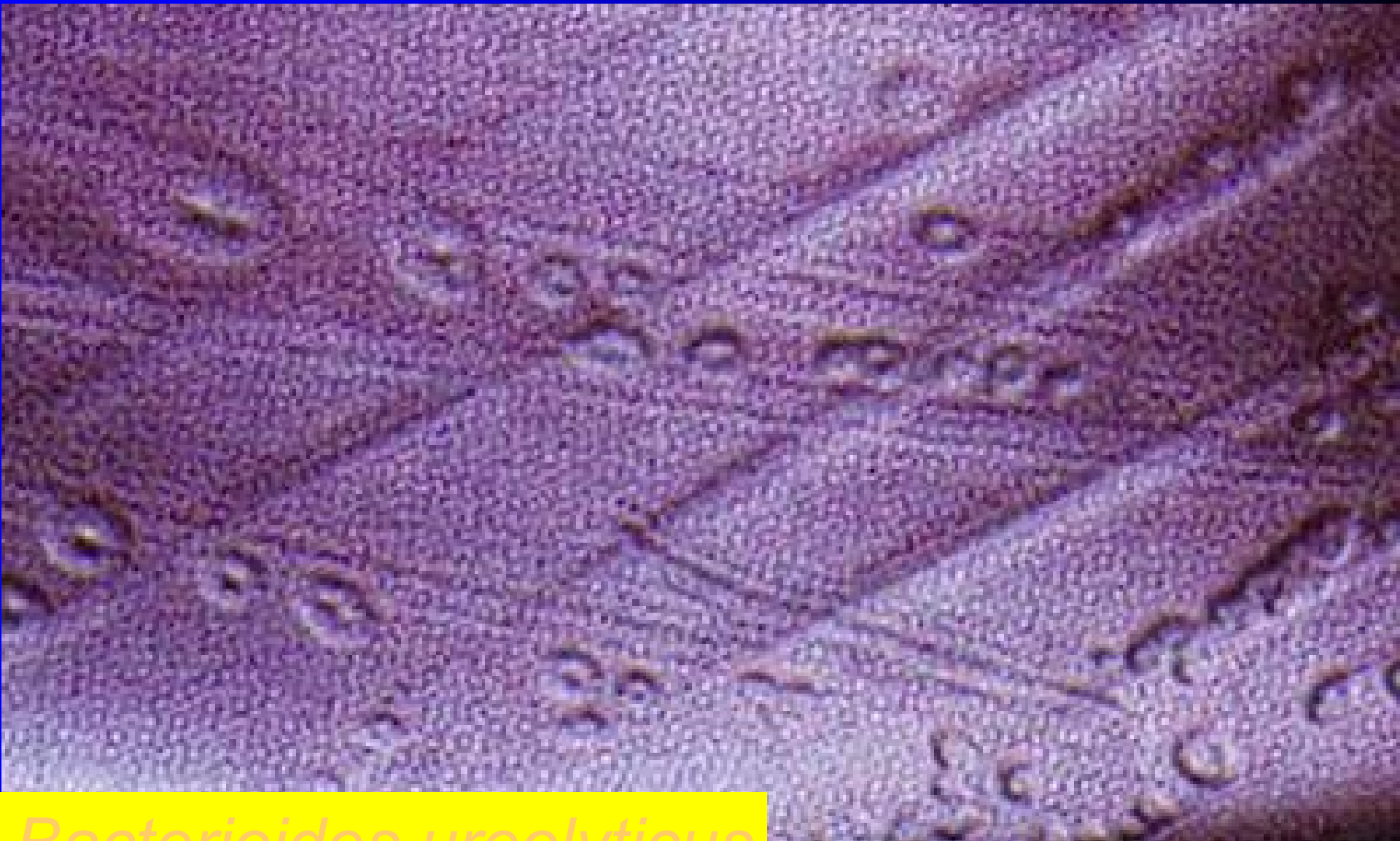
11. Grampozitivní tyčinky

- *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
- Významná je **Listeria**, která se může vyskytovat u těhotných a postihovat novorozence. Dále jsou významná **korynebakteria**, ale pouze jedno z nich způsobuje záškrt, ostatní jsou spíše normální flórou na kůži. Zástupci rodu **Bacillus** tvoří endospory. Většinou kontaminují prostředí, ale *B. anthracis* způsobuje uhlák dobytka

12. Nesporulující anaeroby



Bacterioides ureolyticus

Společné charakteristiky nesporelujících anaerobů

- Jsou to bakterie, které **nesnášejí kyslík** (proto anaeroby) a přitom **netvoří endospory** – na rozdíl od klostridií (proto nesporelující anaeroby).
- Mohou existovat **všechny možné kombinace z hlediska buněčné stěny a tvaru** (anaerobní G+* koky, G- koky, G+ a G- tyčinky)
- I když jejich definice je, že nesnášejí kyslík, ve skutečnosti většina z nich nějaká malá množství kyslíku přece jen tolerují
- Většinou u nich není jeden patogen, ale spíš se projevují jako **směs různých druhů**

G+ = grampozitivní, G- = gramnegativní

Klinické charakteristiky

- Vyskytují se jako **běžná flóra**:
 - **v tlustém střevě**, kde tvoří 99 až 99,9 % (dle různých údajů) celkového objemu mikrobů, je jich tam kolem jednoho kilogramu
 - **v ústech**, kde mohou žít díky biofilmu – jsou do něj zavzaty tak, aby neměly přímý přístup ke vzduchu, které by je ohrožoval
 - **v pochvě**, kde nejsou přítomny u všech žen, ale uvádí se, že asi 70 % žen nějaké anaeroby v pochvě má a považuje se to za normální stav; jen pokud se zde přemnoží, jde o dysmikrobii, kterou je nutno léčit

Anaeroby v ústech

- V ústech se za významné považují hlavně anaeroby rodů ***Prevotella*** a ***Porphyromonas***, (anaerobní gramnegativní tyčinky) případně také vláknité bakterie rodu ***Actinomyces*** (grampozitivní vlákna – nejsou to ale pravé anaeroby, i když vyžadují výrazně snížené množství kyslíku)
- Jejich množení v ústech je umožněno tím, že jsou uloženy **v hlubších vrstvách biofilmu**, kde k nim příliš neproniká kyslík
- Na zánětech závěsného aparátu zubu se podílí zejména *Porphyromonas gingivalis* a *Tannerella forsythia* (obě jsou součástí tzv. **červeného komplexu**)

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 red-bordered box with a yellow background is overlaid on the image, containing the text '13. Klostridia'.

13. 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

Základní charakteristika

- Klostridia jsou **G+ sporulující tyčinky**. Jsou také striktně anaerobní, některá dokonce ve vegetativní formě (= opak endospory) snášejí ještě méně kyslíku než nesporulující anaeroby. Tvoří ale endospory, a pak mohou přežívat nejen kyslík, ale i „mnohem horší věci“
- Mohou takto **přežít dlouhodobé vyschnutí, vysoké teploty či desinfekci**. Jsou ale o něco méně odolné než spory bacilů.
- Endospory mohou mít různou **polohu v rámci mateřské buňky**, což lze využít v diagnostice

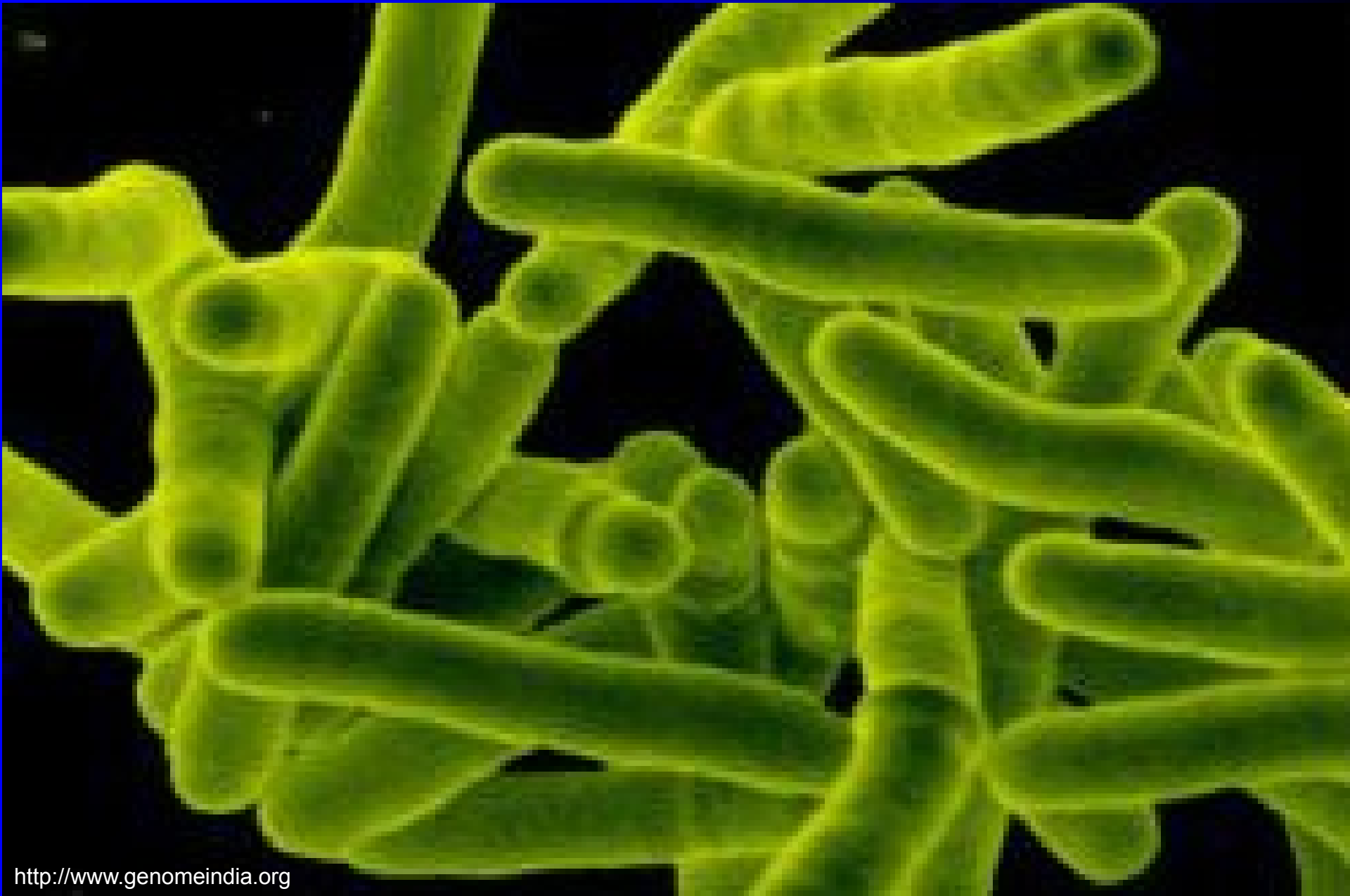
Klostridia – přehled



<i>C. tetani</i>	Původce tetanu
<i>C. botulinum</i>	Producent botulotoxinu
<i>Clostridium perfringens</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. welchii</i> a aj.	Klostridia plynatých snětí (+ enteropatogenita)
<i>C. difficile</i>	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.

14. Mykobakteria, aktinomycety, nokardie

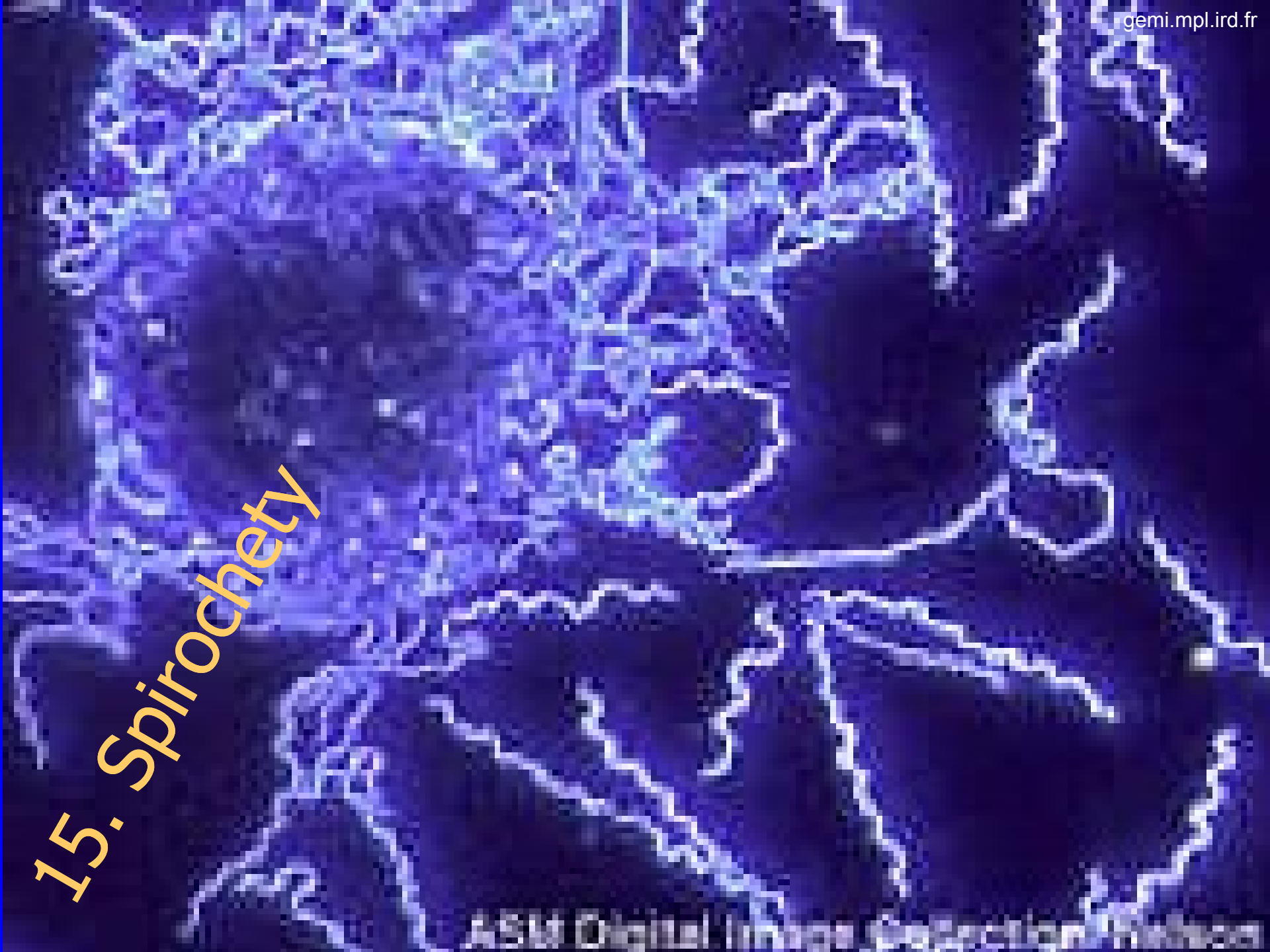


Základní charakteristika

- Acidorezistentní bakterie se vyznačují **zvláštním typem buněčné stěny**. Je odvozena od grampozitivní stěny, ale obsahuje velké množství mykolových kyselin (v podstatě vosků). Mají i jiné zvláštnosti – přežívání uvnitř hostitelských buněk, odolnost vůči kyselinám, louhům i desinfekci apod.
- Mezi acidorezistentní tyčinky patří zejména **mykobakteria**, tedy původci tuberkulózy (TBC) i jiných nemocí
- Částečně acidorezistentní jsou rody ***Actinomyces*** a ***Nocardia***

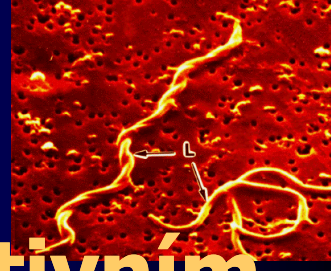
Klinická charakteristika

- Způsobují **specifická onemocnění**, odlišná od onemocnění působených jinými mikroby
- Zejména **tuberkulóza** má specifický průběh, také imunitní reakce je zvláštní (převažuje **buněčná imunita**)
- **Lepra** je rovněž velmi zvláštní onemocnění
- **Atypická mykobakteria** způsobují choroby s nálezem tzv. granulomů
- **Aktinomycety a nokardie** vyvolávají hnisavá onemocnění různých tkání
- Všechna zmíněná onemocnění trvají **dlouho**
- **Některá nepatogenní mykobakteria se mohou vyskytovat i v ústech**



15. Spirochety

Základní charakteristika



- Spirochety jsou **bakterie s gramnegativním typem buněčné stěny**, avšak nebarví se Gramovým barvením, protože jsou velmi tenké
- **Poměr délky a tloušťky** je u nich mnohem větší než například u helikobakterů
- Mohou mít **nepravidelné závity** (*Borrelia*), **pravidelné závity** (*Treponema*), případně může jít o **jemnou spirálu s konci zahnutými dovnitř** (*Leptospira*)
- Jsou mikroaerofilní, to ale pro praxi nemá význam, protože se nekultivují

Klinická charakteristika

- Některé spirochety mohou být součástí běžné flóry. ***Treponema denticola*** je přítomna v ústech, zejména v oblasti dásně. Může mít význam při zánětu parodontu. Je součástí tzv. „red complexu“, kam spolu s ní patří *Tanarella forsythia* a *Porphyromonas gingivalis*
- Za klasické patogeny se ovšem považuje především ***Treponema pallidum*** (původce pohlavní nemoci – syfilis), **borrelie** (způsobují lymeskou borreliózu, ale některé také návratné horečky) a **leptospiry** (leptospiróza je nemoc získaná od myší, potkanů a jiných hlodavců)

Treponema pallidum

- Je to původce **syfilis, klasické pohlavní nemoci**, která se stále ještě i u nás vyskytuje, a to nijak vzácně
- Nemoc v **prvním stádiu probíhá lokálně** (na pohlavních orgánech, (například jako tzv. **tvrdý vřed**), ale **druhé a zejména třetí stadium znamená generalizaci**, tj. zasažení nejrůznějších orgánů celého těla
- Projevy syfilis **mohou probíhat i v dutině ústní a v hltanu**. Například tvrdý vřed v ústech může imitovat angínu

16. Mykoplasmata



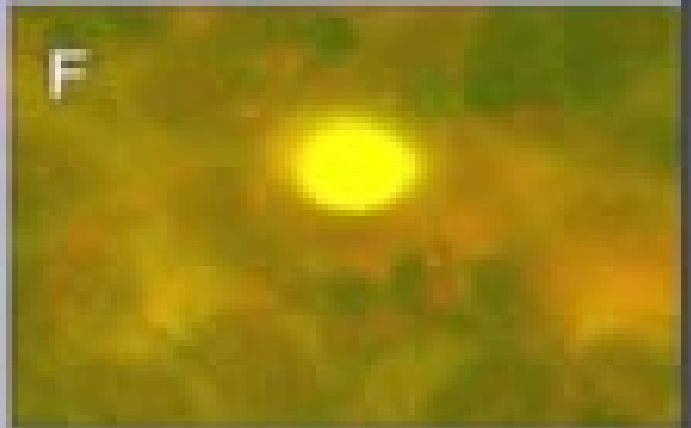
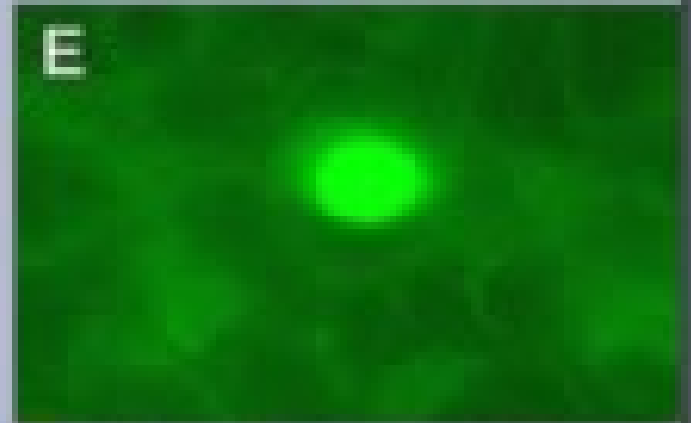
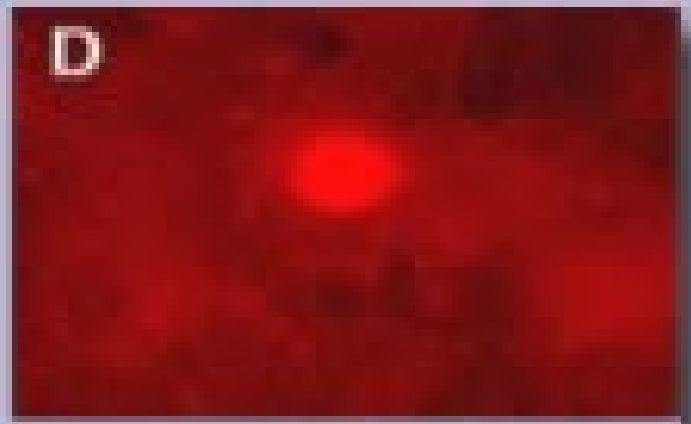
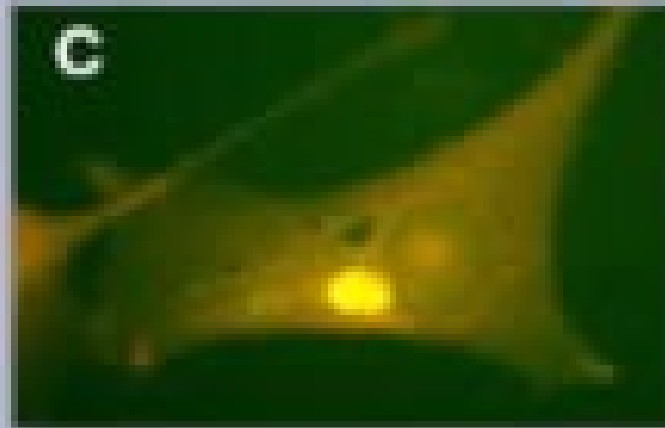
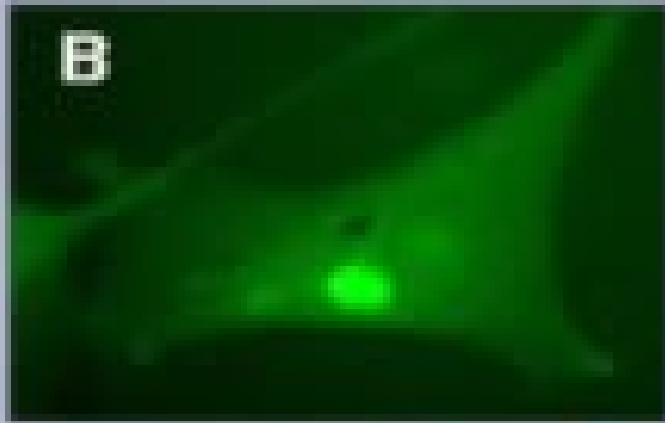
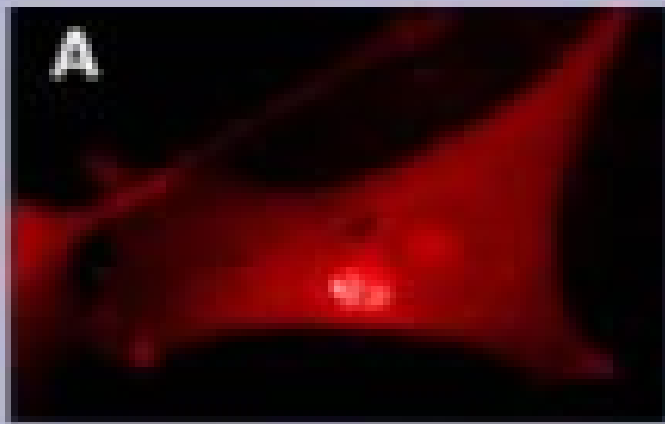
Základní charakteristika

- 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**

Klinická charakteristika

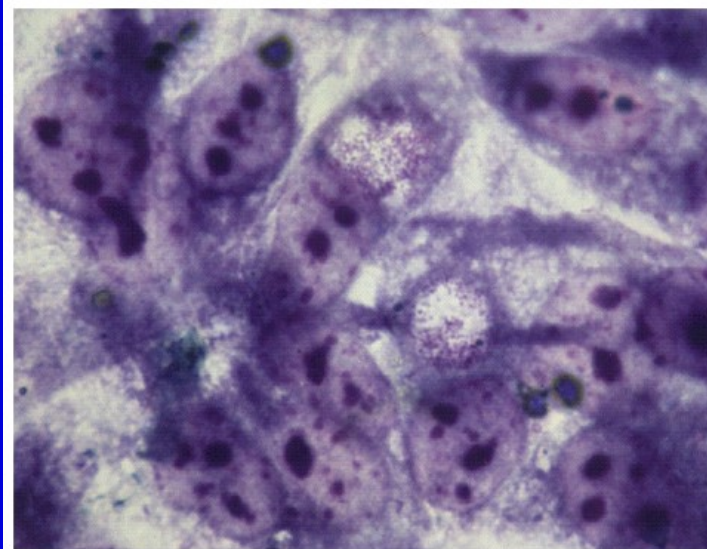
- ***Mycoplasma pneumoniae*** je jedním z možných původců atypických pneumonií, tj. zánětů plic s maximem plic nikoli ve sklípcích, ale ve tkáni mezi nimi
- ***Mycoplasma hominis* a *Ureaplasma urealyticum*** jsou původci urogenitálních nákaz
- **V ústní dutině se mohou vyskytovat druhy *M. salivarium*, *M. orale* a další**, které se podílejí na ústní mikroflóře. Patogenní působení je snad možné při imunodeficitech.

17. Chlamydie



Základní charakteristika

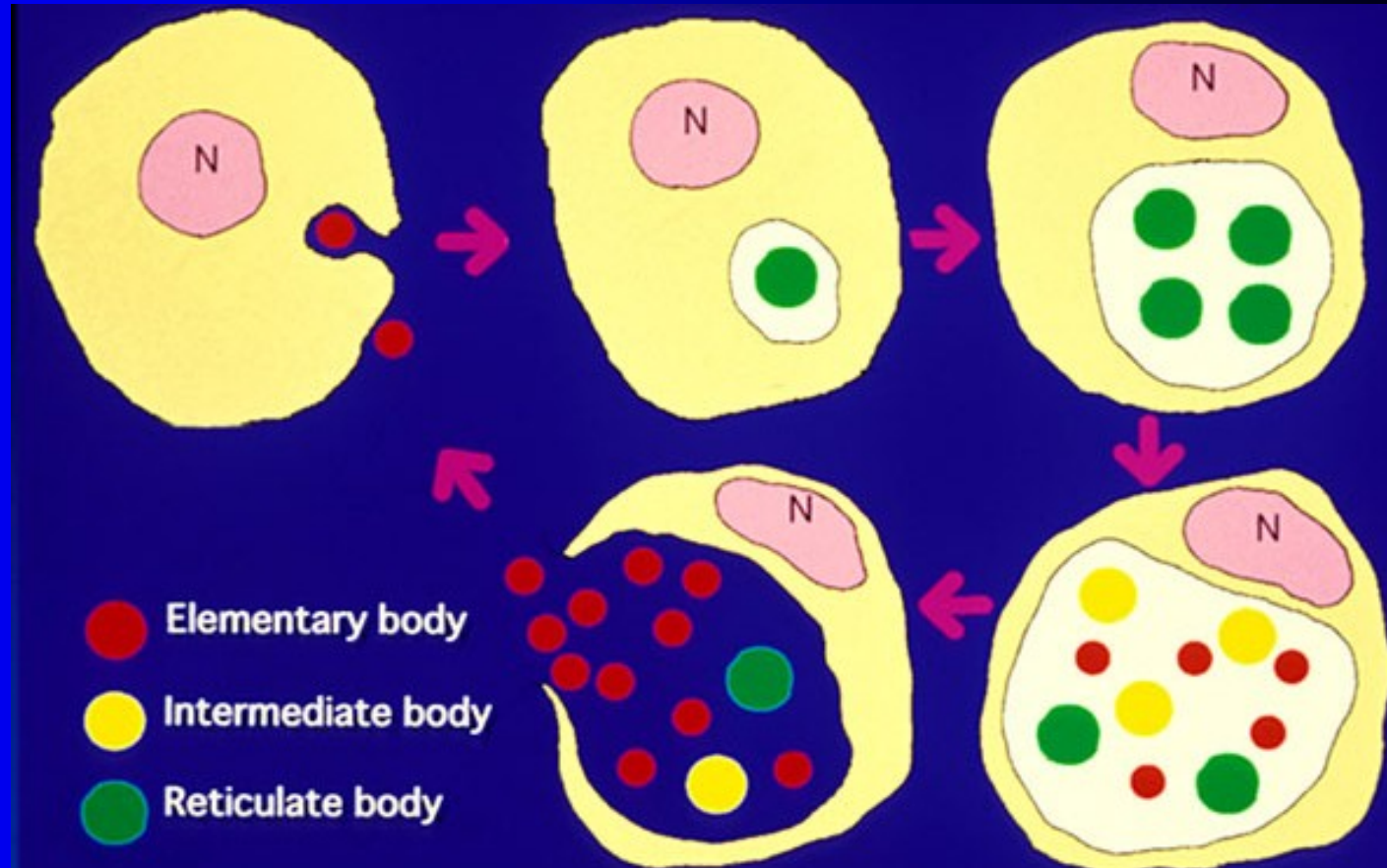
- povinně **nitrobuněční parazité**.
- jsou to přesto **bakterie**, v mnohém blízké gramnegativním
- od plnohodnotné bakterie, se liší především **neschopností vyrobit adenosintrifosfát**
- **mají ale buněčnou stěnu.**



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

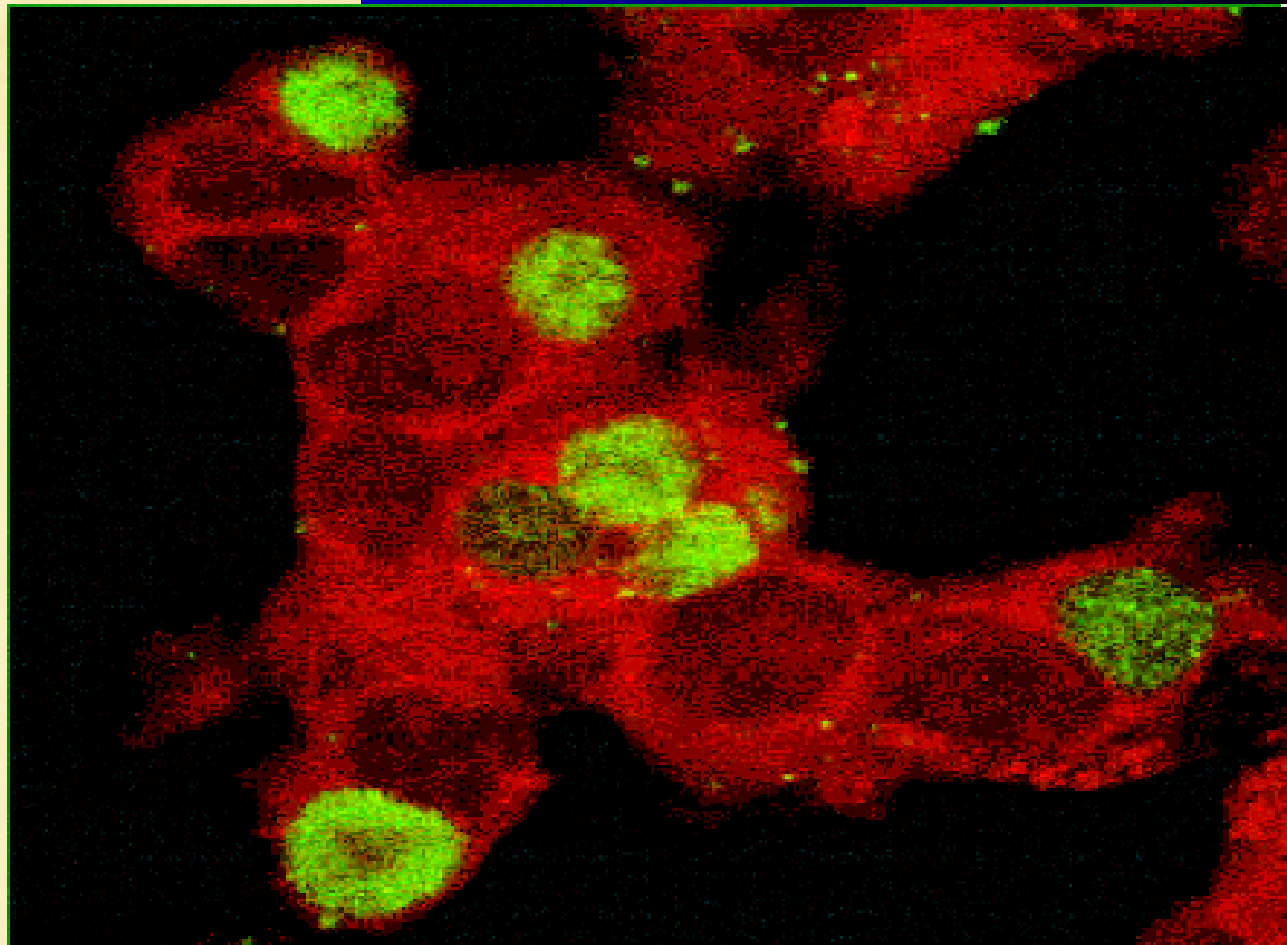
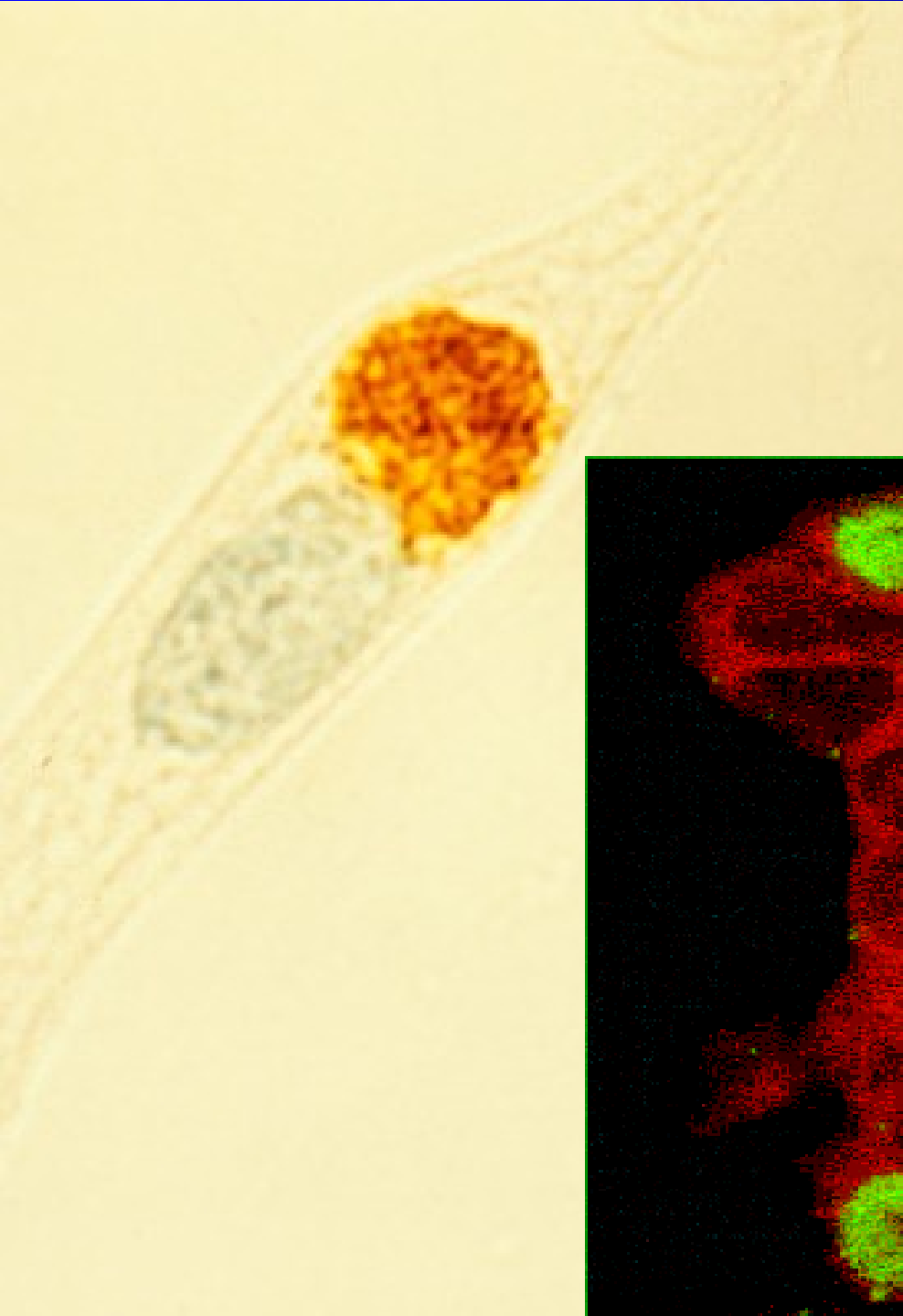
Chování chlamydií

- nechají se **pohltit** **hostitelskou buňkou**
- v ní se **namnoží**
- pak jsou z buňky **vypuzeny** nebo ji **rozloží**

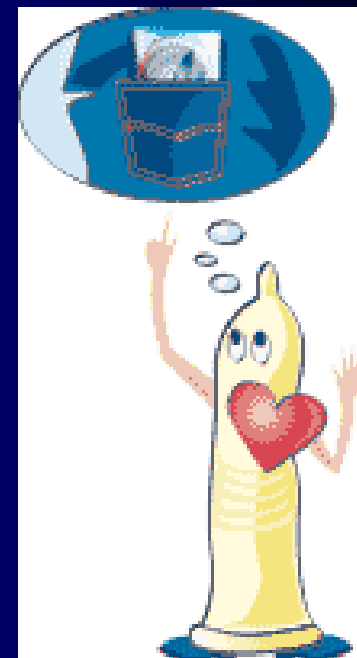


Klinická charakteristika

- Způsobují zejména **dýchací, oční a urogenitální infekce** v závislosti na druhu a případně antigenním typu bakterie (viz dále).
- Často se na chlamydie svádějí i různé potíže, které s nimi ve skutečnosti **nemusí mít nic společného** (a nález protilátek proti chlamydiím je důsledek kdysi prodělané infekce)
- Co se týče **přenosu infekce**, plicní chlamydie se přenášejí vzduchem, oční kontaktem, urogenitální hlavně pohlavně



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 ve vyspělých zemích**
 - často bez příznaků
 - možné záněty různých částí pohlavního ústrojí
 - možná neplodnosti

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).



18. Rickettsie a některé další organismy

Základní charakteristika

- 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**
- Některé druhy, dříve považované za příbuzné rickettsií, se dnes za příbuzné nepovažují, dokonce nejde o povinně nitrobuněčné parazity. Všechny jsou to ale **drobné, obtížně kultivovatelné bakterie**
- Způsobují různé choroby, často horečnaté a **často přenášené členovci**

Děkuji za pozornost

