



BAKTERIÁLNÍ PREPARÁTY



Mgr. Marie Vilánková

Enterobac čeled' enterobakterie

Enterobac čeled' enterobakterie

- Zahrnuje 44 RODŮ

Escheria, Salmonela, Klebsiela, Proteua, Yersinia, Shigela

– gramnegativní fakultativně anaerobní tyčinky – schopné aerobního i anaerobního metabolismu

– patří mezi nejdůležitější bakterie



Enterobac čeled' enterobakterie

Některé normální součásti mikroflóry

- fermentativní typ metabolismu
- nejpřirozenější prostředí střevo
- nejčastější patogeny urogenitálního ústrojí, ledviny, pohybové ústrojí
- dýchací ústrojí – nosokominální pneumonie enterobakterie
- sepse, meningitida
- endotoxin - liposacharid
- nitrobuněčné přežívání
- pohyblivé pomocí bičíků

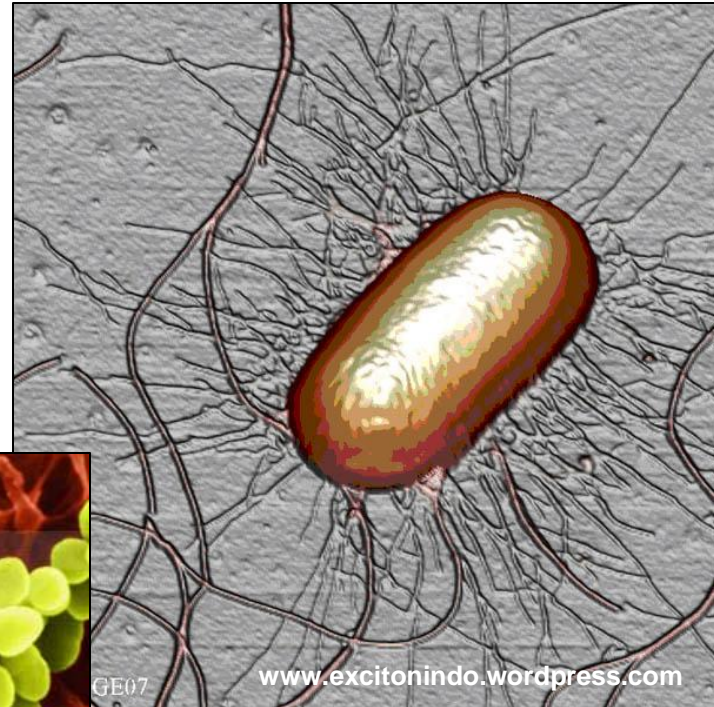
Escheria coli

- **Štěpí glukozu** za vzniku plynu
- Součást střevní mikroflóry – vitamin K
- **Mimo střeva** – závažný patogen, některé sérovary i ve střevě
- **Enterotoxin** – aktivují buněčnou adenyllátcyklatasu – hypersekrece vody a elektrolytů – vodnaté průjmy
- **Některé** – změny střevních buněk – ztráta mikrokloků, zánět ve střevě

Escheria coli

Enterobacterie

- Přirozené ve střevu
- IL – pohybový aparát



Klebsiella

- Hlavně *Kl. pneumoniae*
- Polysacharidové pouzdro – mukózní kolonie
- Močové infekce, pneumonie, sepse, meningitidy

Proteus mirabilis, vulgaris

- Střevo – nevyvolává problémy
- Močový aparát – dráždění sliznic
- Ledviny – poškození epitelu, vznik kamenů

Yersinie pestis

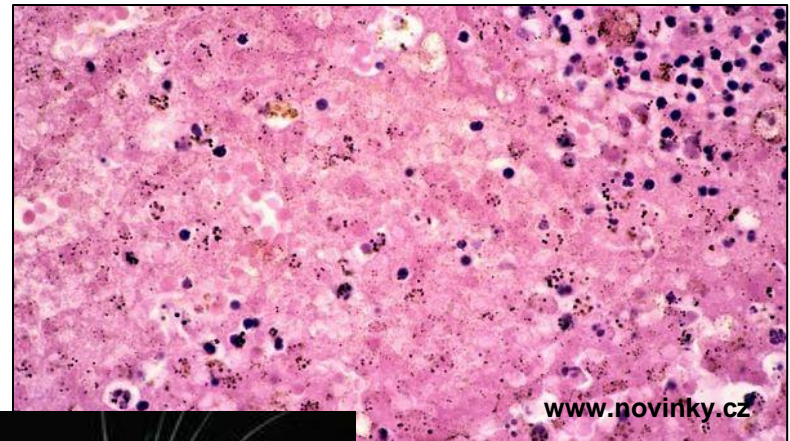
- Původce moru
- **Dýmějový mor** – štípnutím přenáší blecha morová – zvětšené regionální lymfatické uzliny
- **Plicní forma** – komplikace nebo přímá nákaza vdechnutím – krvavé hleny
- **Septická forma** – vysoká horečka, kůže má purpurovou barvu – černá smrt

Mor

Mikroskopický záběr dýmějového moru



Septická forma moru



Hlavní přenašeč

Yersinie ostatní

Yersinia enterocolitica, psudotuberculosis

- Pronikají do lymfatické tkáně střeva, apendix, množí se v makrofázích
- Gastroenteritida s průjmy, abscesy, průnik do krve



Salmonella

- Mnoho sérovarů
- **Pohyblivé**
- **Ve střevech lidí a zvířat** – často ve vodě, v půdě
 - přežívají mnoho let, zmrazení, inaktivovány nad 65°C
 - produkují H₂S, zkvašují cukry



Infekce salmonelly u dítěte



Salmonella

Tyfózní salmonely – invazivní původce břišního tyfu

- Typhi, Paratyphi A,B,C – vnikají střevem, nejsou střevní příznaky, za cca 10-14 dnů vysoké horečky, bolesti hlavy
- Infekční ložiska v žlučníku, játrech, slezině, ledviny, kostní dřeň

Salmonella

Enteritické – neinvazivní průjmová onemocnění – zvracení, horečka - u oslabených sepse

- Infekční ložiska – **aterosklerotické pláty, klouby**
- Pronikají do enterobuněk, makrofágů, množí se v nich, pronikají do lymfatických uzlin
- Diseminované infekce

Shigella

Lidský patogen – úplavice – velmi frekventované nucení na stolicí, hlen, hnis, krev, horečka, slabost

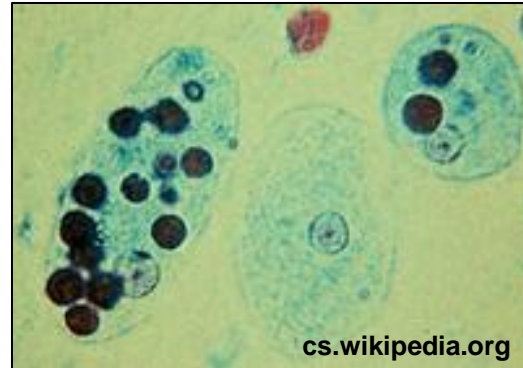
- Invaze do buněk tlustého střeva, intracelulárně se množí, vznik vředu a nekrózy,

Shiga toxin

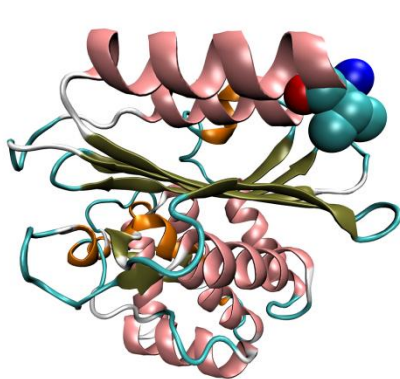
- Přenos špinavýma rukama – velmi malá inf. dávka, přenos pouze mezi lidmi

Citrobacter

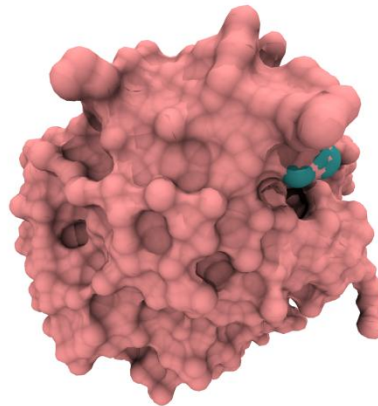
- Močové cesty, srdce, proniká snadno do mozku



Entamoební
úplavice



Citrobacter



commons.wikimedia.org



BacterminFerm – gram negativní nefermenující bakterie

BacterminFerm – gram negativní nefermující bakterie

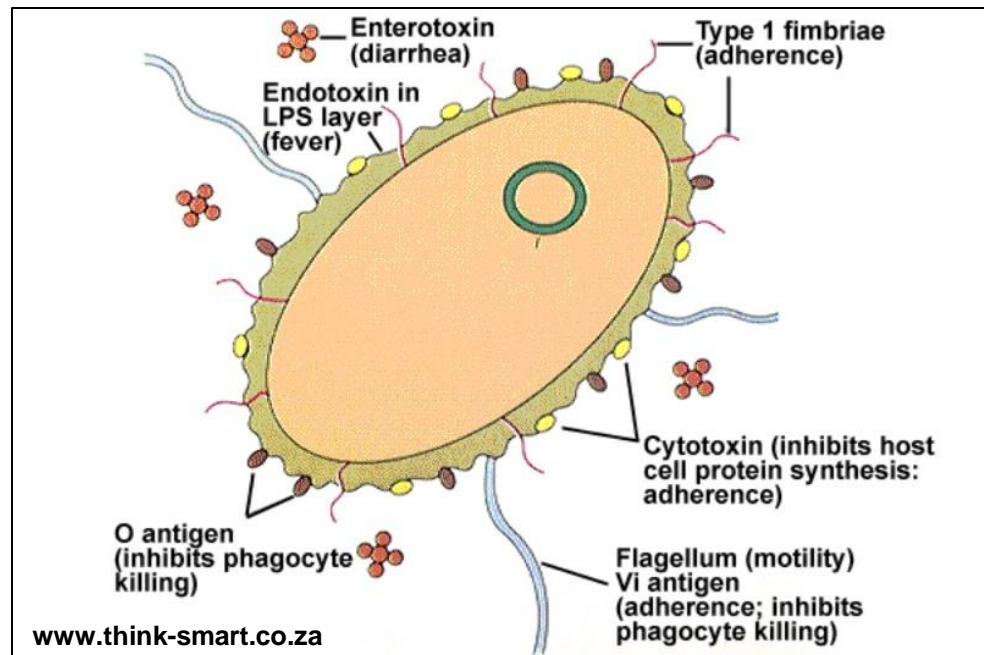
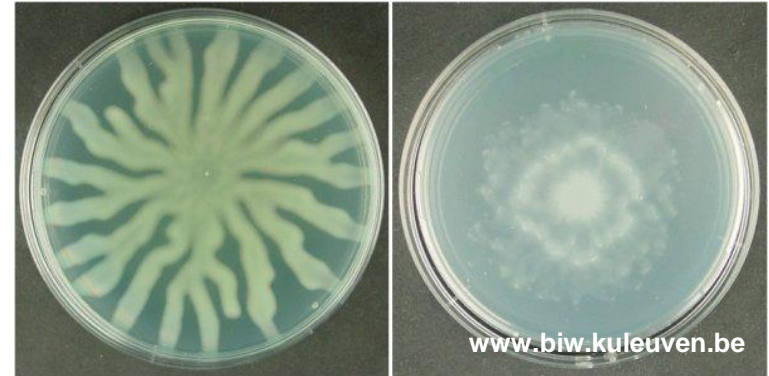
- **Nesourodá skupina** – gramnegativní tyčinky – neschopnost fermentace glukózy
- **Patogenita** – obecně nízká – vždy oslabení jedinci
- Pak ale může být fatální – **nosokomiální nákazy** – polyresistence – může pak předávat plasty např. enterobakteriím

Rod pseudomonády

- Striktně aerobní
- **Ps.aeruginosa** – slizovitý obal
- **Endotoxin, alginát** – obaluje, chrání před antibiotiky, fagocytózou
- **Proteasy** – štěpí bílkoviny – narušení stěn kapilár – nekrózy, krvácení, inaktivace komplementu, zábrana ozonizace

Rod pseudomonády

- **Pyocyanin** – omezení pohybu řasinek
 - rezistence na antibiotika
- Plíce, močové infekce, sepse, CNS, oči



Rod Bordetella

Pertusis, parapertussi, bronchiseptica

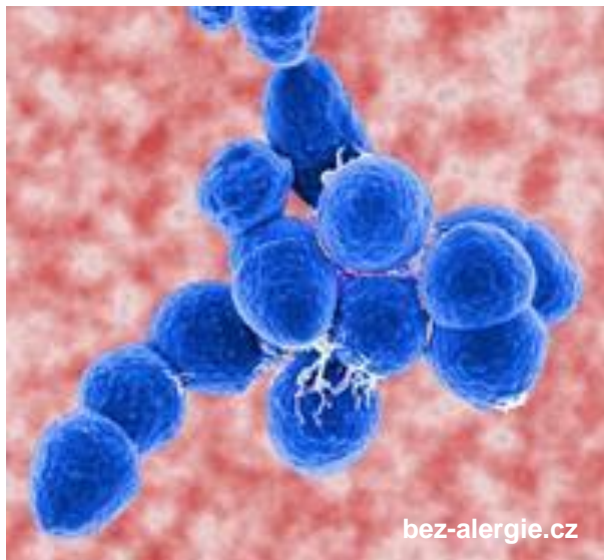
- Černý kašel
- Velké množství toxinů – pertusový – inhibice adenylátcyklasy – sekrece velkého množství hlenu
- Zvýšená produkce adrenalinu – hypoglykémie
- Zvýšení citlivosti na histamin a kapilární propustnosti
- Zvýšení uvolňování produkce T a lymfocytů – defektní, nejsou schopny se vracet do uzlin

Rod Bordetella

Inhibice fagocytozy

- Tracheální cytotoxin – toxický pro řasinkový epitel
- Bakterie – vázané lokálně – dýchací cesty – toxiny působí systémově
- Časté a úporné záchvaty kašle, mnoho hlenu, zvracení, sípavý dech, vyčerpání, riziko sekundární infekce, perusové encefalopatie

Rod Bordetella



Bakteriální kolonizace
dýchacích cest ve věku
jednoho měsíce
(dětské astma)



Černý kašel



Tracheální cytotoxin

BacterminMisc – gram negativní ostatní bakterie

BacterminMisc – gram negativní ostatní bakterie

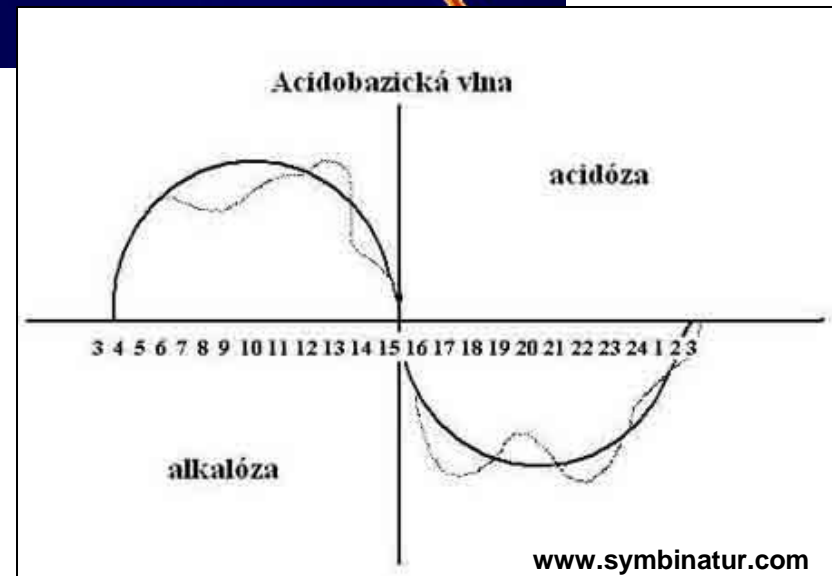
- *Vibrio* – 75 druhů

Vibrio cholerae

- Příbuzné enterobakteriím
- Průjmové onemocnění
- Vysoce pohyblivé, fakultativně anaerobní, NaCl stimuluje jejich růst
- Přežívají ve sladkých i slaných vodách, nesnáší kyselé prostředí

Vibrio cholerae

- Cholerový enterotoxin – masivní vylučování vody a iontů, odlupování epitelu – vzhled rýžového odvaru
- zot toxin(zonula occludens)
- dehydratace, acidóza



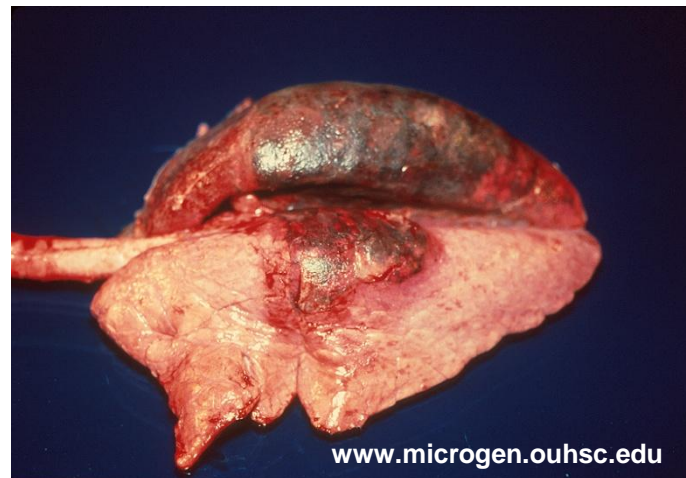
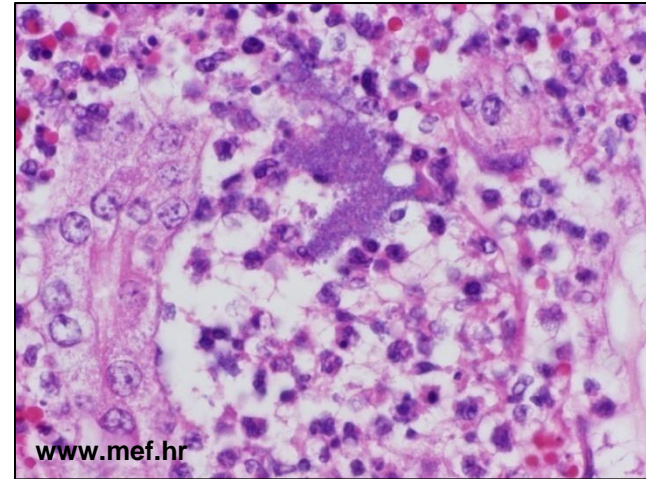
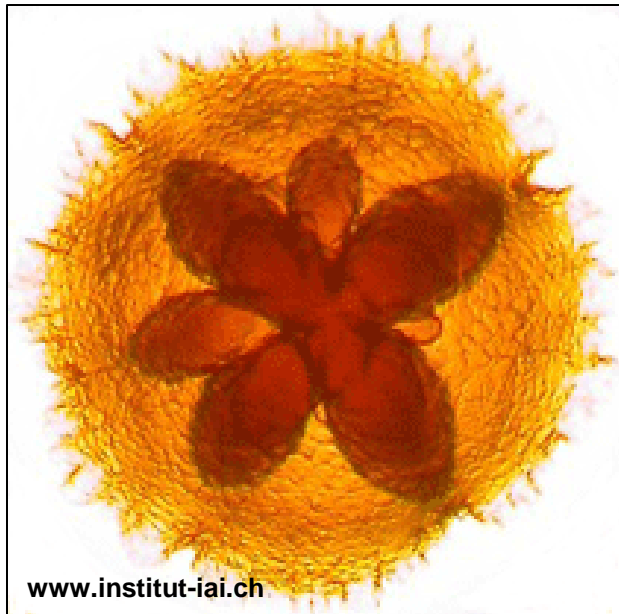
Aeromonas

- Průjmová onemocnění, příbuzné vibriím a enterobakteriím
- Vyskytují se ve vodách, v tělech vodních živočichů



Actinobacillus

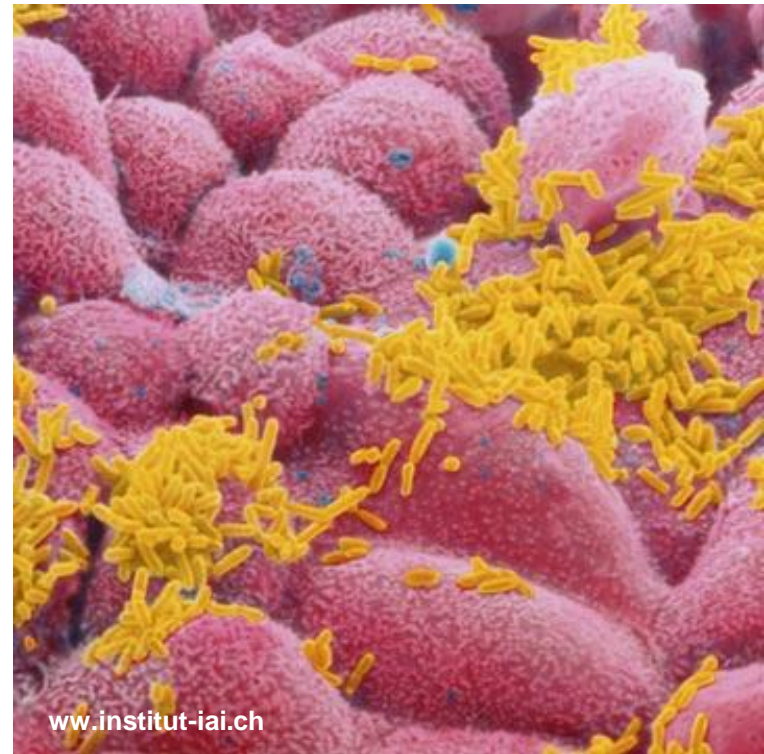
- Záněty dýchacích cest, také patogeny zvířat



Plicní
léze

Haemophilus

- Původně patřil do actinobacilů
- **Opouzdřené** – chrání před fagocytózou, schopnost adherovat a pronikat do nasofaryngu a krevního oběhu
- **Zánětlivá reakce**, poškození řasinkového epitelu



Haemophilus

- **Onemocnění respiračního traktu** – od katarů, sinusitidy, faryngitidy, hlavně dráždivý kašel, zápal plic
- **Celulitida hrtanu** a pojivových tkání hrtanové příklopky
- **Meningitida** až 70% způsobeno hemofilem
- Ledviny, klouby, srdce, vagina
- **Sliznice dýchacího traktu** – koexistence se stafylokoky

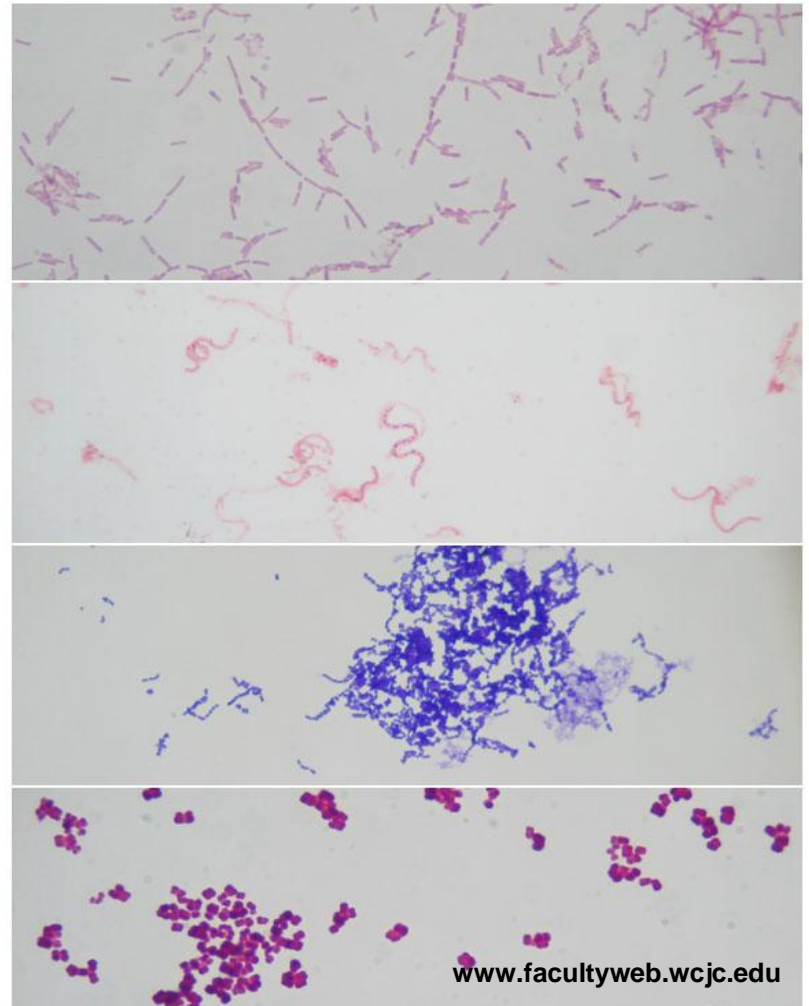
Legionella

Legionella pneumophila

- Legionářská nemoc – těžká pneumonie, horečka, suchý kašel, úporná bolest prsou, postižení ledvin, jater, CNS, gastrointestinální s.
- Nebo jako chřipka – horečky, bolesti svalů, zimnice, nevolnost, nejsou zasaženy plíce
- Nadýcháním aerosolu, přežívají intracelulárně (paraziticky v amébách) odolné vyšším teplotám-> ze sprch, část populace má imunitu

Spirillum, Streptobacillus

- přenos z krys,
horečky
- **Cardiobacterium**



Streptobacillus/spirillum

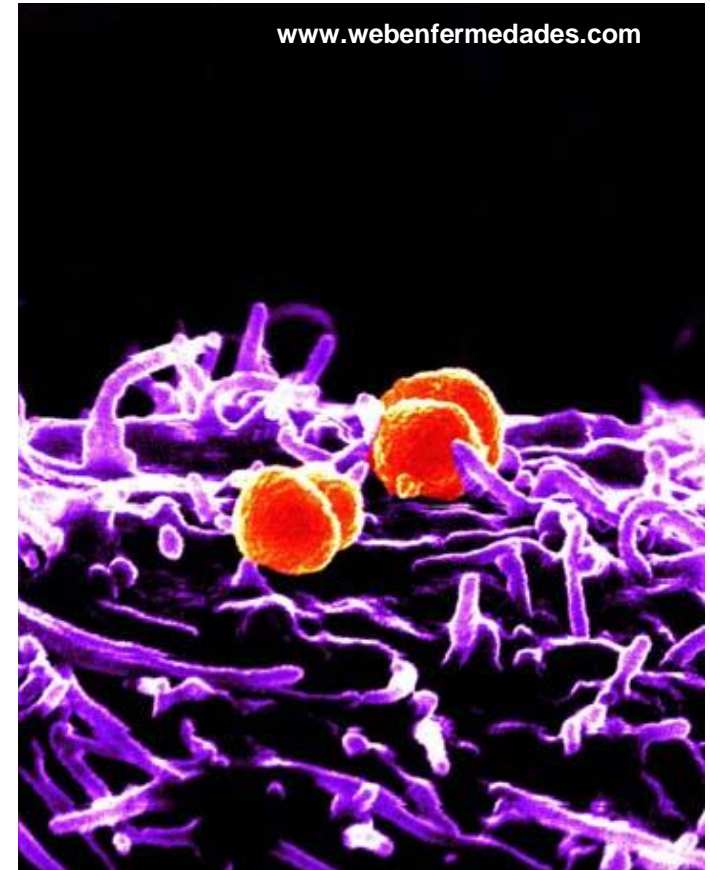
Kokmin – gram negativní koky

Kokmin – gram negativní koky

- **Neisseria** - Albert Neisser
– identifikace kapavky



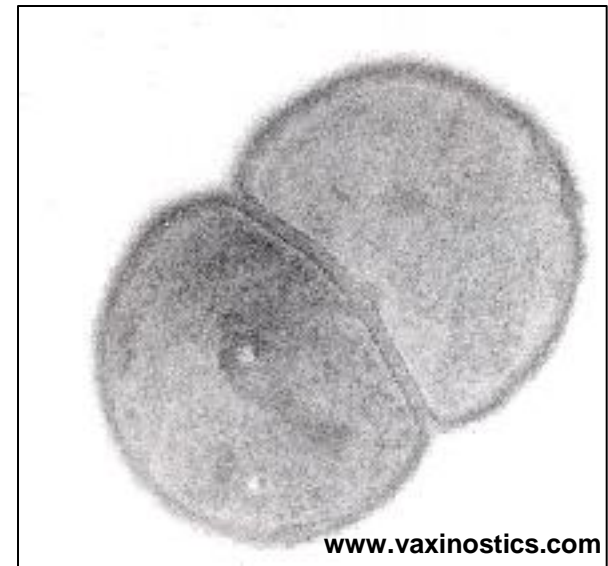
Kapavka



Neisseria

Neisseria gonorrhoeae – gonokok

- **Diplokok** – kávové zrno – odolává intracelulárně uvnitř leukocytů pohlavní choroba, neinvazivní zánět urogenitálních sliznic – hnisavý výtok
- **Faryngitida, tonsilitida**
- **Diseminová gonokoková infekce**
- **Pili** – adherence, odolávají fagocytóze



Diplokok

Neisseria meningitidis – meningokok

- Jediný bakteriální původce epidemického zánětu mozkových blan
- Vzduchem v kapénkách
- Asi 10% bezpříznakové nosičství



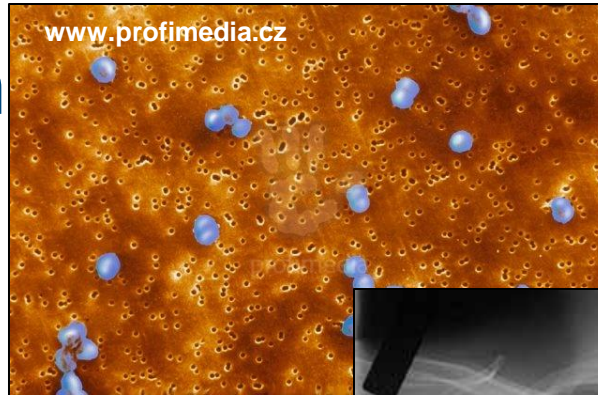
- **Neinvazivní infekce** – zánět nosohltanu
- **Invazivní infekce** – sepse, meningitida

Neisseria meningitidis – meningokok

- **Periferní cirkulační kolaps** – první příznaky chřipky, typická vyrážka, horečky, rozvrat metabolismu, DIC- disseminovaná intravaskulární koagulopatie – nekontrolované srážení krve – poškození orgánů
- **Pouze některé kmeny** – faktor virulence – stav imunity a sliznic dýchacích cest – kouření
- **Pouzdro** – špatně podléhá ozonizaci
- **Přenos** – kontaktem sliznic, vzduchem

Moraxella

- Zánět nitroočních tkání a struktur, zánět spojivek
- Bronchitidy, sinusitidy, meningitidy



Bronchitida

Acinetobacter. Kingella

- Urogenitální trakt,
dýchací cesty,
hnisavé artritidy



Artritida

Onemocnění dýchacích
cest

Kokplus – gram pozitivní koky

Staphylokoky

- Rok 1974 – 3 druhy
- Dnes desítky druhů



Ječné zrno



Syndrom tox. šoku

Stafylokoky koagulapozitivní – S.aureus

- **Nejúspěšnější lidský patogen** – u 1/3 lidí žije na kůži nebo na sliznicích
- **Porucha odolnosti** – patogen – kožní hnisavé infekce až závažné záněty vnitřních orgánů až sepse
- **Geny pro rezistenci a toxiny** – přenos přes bakteriofágy
- **Toxin** – polysacharid A – adheze na sliznice a rány – vazba na fibronektin – reakce s Fc imunoglobulinů
- **Některé** – kapsulární antigeny – brání fagocytoze

Stafylokoky koagulapozitivní – S.aureus

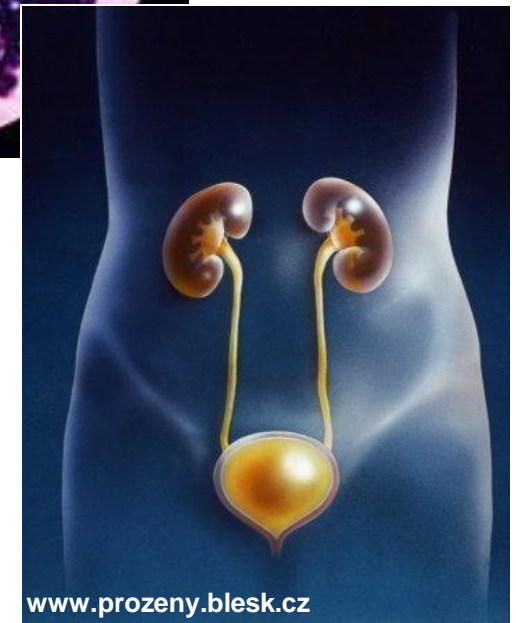
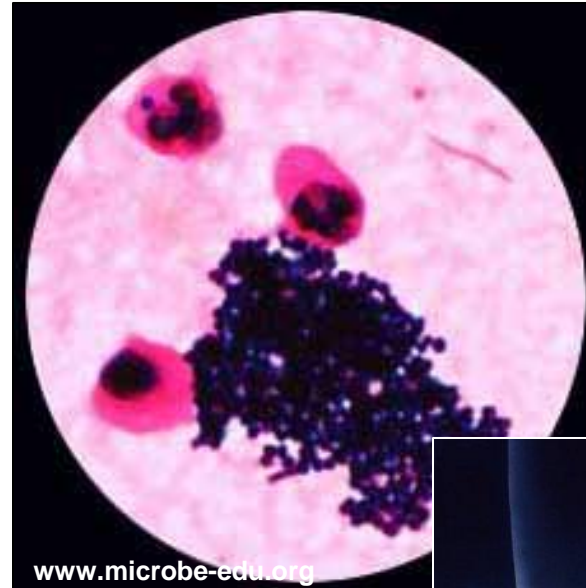
- **Clumping factor** – vychytává fibrinogen – mění na fibrin – shlukování, ochrana „vlastním“ štítem
- **Toxiny** – hemolyziny, enterotoxiny, TSST-superantigen, zvyšuje permeabilitu endothelií,
- **Hyaluronidasa** – štěpí kyselinu hyaluronovou – šíření ve tkáních
- **Ohraničené abscesy** – impetigo, folikulitida, ječné zrno, nežity, zánět mléčné žlázy, potních žláz
- **Hnisání ran** – pooperační, spáleniny, povrchová zranění

Stafylokoky koagulapozitivní – S.aureus

- **Průnik do krve** – abscesy vnitřních orgánů, sepse
- **Zánět kostní dřeně** – děti – dlouhé kosti, dospělí – obratle,
- **Záněty dýchacích cest, plic** – nasedá na viry chřipky
- **Syndrom toxického šoku** – tampony
- **Otrava z potravy** – stafylokoková enterotoxikoza

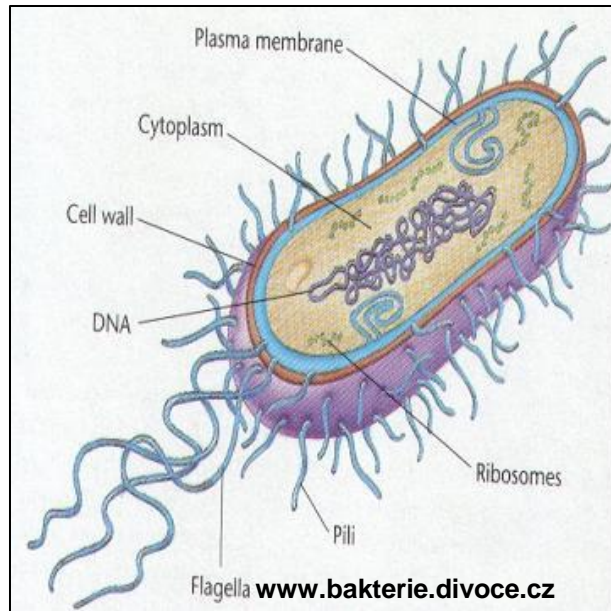
Stafylokoky koagulanegativní

- *S. epidermis*,
haemolyticus,
hominis...
- **Normální mikroflóra**
– patogenní u
narkomanů,
imunosuprimovaných,
implantované
pomůcky
- ***S. Saprophyticus*** –
infekce močových
cest



Mikrokoky

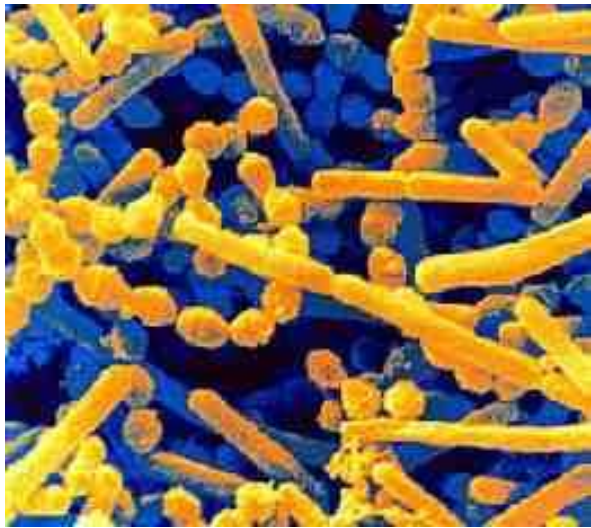
- Kožní mikroflóra –
patogení u
imunosuprimova-
ných



Planokokus

Streptokoky

- Kožní mikroflóra, některé patogenní
- Rozdělení podle hemolýzy
– alfa, beta, gama



www.futurologie.czweb.org



www.osel.cz

Beta: hemolytické – pyogenní

S.pyogenes, S.agalactiae, S.dysgalactiae, S.anginosus

- Hnisavé infekce
 - laryngu – angina
 - a kůže – impetigo – akutní glomerulonefritida
- Ostře ohraničený zánět – růže
- Celulitid – zánět podkoží
- Poporodní sepse



www.hajrova.blog.sme.sk



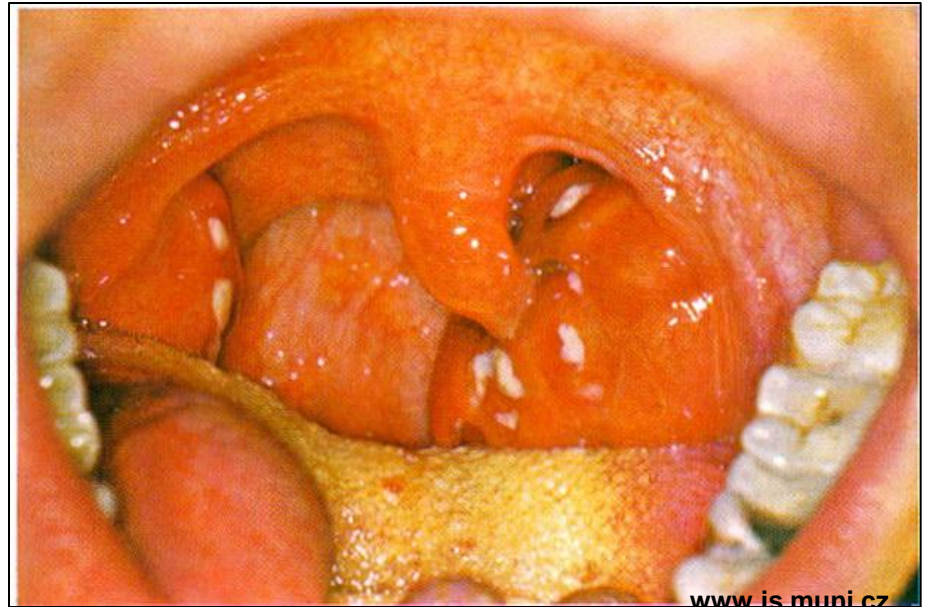
www.is.muni.cz

Beta hemolytické – pyogenní

- Pozdní následky – revmatická horečka, zánět ledvin – horečnatý nehnisavý zánět srdce, ledvin, kloubů (CNS, kůže) – tvorba protilátek proti pouzdru – reakce s myosinem, lamininem, keratinem
- Ledviny – usazování imunokomplexů
- 100 serotypů

Beta hemolytické – pyogenní

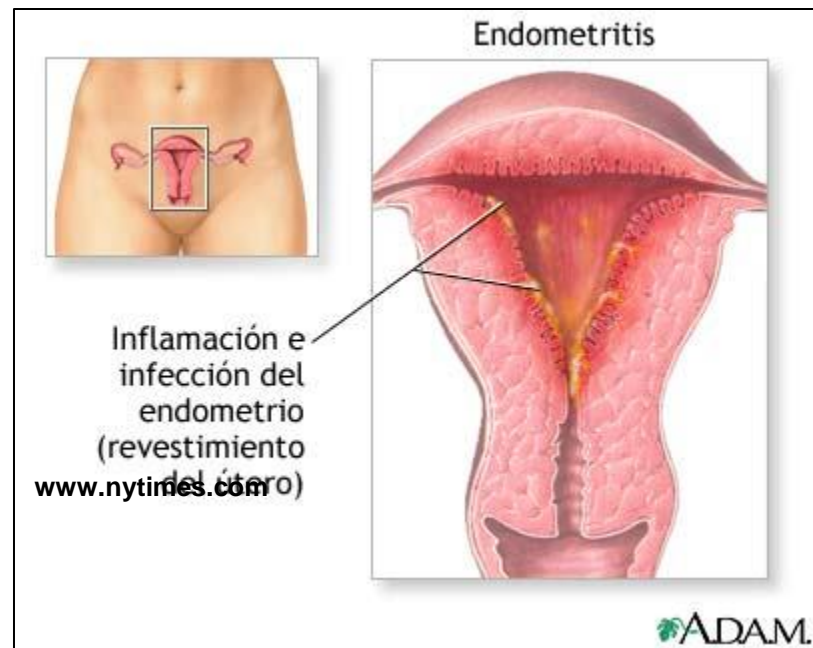
- Protein M – antifagocytární a adhezní působení
- Pouzdro z kyseliny hyaluronové – IS ho pokládá za tělu vlastní
- Některé kmeny – pyrogení exotoxiny – spálová angina



Spálová angina

Streptokoccus agalactiae

- **Kolonizují střevo a vaginu** – komplikace při porodu (nákaza novorozence), komplikace v šestinedělí – endometritidy, záněty močových cest
- **Způsobují cystitidy, glomerulonefritidy**



Endometritida

Non beta hemolytické

S.pneumoniae (dříve diplokokus) – PNEUMOKOK – zánět plic

- Poškození organismu – vlastní zánětlivou reakcí
- Opouzdřený, tvar plaménku – 90 serotypů
- Povrchový adhezin A , C – cholin vázající protein A, CBPA – spojka s buňkami, umožňuje proniknout hematoencefalickou bariéru

Non beta hemolytické

- Někdy jsou v nosohltanu – pneumokoková pneumonie – následek porušení obranyschopnosti respiračního traktu – získání přístupu do alveolů – např. prochlazení – zpomalení reflexního závěru hrtanové příklopky – aspirace kontaminovaných sekretů
- Nebo předchozí virová infekce – poškození řasinek
- Pronikání do vedlejších dutin nosních, do středního ucha – hnisavý zánět

Bacterplus – gram pozitivní bacily

Listerie

- **Bezpríznakové**, u imunosuprimovaných – závažné následky
- **L. monocytogenes** – nejčastěji z potravy nebo respirační onemocnění
- Proniká přes mikrokly do krevního řečiště, dále do jater – místo množení, následně další orgány, CNS
- **Napadá plody** – potraty
- **Přežívá intracelulárně**

Erysipelothrix rhusiopathiae

- Červenka prasat – přežívá mrazení, solení
- **Nákaza od zvířat, od masa** – poraněnou kůží
- **Lokální kožní léze** – bolestivá, ostře ohraničená celulitida, bolest blízkých kloubů a uzlin



Laktobacily

- **Fermentace glukozy a laktozy** na laktát , přirozená mikroflóra – produkovaná kyselina mléčná zastavuje množení hnilobných bakterií a kvasinek
- **Prebiotika** – nestravitelné potraviny (inulin, oligosacharidy), stimulují růst laktobacilů – přirozeně v cibuli, česneku, pórků, čekance, luštěninách
- **Probiotika** – živé bakterie – snižují možnost adheze patogenních kmenů

Corynebakterie

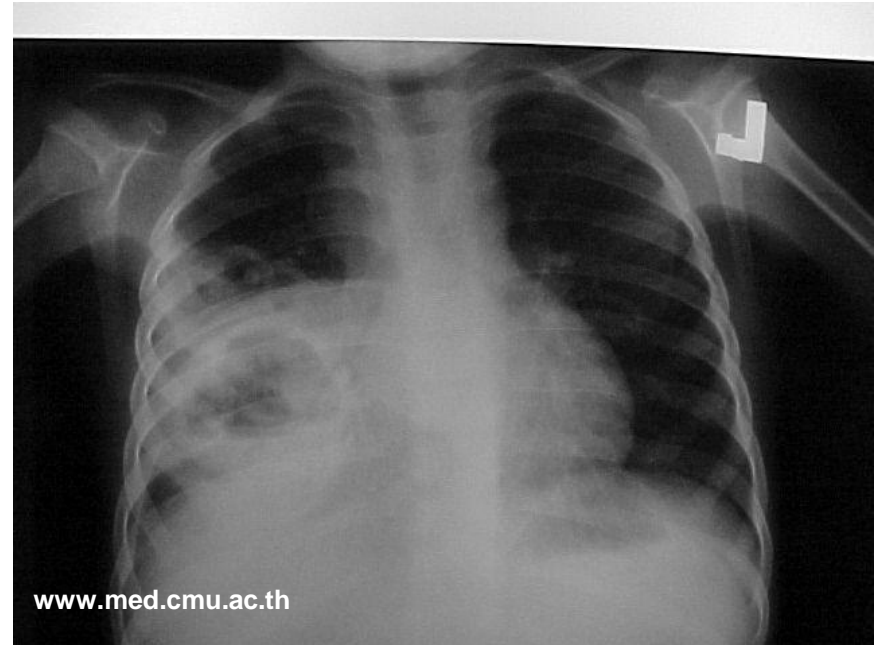
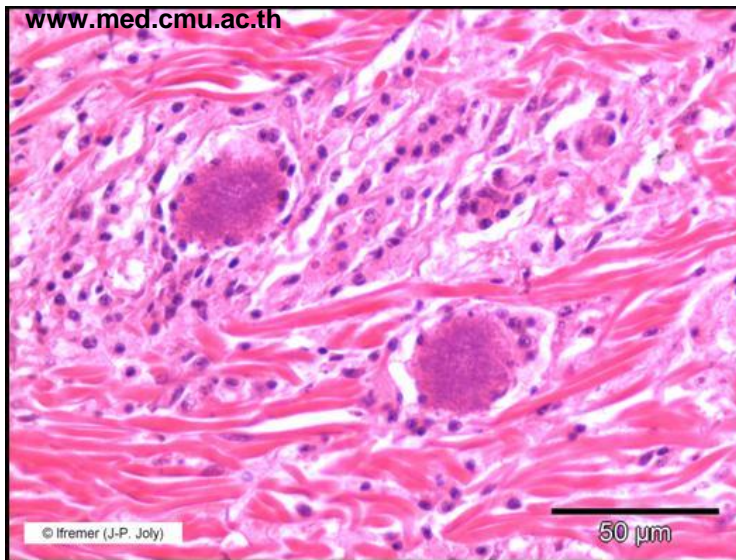
C.diphtheriae – původce záškrtu – pouze určité, které produkují toxin

- Dýchací cesty, množení – typické pablány, tvoří je bakterie, lymfocyty, fibrinem a mrtvými buňkami - pevně přilne na respirační sliznici - není možno ji odstranit bez krvácení – respirační obstrukce
- Postižení myokardu, nervového systému

C.ulcerans – kožní záněty

Nocardia

- Plicní patogen, miliární rozsev, CNS



Plíce šestiletého
chlapce postižené
nocardií

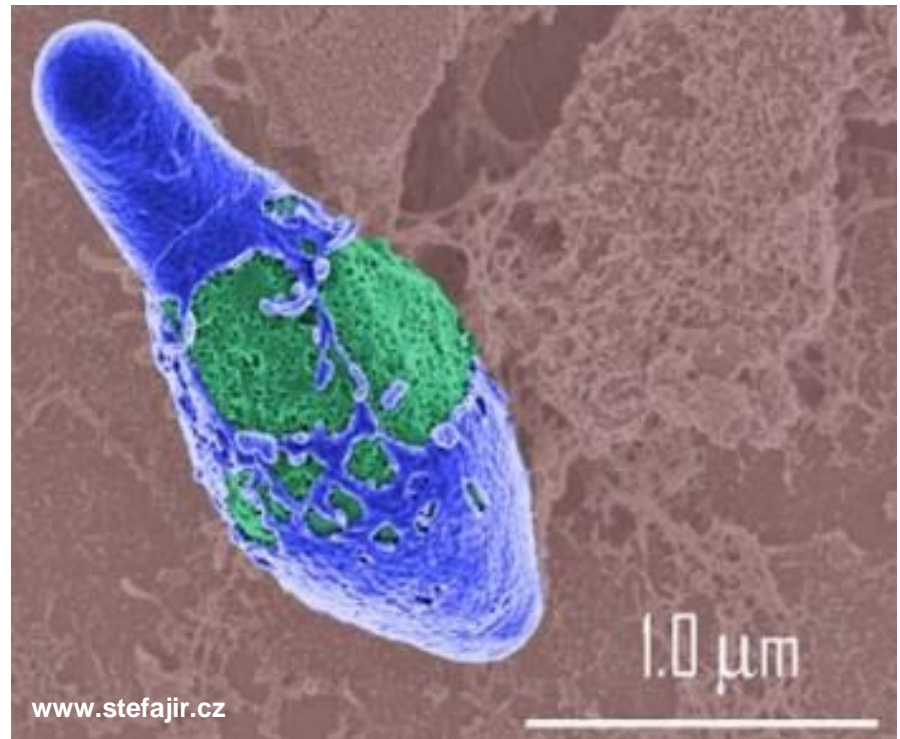
Bacillus

- B. anthracis** – antrax, sněť slezinná – především býložravci – vylučují velké množství spor – přežívají desetiletí
- Spory – klíčení, produkce toxinu – vznik hemoragické nekrózy s edémem v místě infekce – lymfa – krevní oběh – septický šok
- B. cereus** – původce enterotoxikóz – součástí mikroflóry – problém při přemnožení nebo konzumaci potravin
- Toxiny – ztráta vody a průjem, dráždění zakončení nervus vagus – zvracení

Anaerob – anaerobní bakterie

Clostridie

- Hnilobné procesy, vysoce rezistentní spory
- **C.botullinum** – tvorba neurotoxinu – na vyhubení lidstva by stačilo 39g toxinu – paralýza svalů – blokáda přenosu
- Produkce toxinu – v potravě, vzácně ve střevu



Clostridie botullinum

Clostridie tetani

Neurotoxin vyvolávající tetanus

- Saprophyt střev zvířat
- Člověk – spory do rány, někdy ložiska ve střevě nebo vagině
- Zábrana uvolňování inhibičních mediátorů – nekontrolovaná odpověď na reflexy – tonické křeče

Clostridie difficile

- Střevní – často aktivace po antibiotikách – průjemové onemocnění, zánět střevní sliznice

Clostridie traumatóz

- C.perfringens, septicum...** -
infekce ran, hnisavě
nekrotické, plyn
v podkoží a mezi
svaly
- Plynatá sněť,
gangréna –
postižení i stěn
dutých orgánů



www.stefajir.cz

Gangréna

Aktinomycety

- Obývají dutinu ústní a urogenitální trakt – parodontitida, zubní granulomy
- **Aktinomykóza** – abscesy a píštěle – ústa, cervikální



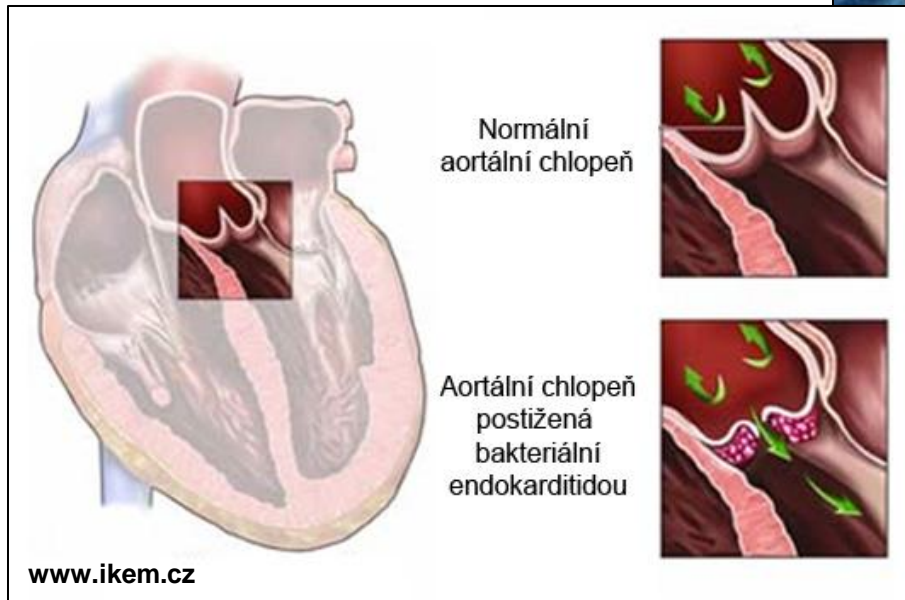
Bifidobakterium dentinum

- Participace na zubním kazu, endokarditida



Eubacterium

- Endokarditida



Propionibacterium

- **Běžná mikroflóra** –
kůže, dutina ústní,
gastrointestinální,
urogenitální trakt
- **Produkce lipáz** –
vznik akné

www.dartmed.dartmouth.edu



www.obchudek.blog.cz



Mollicut bez rigidní bun. stěny

- Mycoplasma a ureaplasma– 100 druhů
- M.pneumoniae, orale, hominis...
- Primární atypická pneumonie
- Urogenitální systém
- Velké množství komplikací
- Těhotenství – předčasný porod, endometrióza
- Záněty prostaty

Spirobor – spirochéty

- **Borrelie**
- **Treponema**
- T.pallidum. syphilis – pozdní fáze – kardiovaskulární, neurologická
- Gumata – v kůži Kostech sliznicích

- **Leptospira**
- Zoonákaza – většinou z moči zvířete – koupání, pití vody venku, kontakt se zvířaty – nebezpečí stoupá při záplavách
- Horečky, chřipkovité příznaky, meningitida, renální selhání, krvácivé projevy – blátácká horečka