

# Patogenní mikroorganizmy

# BAKTERIE

## Gramnegativní bakterie

# *Escherichia coli*

Patří mezi nejznámější a nejvýznamnější bakterie vůbec. Název má po rakouském pediatrovi Theodoru von Escherichovi. Z klinického hlediska je významná jako střevní komenzál, který chrání svého hostitele před patogeny a nadto se podílí na tvorbě některých vitamínů, zejména K. Ve střevě však může být i patogenem – týká se to především specifických kmenů, které jsou v rámci druhu serovary nebo (i) biovary. Označují se jako EPEC (enteropatogenní, dyspeptické – průjmy novorozenců a kojenců), ETEC (enterotoxické), EIEC (enteroinvazivní), STEC (shiga-like toxigenní) apod. *Escherichia coli* je ale také nejběžnějším původcem zánětů močového měchýře a občasným původcem dýchacích infekcí, sepsí, nemocničních infekcí apod.



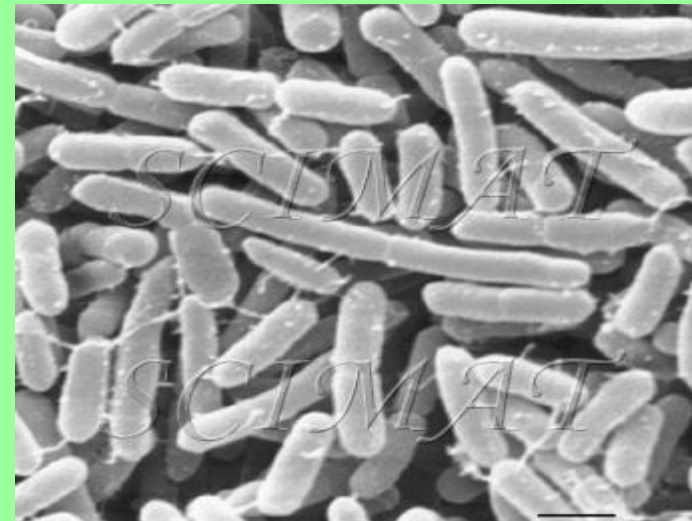
# *Klebsiella* sp.

Jedna z klinicky nejvýznamnějších enterobakterií. Fyziologicky může být nalézána ve střevě, je ale obávaným patogénem močových a dýchacích cest, a to zejména u hospitalizovaných pacientů (nemocniční infekce). V Česku je to právě rod *Klebsiella*, který je nejčastějším nositelem obávané rezistence – produkce širokospektré betalaktamázy (ESBL)



# *Enterobacter* sp.

*Enterobacter* sp. Je blízký rodu *Klebsiella*.  
Biochemické odlišení je obtížné. Odliší ho však  
např. přítomnost pohybu

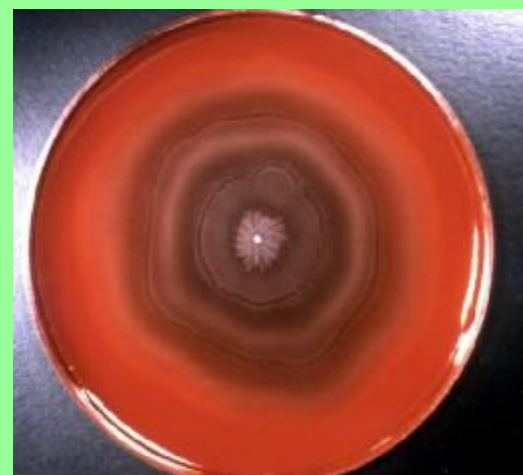


# *Proteus*

*Proteus mirabilis* a *Proteus vulgaris* dva druhy proteů, které se nejběžněji vyskytují v klinickém materiálu (přičemž *P. vulgaris* je navzdory svému názvu asi desetkrát méně častý než *P. mirabilis*). Oba se vyskytují ve střevě i za fyziologických okolností, patří však k častým patogenům v močových cestách i jinde



*Proteus*



# *Salmonella enterica*

- Do tohoto jednoho druhu dnes patří všechny klinicky významné salmonely – týká se to antropopatogenních serovarů Typhi, Paratyphi A, B a C, které způsobují celkové septické onemocnění s výraznou bolestí hlavy (břišní tyfus – starší český název "hlavnička") i serovarů zoopatogenních (Enteritidis, Typhimurium aj.), pro něž je člověk při přenosu slepou uličkou, a proto u zdravého člověka vyvolají zpravidla pouze střevní příznaky (salmonelózu); celkové onemocnění však může nastat u kojenců a oslabených osob. Přenos je zpravidla alimentární, vehikulum může být kontaminováno primárně (vejce) nebo sekundárně (při nesprávném vaření)



# *Shigella* sp.

Čtyři druhy tohoto čistě lidského patogena jsou původci tzv. bacilární úplavice (dysenterie). Je to průjem s bolestivým nutkáním na stolicí. U nás je nyní poměrně vzácná, neboť vodní zdroje, dříve často kontaminované, jsou nyní hlídány, a přenos “špinavýma” rukama hraje roli jen v nižších socioekonomických vrstvách. Potravinami se onemocnění téměř nepřenáší





# *Yersinia pestis*

Původce moru, klasického onemocnění, které ve středověku kosilo Evropany po tisících a které se dodnes vyskytuje v jižní Asii, jihovýchodní Africe, ale sporadicky i v některých částech USA, kde jsou zdrojem volně žijící čimpankové (veverkám příbuzní hlodavci). Při klasických epidemiích to byly krysy; jako vektor se zpravidla uplatnila blecha morová, *Xenopsyla cheopis* (bubonický, dýmějový mor – podle výrazně zvětšených uzlin zvaných bubony poblíž místa pokousání), jen výjimečně (při velkém množství yersinií) docházelo i k přenosu přímo aerosolem (plicní mor)



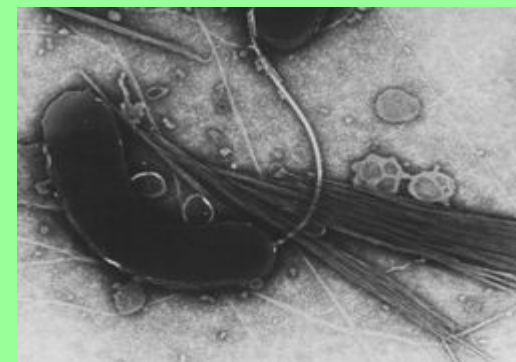
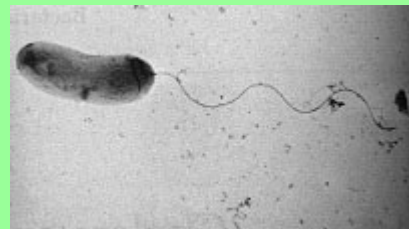
# *Yersinia enterocolitica*

Původce průjmového onemocnění s alimentárním přenosem. Yersiniová enterokolitida často imituje akutní zánět červovitého výběžku slepého střeva



# *Vibrio cholerae*

Způsobuje cholery, průjmové onemocnění s vodnatou stolicí, časté v subtropích a tropech. 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. Bez dostatečného zavodnění může být onemocnění i smrtelné



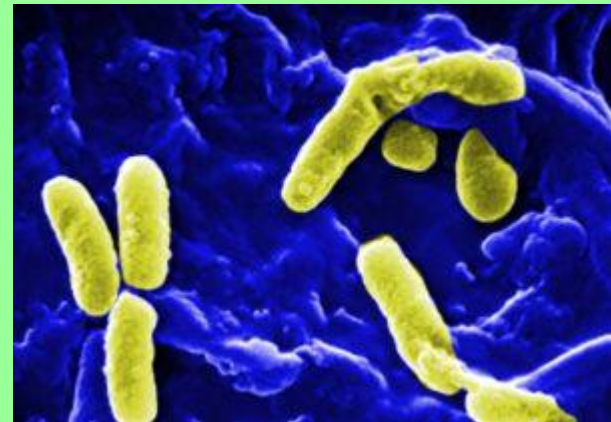
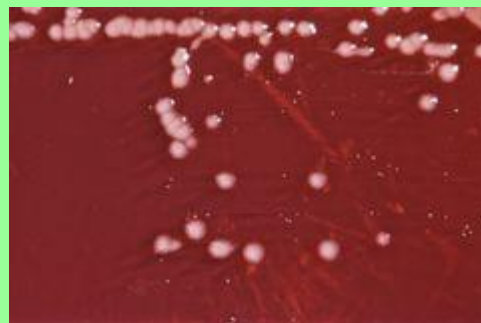
# *Aeromonas* sp.

Způsobují občasné infekce ran např. při kuchání ryb nebo při koupání v poloslaných lagunách. Podobně se mohou projevovat i některé necholerová halofilní vibria



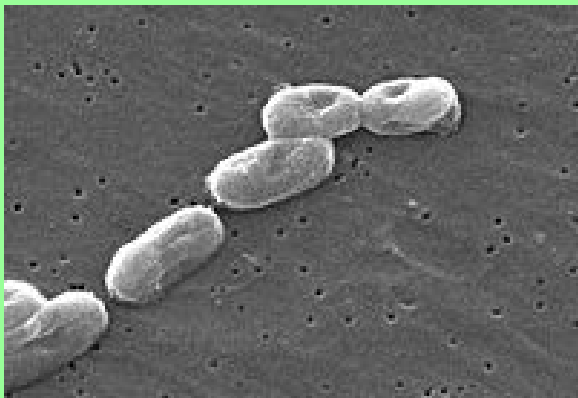
# *Pseudomonas aeruginosa*

Zdaleka nejdůležitější a nejčastější patogen ze skupiny tzv. gramnegativních nefermentujících bakterií. Je to klasický oportunní patogen, který není schopen napadnout zdravého člověka s nepoškozenými imunitními mechanismy. Typická je infekce popálenin, bércových vředů a jiných plošných ran. U výrazně oslabených osob způsobuje nozokomiální infekce, při kterých je pak nalézána z hemokultur i nejrůznějších dalších klinických materiálů. Typická je také nákaza dětí s vrozenou chorobou plic, tzv. cystickou fibrózou



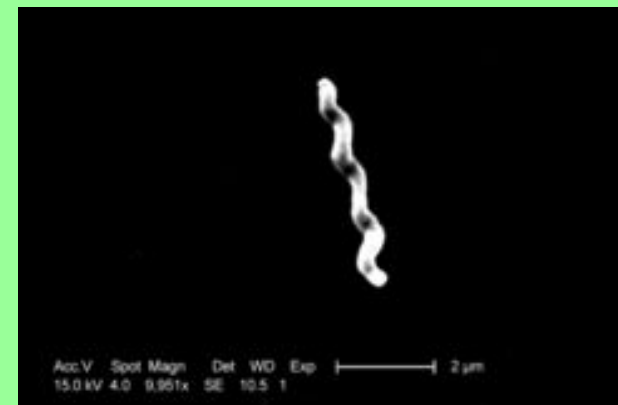
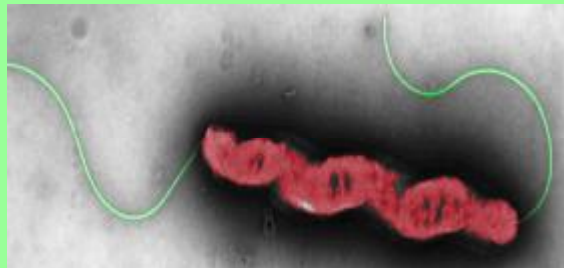
# *Burkholderia cepacia*

Vedle pseudomonády jeden z dalších častých původců nemocničních infekcí. Jinak způsobuje hnilobu cibule (*Allium cepa*), je to tedy opravdu klasický rostlinný patogen. Podobná charakteristika platí i pro bakterii *Stenotrophomonas maltophilia*



# *Campylobacter jejuni*

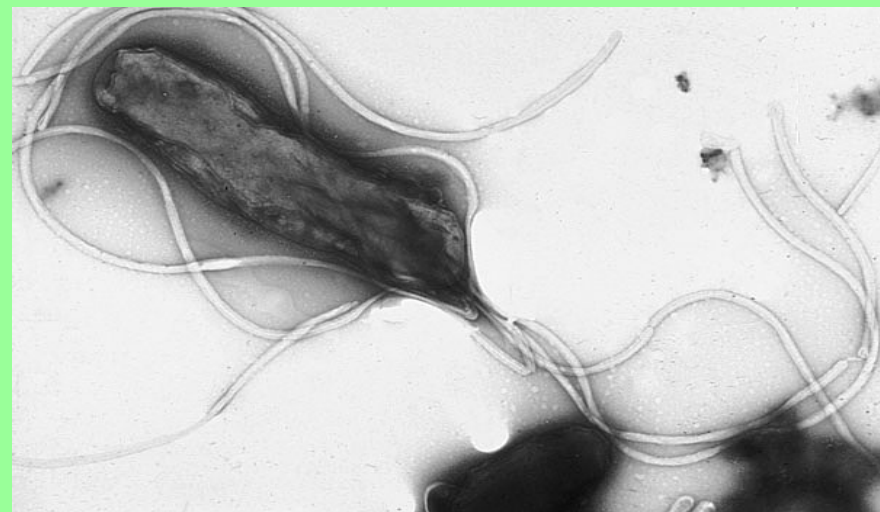
Je to gramnegativní zahnutá tyčinka. Kamylobakterióza je svým průběhem a závažností srovnatelná se salmonelózou. Počet případů u nás je v posledních letech přibližně stejný jako v případě salmonelózy. Těžko říci, do jaké míry kamylobakteriózy skutečně přibylo a do jaké je jen na vrub lepší diagnostiky než dříve. Na rozdíl od salmonelózy typickým vehikulem nejsou vajíčka, nýbrž kuřecí maso





# *Helicobacter pylori*

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. Přežití v extrémním pH helikobakterům umožňuje úprava mikroprostředí – alkalizuje si ho, štěpí močovinu





# *Haemophilus influenzae*

Hemofily jsou krátké gramnegativní tyčinky. Nerostou na Endově agaru, ale ani na krevním agaru. Nejčastějším patogenem je *H. influenzae*. Ze všech kmenů *H. influenzae* jsou nejhorší kmeny opouzdřené. A ze všech opouzdřených pak ty, které vlastní pouzdrerný typ (serotyp) b. Tyto kmeny bývají označovány jako Hib a způsobují kromě běžných zánětů hltanu také závažné záněty příklopky hltanové, mozkomíšních blan a sepse. Ale zároveň je *Haemophilus influenzae* (zvláště kmeny jiných serotypů než b) nalézán i ve faryngu zdravých osob



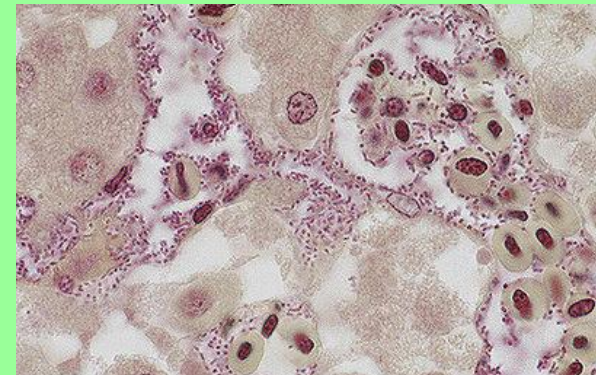
# *Haemophilus parainfluenzae*

Na rozdíl od *H. influenzae* má jen minimální patogenitu a je součástí běžné mikroflóry krku. Jen zcela výjimečně působí respirační infekce



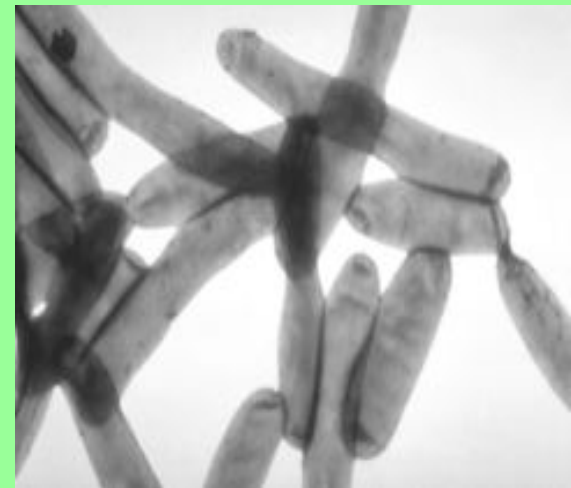
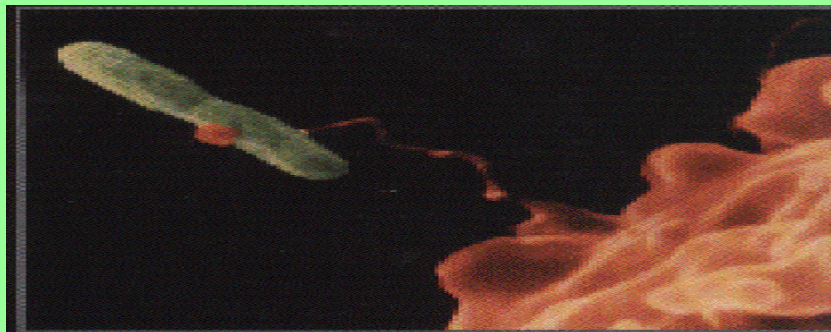
# *Pasteurella multocida*

Je blízce příbuzná hemofilům, kolonie mají i podobný zápach. Roste však i na krevním agaru. Je součástí běžné mikroflóry v psích tlamách, a proto u člověka způsobuje nejčastěji infekce ran po pokousání



# *Legionella pneumophila*

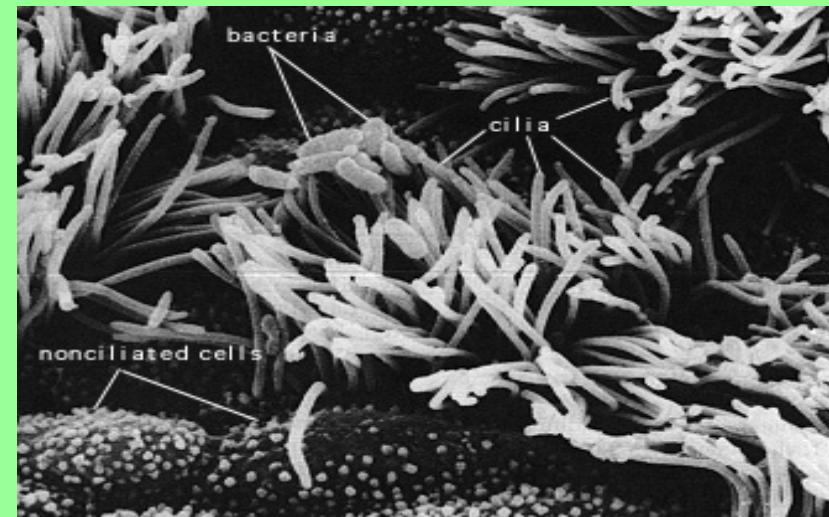
Legionely způsobují legionářskou nemoc. Tato nemoc je známa teprve několik desetiletí – poprvé byla zaznamenána při jednom sjezdu amerických válečných veteránů, a proto se také tak jmenuje. Lehčí formou nemoci je tzv. Pontiacká horečka. Kromě klimatizace je rizikové také potrubí na teplou vodu, především jeho slepá ramena, která se nedají propláchnout. Prevence tedy spočívá v promyšleném budování rozvodů teplé vody a klimatizace v nově budovaných nemocnicích, hotelech, domovech důchodců apod. V diagnostice se používá zejména kultivace na půdě BCYE



# *Bordetella pertussis* a *B. parapertussis*

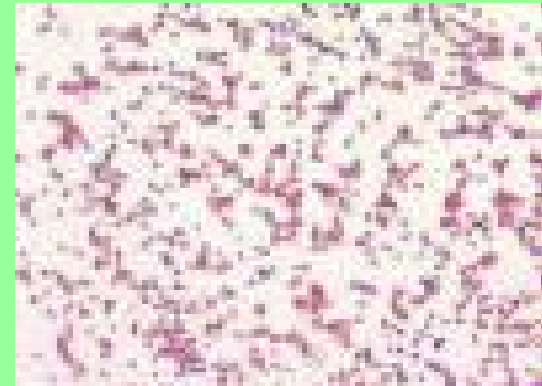
Obě tyto bordetelly způsobují dávivý kašel, dnes (díky očkování) již vzácné, závažné onemocnění dětí, bylo často smrtelné

Kolonizace epitheliálních tracheálních buněk ***Bordetella pertussis***



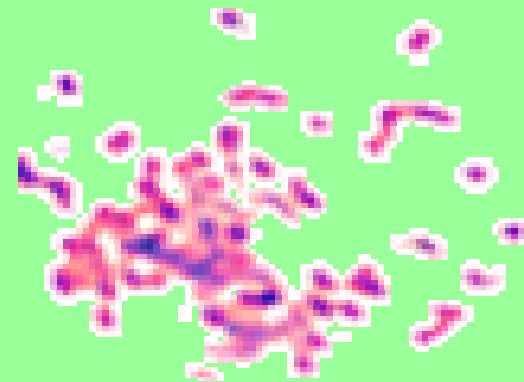
# *Francisella*

Původce tularemie – zaječího moru. Může mít různé klinické podoby podle brány vstupu. Pokud nakažené zvíře (králíka, zajíce) stahuje poraněná osoba, může dojít k infekci rány. Při vzniku většího aerosolu může vzniknout také plicní forma tularémie. Možná je i forma střevní



# *Brucella* sp.

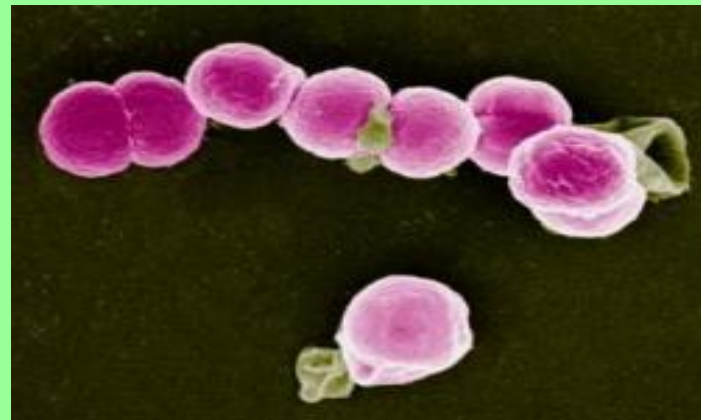
Původci antropozoonóz. Člověk se zpravidla nakazí při kontaktu s typickým zdrojovým zvířetem: u *B. abortus* je to kráva, u *B. suis* prase, u *B. mellitensis* koza či ovce (tato brucela nese jméno po středomořském ostrovu Malta, kde tito přežvýkavci hojně žijí). Méně častá je psí *B. canis*. Onemocnění mohou mít různé formy a průběh





# *Neisseria gonorrhoeae* (gonokok)

Je původcem kapavky. Kapavka se projevuje jako zánět močové trubice; u žen také děložního krčku; dále se gonokoky vyskytují i ve faryngu a v rektu, kde mohou, ale také nemusí, dělat potíže. U žen naopak zpravidla nejde o kolpitudu (zánět pochvy) a proto pochva není místem, odkud by bylo doporučeno odebírat u podezření na kapavku výtěry. Mikrob je velice choulostivý in vivo (přenáší se jen pohlavně) i in vitro (vyžaduje velmi striktně úzké rozmezí hodnot teploty, tenze CO<sub>2</sub> atd.)





# *Neisseria meningitidis* (meningokok)

*N. meningitidis* je bakterie, kterou má v hltanu asi deset procent zdravé populace. Na druhé straně, virulentní klony téže bakterie mohou způsobovat velmi rychle (fulminantně) probíhající infekce – záněty mozkových blan, sepse, případně i záněty plic. Nejasný je pak podíl méně virulentních meningokoků na běžných respiračních infekcích. Vedle meningokoků se v hltanu vyskytují desítky dalších druhů tzv. ústních neisserií, které se považovaly za nepatogenní, v posledních letech se však objevují zprávy o jejich příležitostné patogenitě



# *Moraxella catarrhalis* (dříve *Branhamella catarrhalis*)

Bakterie nalézaná poměrně často v hltanu, nosní dutině i jinde v dýchacích cestách. Je-li příměsí hltanové mikroflóry, je vše v pořádku. Nález čisté kultury z nosní dutiny již spíše svědčí o patogenním působení této bakterie

Test na přítomnost katalázy



# *Gardnerella vaginalis*

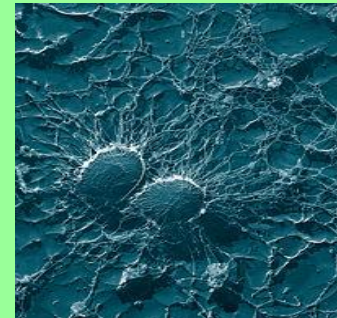
Gramlabilní tyčinka. Podílí se na nehnisavých tzv. poševních vaginózách. Pěstuje se na speciálním typu krevního agaru, kde dělá typickou hemolýzu. Léčba bakteriálních vaginóz je obtížná – je nutno počítat s tím, že vedle potlačení nežádoucích bakterií je nutno také ovlivnit poševní prostředí (dieta, hormonální vlivy apod.)

# Grampozitivní bakterie

# Staphylococcus aureus

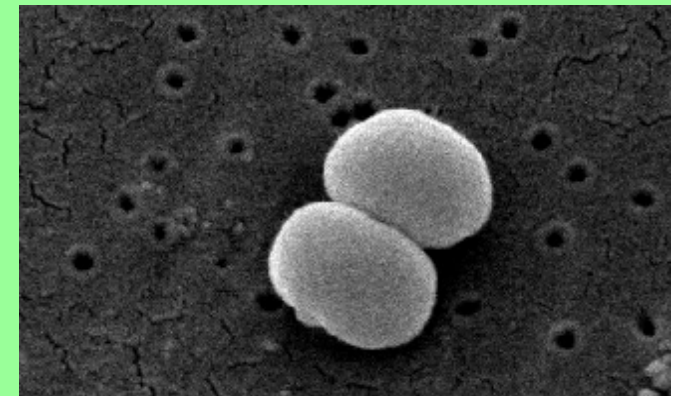
Název *Staphylococcus* pochází z řeckého staphylé = hrozen. Tento „zlatý stafylokok“ s oblibou způsobuje hnisavé infekce kůže a kožních adnex, dále infekce dýchacích cest a někdy i závažné infekce – abscesy ve tkáních či dokonce septické stavy. Některé kmeny produkují toxiny, z nichž mnohé fungují jako tzv. superantigeny. Může jít např. o toxin způsobující syndrom toxického šoku (zdrojem infekce zde bývají menstruační tampony) nebo enterotoxiny – původci potravinových otrav. Intoxikace takovým stafylokokovým (i jiným bakteriálním) toxinem se, na rozdíl od střevní infekce, projeví velice rychle; obvykle také rychle odezní. Na druhou stranu nález *S. aureus* v malém množství na kůži nebo v nosní dutině nemusí vůbec znamenat infekci. U stafylokoků je lékem volby oxacilin, u močových infekcí cefalosporiny první generace. Oblíbené makrolidy jsou na místě jen u alergických osob, linkosamidy mají význam u infekcí pohybové soustavy a aminoglykosidy raději jen v kombinaci. Glykopeptidová antibiotika (vankomycin a teikoplanin) jsou v rezervě. Používají se u kmenů rezistentních na methicilin (respektive u nás mnohem obvyklejší oxacilin), takzvaných Methicillin resistant *S. aureus* (MRSA). Kmeny MRSA jsou v poslední době obávanými původci nemocničních nákaz.

Poznámka k MRSA: Methicilin rezistentní stafylokoky (MRSA) jsou epidemiologicky závažné kmeny, často způsobující nosokomiální infekce. Příčinou je změna tzv. penicilin binding proteins (PBP). Na problém upozorní malá zóna u oxacilinu. Ta však může být způsobena i jinými vlivy. Za průkazné se považuje, je-li malá zóna nejen u oxacilinu, ale i u cefoxitinu



# *Staphylococcus epidermidis*

Je to nejběžnější z takzvaných koaguláza negativních stafylokoků; charakteristika zde uvedená se týká do značné míry i ostatních příslušníků této skupiny. Koaguláza negativní stafylokoky patří do stejného rodu jako zlatý stafylokok. Jsou mnohem méně patogenní než on, v poslední době jsou však velice významnými původci infekcí u oslabených osob, zejména nemocničních. Často jsou to katetrové sepse. Na druhou stranu jsou koaguláza negativní stafylokoky hlavní součástí běžné bakteriální mikroflóry na kůži. Dokonce ani nález zlatého stafylokoka na kůži či v nosní dutině nemusí znamenat přímo onemocnění. Mnozí lidé jej mají trvale. Na druhou stranu skutečná infekce koaguláza negativními stafylokoky je často obtížněji léčitelná než infekce zlatým stafylokokem



# *Staphylococcus saprophyticus*

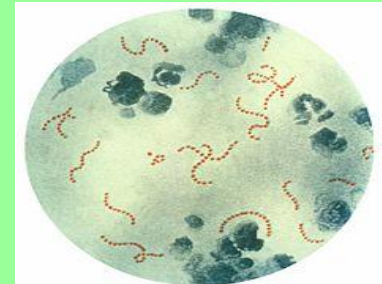
- Význačný mezi koaguláza negativními stafylokoky jako poměrně častý původce močových infekcí, zejména u mladých žen



# *Streptococcus pyogenes*

Další klinicky významný klinicky významný kok (strepto = v řetězcích, pyogenes = hnisotvorný). *Streptococcus pyogenes* je známý jako původce angíny (akutní tonsilitidy). Kromě angin má také na svědomí spály, spálové angíny a erysipel – růži. Jde o kmeny produkující tzv. erythrogenní toxin (erythros = řecky červený)

- Způsobuje ale také hnisavé záněty tkání. Na rozdíl od abscesů (opouzdřených procesů), často působených stafylokoky, jde zde spíše o flegmony (neopouzdřená, šířící se infekční ložiska). Pokud je bakterie sama napadena určitým bakteriofágem, stává se „masožravým streptokokem“ – v anglickém populárním tisku se často používá termín „meat eating bug“. I když média tyto případy často nadhodnocují (ve skutečnosti jde jen o výjimečné, ojedinělé situace), pravdou je, že tyto streptokokové nekrotizující fasciitidy často postupují velice rychle, a pro pacienta je někdy amputace postižené končetiny ještě tou lepší možností. Dalšími závažnými klinickými stavy souvisejícími s touto bakterií jsou tzv. pozdní (sterilní) následky streptokokových infekcí – revmatická horečka a akutní glomerulonefritida. Často již streptokoky při vypuknutí choroby nejsou vůbec přítomny, nebo alespoň nejsou detekovatelné. Podstatné však je, že stihly vyvolat hyperprodukcii protilátek, které namísto ochrany vlastního organismu začínají tvořit komplexy se strukturami lidského těla.





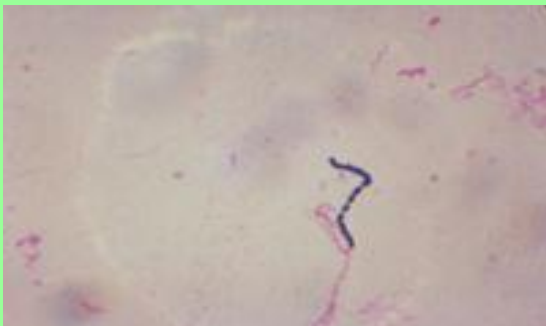
# *Streptococcus agalactiae*

Bystří studenti si všimnou druhového jména a-galactiae, tedy bez-mléčný. Tato bakterie opravdu způsobuje záněty mléčné žlázy s poruchou tvorby mléka, avšak většinou je to u krav. Naproti tomu v případě člověka jde typicky o infekce močových cest a také kolonizace pochvy s tím, že příznaky infekce mohou a nemusí být přítomny; i v případě, že přítomny nejsou, je taková kolonizace významná, neboť bakterie se často stává původcem novorozeneckých infekcí, které mohou probíhat v těch nejzávažnějších případech i jako sepse a záněty mozkových plen

# *Streptococcus* sp.

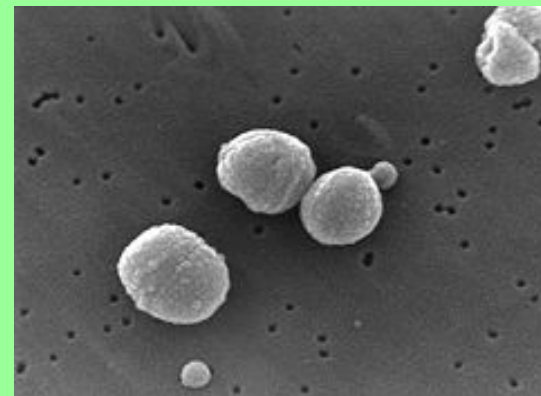
## Skupina "non-A-non-B" streptokoků

Tyto streptokoky, po mikrobiologické stránce zpravidla s hemolýzou nebo bez ní, avšak nikoli s viridací. Bývají často nalézány v hltanu zdravých i nemocných osob. Jejich podíl na onemocněních horních cest dýchacích je předmětem neustálých diskusí. Předpokládá se, že se na nich mohou podílet, zdaleka však nejsou tak nebezpečné, jako *S. pyogenes*. Také riziko pozdních následků je u nich jen nepatrné



# *Streptococcus pneumoniae*

Mezi mikrobiology se mu také říkává „pneumokok“. Dříve se mu říkalo *Diplococcus pneumoniae*, netvoří totiž řetízky, ale jen dvojice. Také není ideálně kulatý, má spíše lancetovitý (kopíčkovitý) tvar. Na krevním agaru viriduje. V malém množství se nachází i ve faryngu zdravých osob. Jinak je ale původcem zánětů plic, přínosných dutin, středního ucha, a také původcem sepsí a meningitid. Častý je jeho výskyt u osob, kterým byla vyoperována slezina



# *Streptococcus* sp.

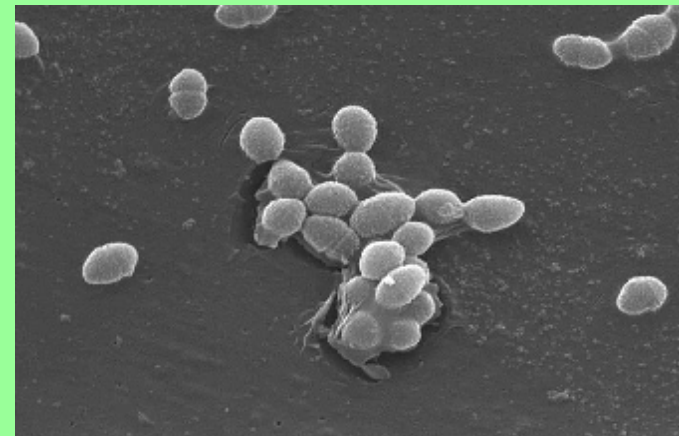
Skupina viridujících streptokoků (mimo pneumokoka).

Streptokoky v dutině ústní, viridující streptokoky, alfa streptokoky, v laboratoři dokonce můžete zaslechnout slovo „alfíci“ – všechny tyto pojmy označují skupinu streptokoků, které na krevním agaru viridují; obvykle se ovšem myslí „ty ostatní kromě pneumokoka“. Jsou normální součástí mikroflóry ústní dutiny (zde se podílejí na vytváření biofilmu, přičemž je diskutován jejich podíl na vzniku zubního kazu) a částečně i faryngu. I za fyziologických okolností se neustále v malém množství dostávají do krve. Problémem je, když se jich tam dostane velkém množství a když narazí na terén, kde se uchytí. Pak mohou vznikat vegetace na srdečních chlopních, zejména v případě, že chlopně byly dříve postiženy např. revmatickou horečkou



# *Enterococcus faecalis* a *E. faecium*

Jak napovídá rodové i obě druhová jména, jde o "fekální" mikroby normálně se vyskytující ve střevě (zejména *E. faecium*). Patří ale také mezi nejběžnějších původce močových infekcí (především *E. faecalis*). Enterokoky jsou primárně rezistentní na všechna cefalosporinová antibiotika, což je důležité při léčbě močových infekcí, u kterých enterokoky jako původci připadají v úvahu. U *E. faecalis* je výhodný ampicilin, ale u *E. faecium* je primární rezistence. Dále se používá ko-trimoxazol, doxycyklin, jako rezerva vankomycin. V poslední době se zejména u hematologických pacientů objevují epidemiologicky závažné vankomycin rezistentní kmeny – VRE. Zde zabírá pouze nové antibiotikum – linezolid



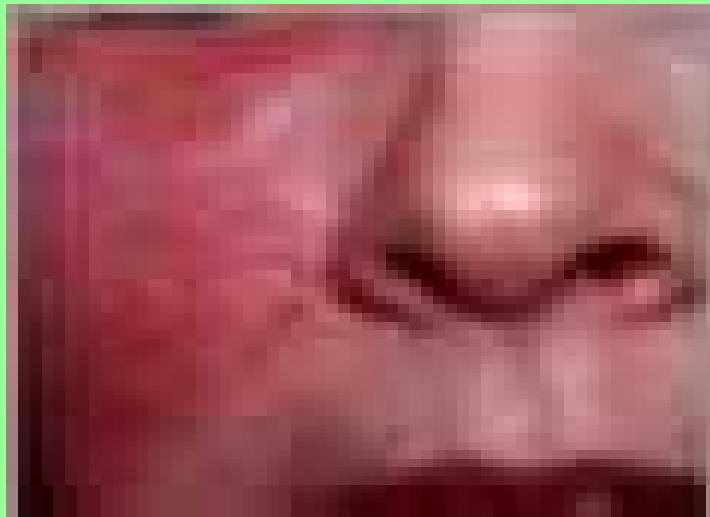
# *Listeria monocytogenes*

Listerie jsou grampozitivní tyčinky, které dobře rostou i při nízkých teplotách a zvýšených koncentracích solí. Proto jsou jejich zdrojem často zrající sýry, sýrové saláty apod. Zrádné jsou tím, že infekce se u většiny zdravých osob neprojeví. Nebezpečné jsou však pro těhotné ženy – může dojít i infekci plodu, případně novorozence při porodu. Stejně jako u enterokoků jsou v léčbě zcela neúčinné cefalosporiny. Zde může jít i o smrtící infekce a záněty mozkových blan. Prevencí je především důsledná kontrola potravin



# *Erysipelothrix rhusiopathiae*

Tato bakterie vyvolává u prasat chorobu, zvanou červenka. U lidí (zvláště chovatelů dobytka apod.) může vyvolat nemoc zvanou erysipeloid (na rozdíl od erysipelu, což je synonymum spály). Erysipeloid se může projevovat infekcemi ran, ale bakterie může člověka infikovat i bezpříznakově

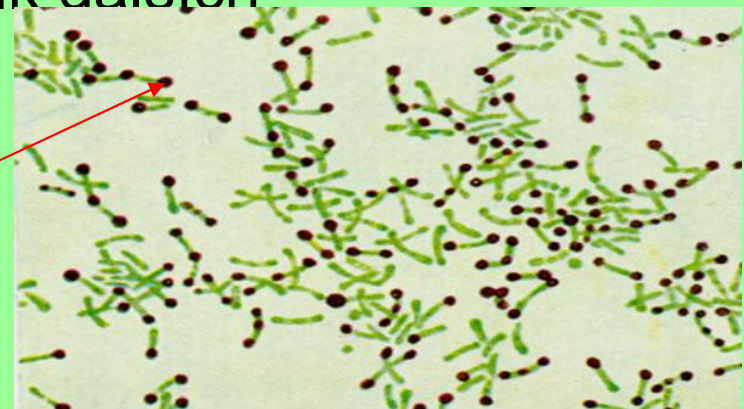




# *Corynebacterium* sp.

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*. Nedifterická korynebakteria jsou normální součástí běžné flóry na kůži, spolu se stafylokoky a kvasinkami. Někdy se v praxi používá pojem „koryneformní tyčinky“, nebo také „difteroidy“. Označuje nejen zástupce rodu korynebakteriím, ale i bakterie podobné korynebakteriím, přestože se dnes ukazuje, že s korynebakterií jsou spíše nepříbuzné. Jde např. o rody *Arcanobacterium* (vzácně způsobuje angíny), *Dermatophilus*, *Turicella* a několik dalších

*C. diphtheriae* (inkluze polyfosfátu)





# *Bacillus* sp.

Většina příslušníků rodu *Bacillus* jsou “neškodné” mikroby, vyskytující se ve vnějším prostředí. Pokud se vyskytnou při kultivaci klinického vzorku, jde pravděpodobně o kontaminaci. Bacily tedy nejsou ve stěrech z lůžka závažným nálezem. Problém by byl jen tehdy, pokud by byly prokázány ve stěru z plochy, která má být sterilní (např. operační pole po dezinfekci). Přesto existují i dva příslušníci rodu, kteří mají větší klinický význam. *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* zajímají lékaře také, ale z úplně jiných důvodů: vzhledem ke své schopnosti přežívat při velmi vysokých teplotách se používají jako indikátory účinnosti sterilizátorů, a jsou tedy velmi důležitými pomocníky chirurgů v boji proti nemocničním infekcím

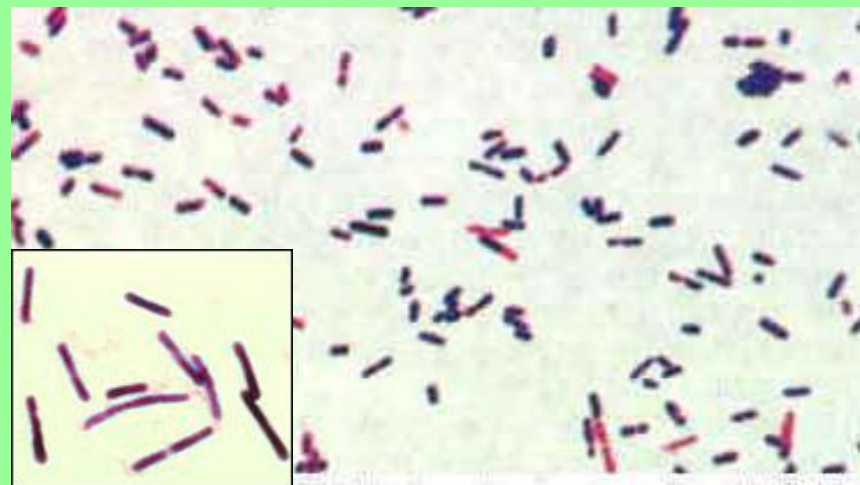


*B.cereus* na krevním agaru

Anaerobní bakterie (G+ i G-)

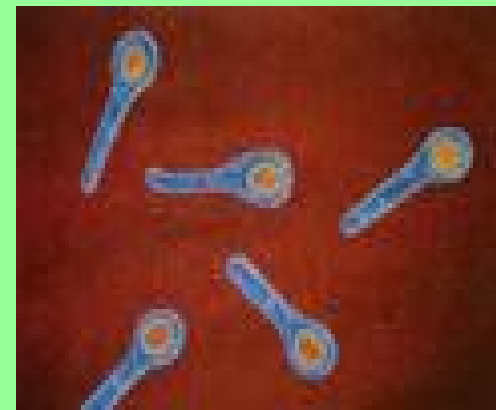
# *Clostridium perfringens*

Je to *nejtypičtější* z *původců plynaté sněti* (spolu s *C. novyi*, *C. septicum* aj.). Plynatá sněť je typické válečné onemocnění. Může se však vyskytnout i v dobách míru, například při živelných pohromách. Podmínkou vzniku plynaté sněti je 1. vniknutí velkého množství klostridií do tkáně a 2. přerušení cévního zásobení s následkem odkysličení tkání. Tkáň odumírá, a vytvářejí se plynné produkty anaerobního metabolismu (proto je sněť plynatá). Klostridia plynatých snětí – respektive jejich enterotoxiny – se také uplatňují jako patogeny ve střevě



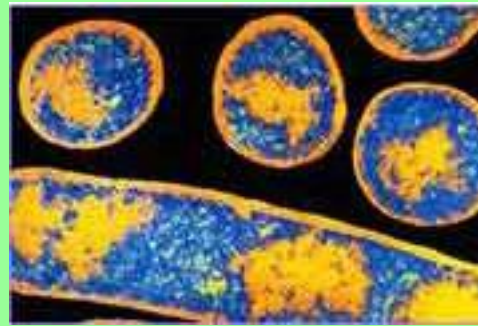
# *Clostridium tetani*

Je to původce tetanu. Typický je poměrně malý lokální zánět. Mnohem důležitější pro postiženého člověka je tvorba neurotoxinu, který ovlivňuje nervové synapse s následkem spasmů (křečí). Typický je trismus (křeč čelistních svalů). Charakteristický je např. i napjatý ocas pokusné myši



# *Clostridium botulinum*

Také u tohoto mikroorganismu je podstatné působení neurotoxinu. Na rozdíl od tetanických toxinů však v tomto případě nejde primárně o křeče (spasmy), ale o obrny (parézy). Také se v těle pacienta nevytváří žádný zánět – do těla totiž vůbec neproniká mikroorganismus, ale jen jeho toxin, zpravidla při pozření nedostatečně upravené např. masové konzervy



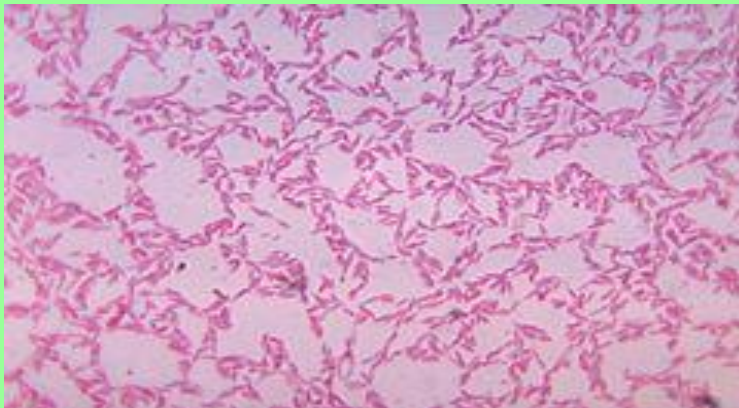
# *Clostridium difficile*

Tento druh rodu *Clostridium* způsobuje záněty střeva, zpravidla po používání širokospektrých antibiotik (zejména linkosamidové řady). Antibiotika zničí většinu střevní mikroflóry včetně anaerobů. Nezničí však *C. difficile*, které je rezistentní. To se nyní stává dominantní složkou flóry a jeho dosud zanedbatelná produkce toxinu nabývá na významu. Dříve se v léčbě doporučovalo vypít ampule jinak pouze injekčního antibiotika vankomycinu, nyní se doporučují imidazolová chemoterapeutika



# *Bacteroides* sp.

Tento rod je tu uveden jako zástupce klinicky významných tzv. "nesporulujících anaerobů" (striktně anaerobních bakterií, které netvoří spory, na rozdíl od rodu *Clostridium*, který spory tvoří). Společná charakteristika: jsou to bakterie, které se za normálních okolností nacházejí ve střevě, ústní dutině a pochvě člověka (v různých těchto lokalizacích se poněkud liší zastoupení jednotlivých druhů, ale to není podstatné). Patogenními se stávají, pokud opustí místa svého přirozeného výskytu a pronikají např. do dutiny břišní, do oblasti tzv. malé pánve, krku, hrudníku apod. Zpravidla jde tedy o endogenní infekce. V léčbě je zpravidla důležité okysličení postižené tkáně. Co se týče antibiotik, lékem volby u většiny anaerobů je klasický penicilin. Rezistentní je však rod *Bacteroides* (v užším slova smyslu – rody *Prevotella* a *Porphyromonas*, které se z něj kdysi odštěpily, jsou citlivé)

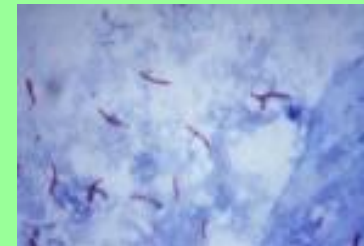


# Mykobakteria, aktinomycety a nokardie



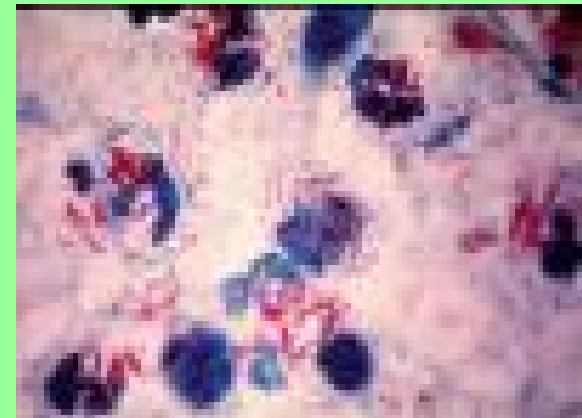
# *Mycobacterium tuberculosis*

Je klasickým původcem lidské tuberkulózy (TBC), 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 – respektive dá, ale výsledky jsou nejisté. Hlavní slovo má buněčná imunita – i při vakcinaci, která se zde provádí poněkud specifickým způsobem. Například by bylo nebezpečné znovu očkovat osobu, která je již imunizována. Proto se provádějí kožní testy buněčné imunity a znovu se očkují pouze děti, které jsou negativní. Tuberkulóza je v poslední době znovu aktuální, a to jednak v souvislosti s migrací, jednak v souvislosti s pandemií HIV infekce. Jelikož při HIV infekci je právě buněčná imunita postižena, je TBC jednou z klasických oportunních infekcí u této nákazy. Tuberkulóza postihuje nejčastěji plíce (jde o charakteristickou, tzv. specifickou infekci, odlišnou od běžných bakteriálních plicních zánětů). Postiženy ale mohou být i ledviny, kosti, játra a jiné orgány. Vzácný, ale závažný je tuberkulózní zánět mozkových plen (meningitis basillaris)



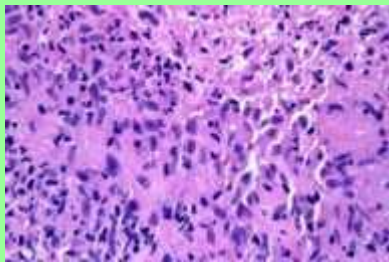
# *Mycobacterium leprae*

Je to mykobakterium, které oproti původci tbc roste ještě pomaleji, takže je běžně vůbec nelze kultivovat. Způsobuje závažné infekce v subtropích a tropech. Onemocnění začíná znetvořením kůže a tkání a končí často pozvolnou smrtí

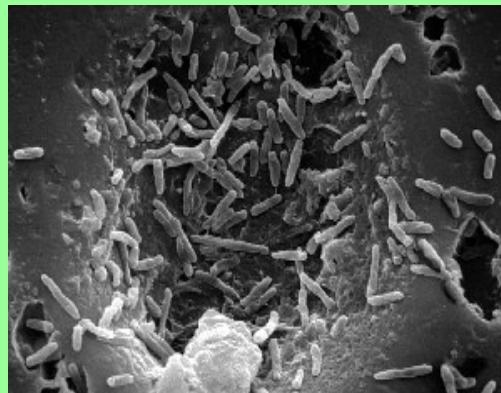


# *Mycobacterium marinum*

Je příklad tzv. atypických mykobakterií, která občas způsobují infekce ran a jiné problémy. V případě *M. marinum* jde např. o tzv. fish-tank granuloma (u akvaristů) či swimming-pool granuloma (u plavců). Některá mykobakteria jsou nepatogenní a jsou normální součástí lidské mikroflóry, např. *M. smegmatis*, které se vyskytuje ve smegmatu (mazu předkožkového vaku) mužů



*M. marinum*



*M. smegmatis*

# *Actinomyces* sp., *Nocardia* sp.

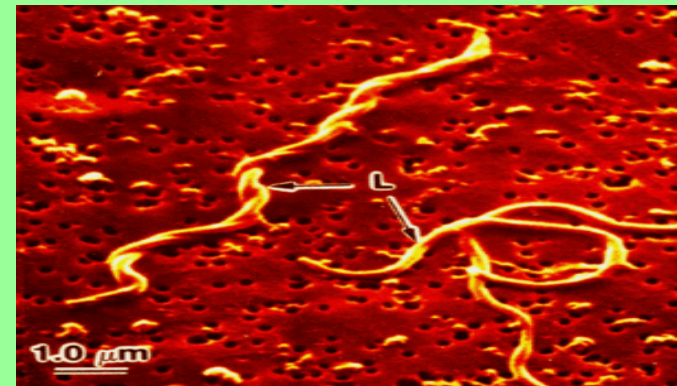
Jsou to částečně acidoresistentní vláknité bakterie, způsobující pomalu se rozvíjející, dlouhotrvající záněty různých tkání. Aktinomycety přitom nalézáme i v dutině ústní zdravých osob. U aktinomykózy se tvoří ložiska hutného hnisu, která se mohou později “provalit“ na povrch. Jsou-li uložena hlouběji, mohou přetrvávat desítky let a bývají pak nalezena třeba až při pitvě



# Spirochety

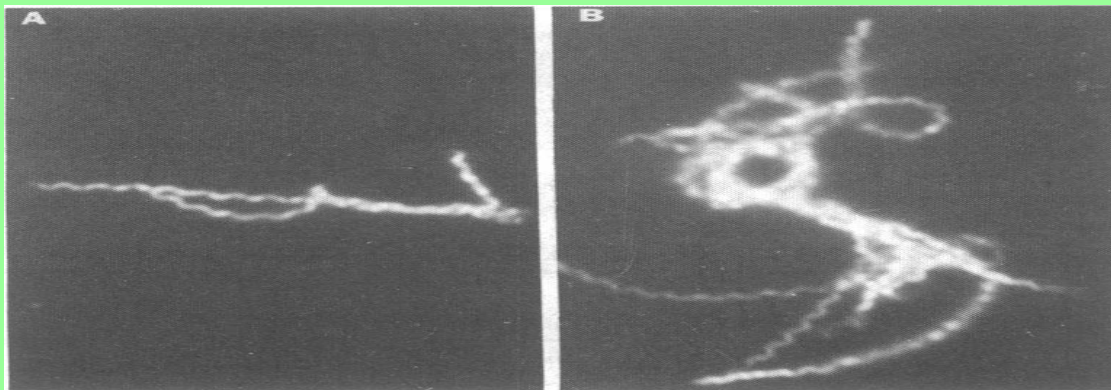
# *Borrelia burgdorferi* (sensu lato)

Původce lymeské nemoci, která je v ranné fázi charakterizovaná nespecifickými příznaky a červenými skvrnami na kůži, a při rozvoji onemocnění pak příznaky nervovými (neuroborelióza), kloubními, případně i jinými. V rámci druhu "v širším slova smyslu" lze rozlišit několik genomospecies. Z nich se v Evropě vyskytuje nejčastěji *Borrelia garinii* a *Borrelia afzelii*, kdežto v Severní Americe je to především *Borrelia burgdorferi* sensu stricto. Základem diagnostiky je průkaz protilátek, především metodami ELISA a Western Blotting. V léčbě pomáhá penicilin, ceftriaxon a další



# *Borrelia recurrentis*

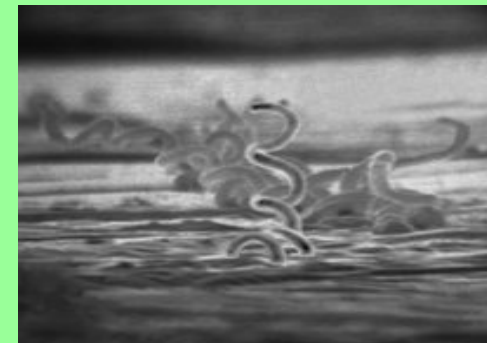
Původce tzv. epidemické návratné horečky, známé z tropů a subtropů. Před objevem Lymeské nemoci v 80. letech 20. stolení byly borrelie známy právě jen jako původci návratných horeček. Vedle uvedeného druhu jde ještě o *Borrelia duttoni*, původce tzv. endemické návratné horečky





# *Treponema pallidum*

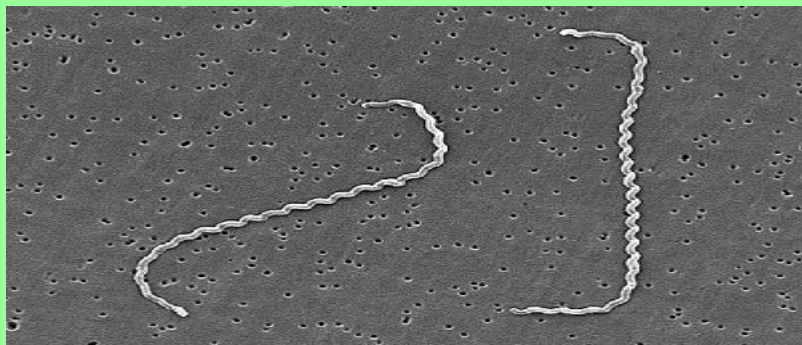
- Tato spirocheta je původcem syfilis. Syfilis je klasická pohlavní nemoc. *Treponema pallidum* ssp. *pallidum* se přenáší výhradně sexuálně. Syfilis v časných fázích proto napadá především genitálie (typický je tzv. tvrdý vřed), v dalším stádiu pak útvary zvané codylomata lata. V pokročilých stádiích se však systemizuje, takže pak postihuje celé tělo infikovaného člověka. V různých částech těla se vyskytují útvary zvané gummata. K dalším možným příznakům rozvinuté syfilis patří například disekce aorty, neurologické psychické příznaky či postižení smyslových orgánů (syfilis byla pravděpodobně příčinou hluchoty i smrti Bedřicha Smetany). Zvláštním případem je vrozená syfilis u nedostatečně léčených těhotných syfilitiček. Některé poddruhy *T. pallidum* a některá jiná treponemata se způsobem přenosu i příznaky liší. Tato treponemata se vyskytují zejména v tropických oblastech Ameriky a způsobují onemocnění označovaná jako karaté, framboesie či yaws a podobně. Některá treponemata jsou i nepatogenní. Diagnostika spočívá především v průkazu protilátek a je rozdělená na screeningovou a konfirmační fázi. Zatímco v první se uplatňují jednodušší aglutinační a precipitační testy, ve druhé jsou to pak reakce se značenými složkami (ELISA, Western blot, imunofluorescence)
- Ovšem současnost slovo treponema (ale i třeba slovo plasma) rozkolísala, a proto se často používá i ženský rod (ta treponema)





# *Leptospira interrogans*

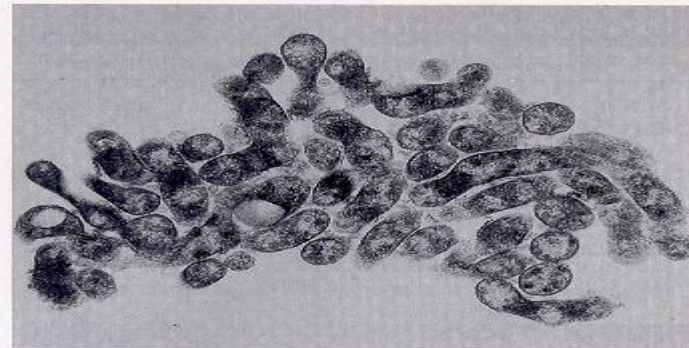
Je původcem různých forem onemocnění souhrnně označovaného jako leptospiróza. Dříve se jednotlivé serovary leptospir považovaly za samostatné druhy, nyní se všechny patogenní považují za součást druhu *Leptospira interrogans* (druhý druh *Leptospira biflexa* je nepatogenní). Příznaky mohou být různé, od „chřipkotyfových“ příznaků serovaru *Grippotyphosa* (blatácká horečka) až po žloutenku a krvácivé stavy (Weilova choroba, jako u pana Krysaříka) serovaru *Ictero-hemorrhagiae*. V diagnostice má významné místo zástinová mikroskopie



Ostatní bakterie nebarví se  
dle Grama

# *Mycoplasma pneumoniae*

Je původcem tzv. atypických pneumonií. U těchto onemocnění není příliš výrazný nálezn při běžném vyšetření plic (poklepem, poslechem), ale zato je výrazný nálezn na rentgenu. Důvodem je, že choroba probíhá ve tkáni mezi plicními sklípkami. Mohou nastat i mimoplicní komplikace (srdeční, nervové a jiné). Na druhou stranu naopak často nemoc probíhá jen jako rýma nebo úplně bez příznaků. Přenos onemocnění je vzduchem. V diagnostice se používá průkaz protilátek, případně i kultivace na speciálních, tzv. PPLO půdách



**Fig. 17-83 *Mycoplasma*.** Electron micrograph of *Mycoplasma pneumoniae*. The cell lacks a cell wall and is bounded by a cytoplasmic membrane that has a trilaminar structure.

# *Mycoplasma hominis* a *Ureaplasma urealyticum*

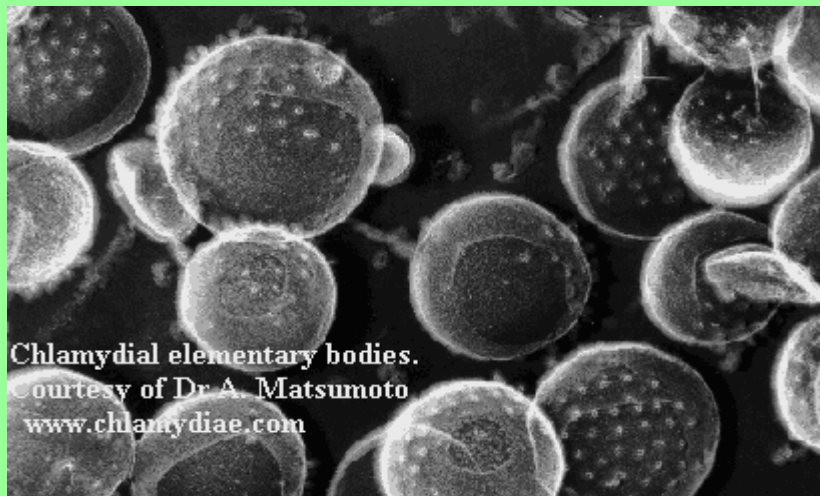
Jsou to důležití původci pohlavně přenosných nákaz, i když při konkrétním nálezu je většinou značně obtížné vyjádřit se jednoznačně k jeho klinickému nálezu. Způsobují záněty pochvy, močové trubice a další. Ve vzorcích z pohlavních orgánů lze nalézt i druh *Mycoplasma genitalium*. Jeho klinický význam je ještě méně jasný než u předchozích druhů. K diagnostice *Ureaplasma urealyticum* se používá tekuté médium s ureou, zčervenání = přítomnost mikroba. U *Mycoplasma hominis* se využívá totéž, ale substrátem je arginin. V léčbě se využívají tetracykliny, případně makrolidy



# *Chlamydia trachomatis*

Je to lidský patogen, původce různých onemocnění, přičemž konkrétní onemocnění závisí na antigenním typu původce. Serotypy L1, L2, La2 a L3 vyvolávají tropickou pohlavní nemoc - lymphogranuloma venereum. Serotypy D až K způsobují pohlavně přenosná onemocnění ve vyspělých zemích, často ale probíhá jeho přítomnost v těle i bez příznaků. Jsou možné záněty různých částí pohlavního ústrojí, včetně rizika neplodnosti. Mohou též způsobit záněty spojivky, tzv. paratrachom.

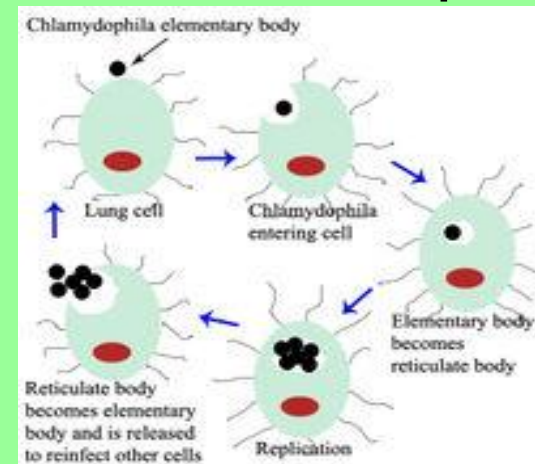
Serotypy A, B, Ba a C způsobují trachom – nejčastější příčinu slepoty v rozvojových zemích. Je postižen téměř každý desátý obyvatel zeměkoule (tj. asi půl miliardy lidí!), začíná jako zánět spojivek, slepota přichází během 25 – 30 let. Přenos probíhá dotykem a nespecifickými přenašeči (mouchy). Léčí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



# *Chlamydomophila pneumoniae*

Způsobuje především onemocnění dýchacích cest, a to od rým a zánětů dutin až po záněty plic. V případě zánětů plic jde zpravidla o atypické pneumonie, podobně jako u mykoplasmát. V diagnostice je významný průkaz antigenu, např. ELISA, a nepřímý průkaz pomocí metod KFR a ELISA. V poslední době se používají také metody průkazu nukleových kyselin: genová sonda, PCR, LCR. Léčí se opět tetracykliny nebo makrolidy

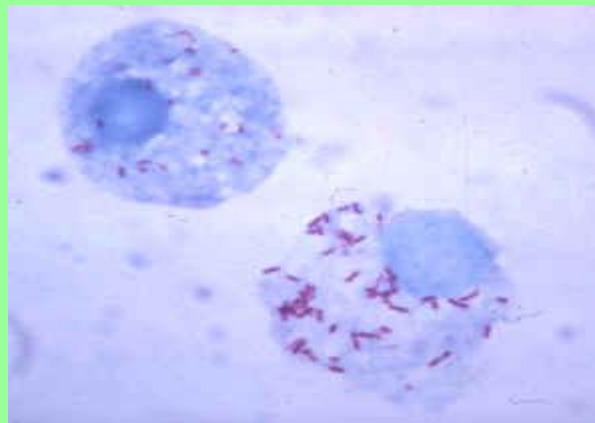
Životní cyklus chlamydie





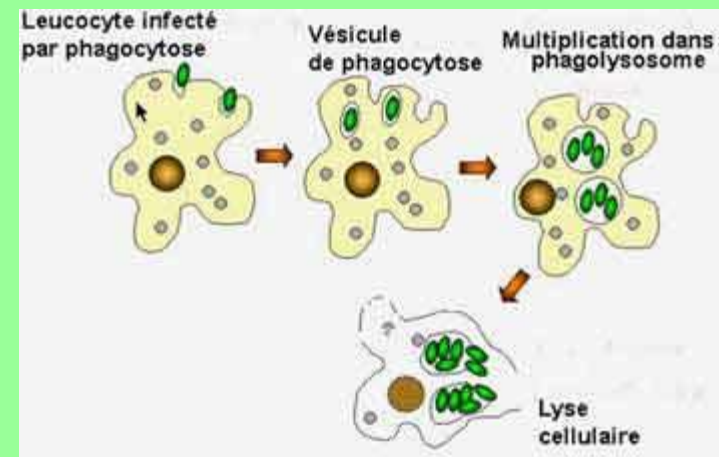
# *Rickettsia prowazekii*

Tento mikrob způsobuje skvrnitý tyfus. Jeho objevitelem byl Stanislaus Prowazek, který se narodil v Jindřichově Hradci. Stal se asistentem Paula Ehrlicha (viz ehrlichioza). Na skvrnitý tyfus i sám zemřel. Mezi příznaky onemocnění patří především vyrážka a vysoká horečka. Po letech může někdy nastat někdy pozdní vzplanutí – tzv. Brill-Zinserova choroba. Onemocnění bylo časté především během válek, i u nás, např. v koncentračních táborech. Jiné rickettsie (je jich celá řada) způsobují tzv. purpurové horečky (např. horečka Skalistých hor). Druh *Rickettsia tsusugamushi* byl přeřazen do nového rodu a jmenuje se nyní *Orientia tsutsugamushi*. Způsobuje tzv. horečku cucugamuši, významnou např. za Vietnamské války, a přenášenou roztoči (z japonského cucuga = nemoc, muši = roztoč). V diagnostice se používají průkazy protilátek a izolace původce na pokusném zvířeti či na buněčných kulturách. Nemoci se léčí dlouhodobým podáváním tetracyklinu



# *Ehrlichia* sp.

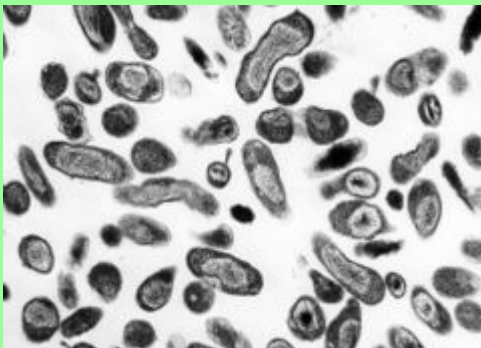
Spolu s příbuznými rody (*Anaplasma*, *Neorickettsia*) vyvolává nemoci, postihující hlavně různé typy bílých krvinek, s následkem jejich nedostatku. Většina z nich se přenáší klíšťaty. Nemoci se vyskytují v USA, avšak tzv. lidská granulocytární ehrlichioza již byla popsána i u nás. V diagnostice se prokazují protilátky (nepřímou imunofluorescencí), kultivace je velmi obtížná. Lékem volby jsou i u ehrlichii tetracykliny





# *Coxiella*

- Tato bakterie se dříve považovala za příbuznou rickettsií, nyní se však řadí do společného řádu s legionelami. Způsobuje plicní choroby s horečkou. Hovoří se o tzv. Q-horečce, která byla popsána poprvé v Austrálii roku 1937. Diagnostika je komplikovaná, vyhrazená specializovaným laboratořím. V léčbě se opět používají tetracyklinová antibiotika



# *Bartonella henselae*

Stejně jako u coxielly dnešní věda nepotvrzuje její příbuznost s rickettsiemi. Praktické aspekty (nutnost použití virologických diagnostických postupů) však zůstávají. *Bartonella hensellae* způsobuje postižení kůže i vnitřních orgánů, které je charakterizované angiomatózou (tvorbou útvarů naplněných kapilárami s krví). Vyskytuje se zejména u oslabených osob. Mikrob je také původcem tzv. nemoci z kočičího škrábnutí, i když pravděpodobně ne jediným (dalším je zřejmě gramnegativní tyčinka *Afipia felis*). Kultivace je obtížná, provádí se PCR a serologie. Léčí se tetracykliny

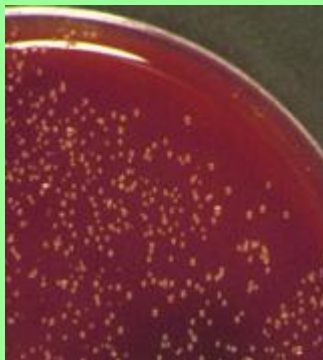
# *Bartonella bacilliformis*

- Tento druh bartonely je původcem benigního onemocnění, zvaného peruánské bradavice. Mnohem závažnější je horečka Oroya, kterou způsobuje také. Původce přenáší samička koutule (flebotoma). Onemocnění je časté na úbočích And. Léčí se penicilinem a jinými antibiotiky



# *Bartonella quintana*

- Dříve se tento mikrob označoval jako *Rochalimea quintana*. Vyvolává volyňskou neboli zákopovou horečku. Dříve se vyskytovala u vojáků, nyní např. u bezdomovců. Přenos probíhá pomocí vši šatní. V diagnostice převažuje průkaz protilátek. Léčí se tetracykliny

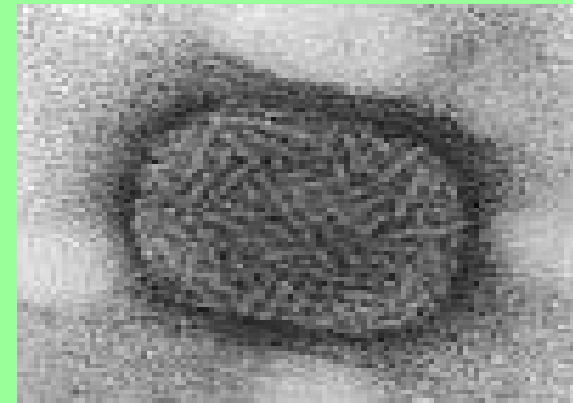


VIRY

DNA viry

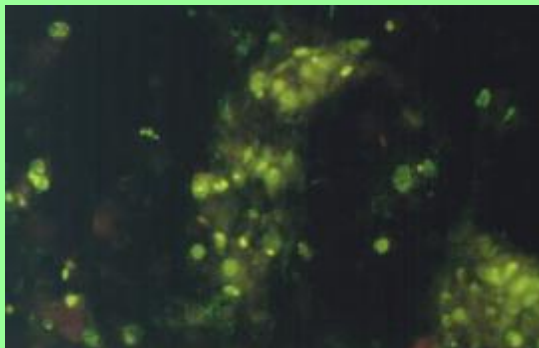
# Orhtopoxvirus (virus varioly)

- Způsoboval onemocnění pravými neštovicemi. V roce 1977 byl vymýcen čili eradikován jako vůbec první významný lidský patogén. Bohužel se však nenaplnila představa, že po jeho eradikaci bude rychle následovat eradikace řady dalších agens, především proto, že virus varioly měl několik výrazných vlastností, které eradikaci usnadnily: jde o čistě lidský virus (až na experimentální infekci opic) bez zvířecích rezervoárů, infekce má příznaky na povrchu těla a také téměř neexistuje latentní infekce. Na eradikaci se významně podílel prof. Ježek z Prahy. Podařila se díky očkování a izolaci nemocných. Poslední ložiska byla zničena v SV Africe a po eradikaci byly neštovice uchovávané na několika místech na světě. V Anglii se však nakazil laboratorní personál; dnes se proto viry neštovic uchovávají pouze v USA a v Rusku (pro případ epidemie). Příbuzný je virus vakcínie – kravských neštovic, kterým se proti pravým neštovicím očkovalo



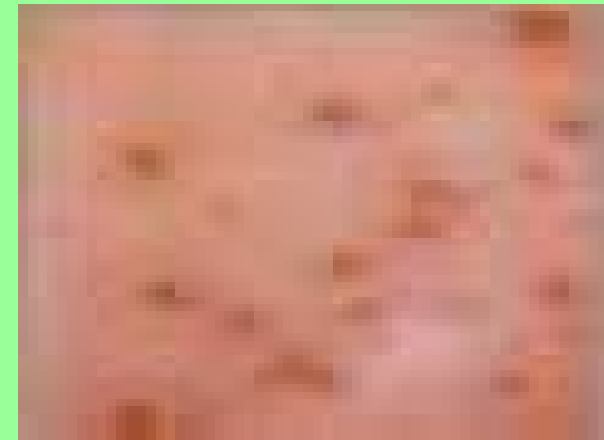
# Viry prostého oparu

- Tento virus způsobuje bolestivá onemocnění s postižením kůže, sliznic a periferních nervů. Jsou-li branou vstupu rty a ústa, projeví se primární infekce zpravidla jako herpetická gingivostomatitida, tedy bolestivý zánět sliznic ústní dutiny. Virus poté zpravidla nemizí, ale "uklidí" se do nervových ganglií. Při různých podnětech pak může dojít k sekundární infekci, což je zpravidla klasický herpes labialis (opar rtu). Jsou-li branou vstupu pohlavní orgány, je primární i sekundární zánět lokalizován zde. Sekundární infekce se v tom případě označuje jako herpes genitalis (opar pohlavních orgánů). Existují dva typy viru – HSV1 a HSV2. Oba mohou postihovat jak okolí rtů, tak i genitálií. HSV1 však přechází častěji do chronicity v ústech, kdežto HSV 2 zase na pohlavních orgánech. Vzácné, ovšem velmi závažné jsou infekce oka. Laboratorní diagnostika není většinou nutná, příznaky jsou přesvědčivé. V případě potřeby lze provést izolaci viru. Léčí se acyklovirem, famciklovirem a valaciklovirem. Neodstraní však latentní infekci



# Virus neštovic a pásového oparu (varicella zoster virus, VZV)

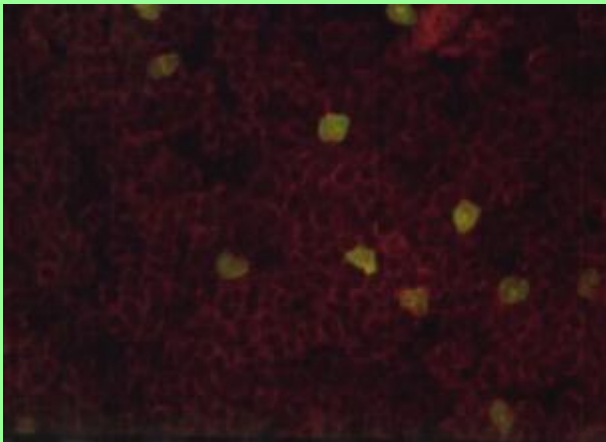
Obě nemoci způsobuje jeden virus. Do organismu vniká dýchacími cestami, pomnoží se v mízních uzlinách a šíří se krví. Primární infekce se projevuje jako plané neštovice. Poté se virus usazuje v nervových gangliích (latentní infekce) a odtud se může po letech uvolnit do zóny inervace příslušného nervu. Tomuto onemocnění říkáme pásový opar a je aktivizováno např. stresem. Název pochází od případů, kdy infekce je lokalizována na trupu, kde oblasti inervace jednotlivých nervů mají tvar pásů. V případě postižení hlavových nervů tomu tak není. Diagnostika je obtížná. Kultivace na lidských embryonálních buňkách, případně ELISA. Léčba acyklovirem, valaciklovirem a famciklovirem





# *Cytomegalovirus*

Název je odvozen od zvětšení infikovaných buněk. Přítomny pak bývají typické cytomegalové inkluze, barvitelné speciálním barvením. Klinické projevy nemusí být žádné (to nejčastěji), nebo jsou neurčité, a to v případě primární i aktivované infekce. Méně často jsou postiženy různé orgány, velmi závažné jsou například oční infekce. Do těla vniká různými cestami. Šíří se krví. Závažná je infekce u těhotných (proniká přes placentu a napadá plod), u osob s poruchou zejména buněčné imunity (včetně infekce HIV), u osob po transplantaci apod. Diagnostika je možná pomocí serologie, popřípadě izolace viru. Léčba (je-li potřeba): ganciklovir, foskarnet



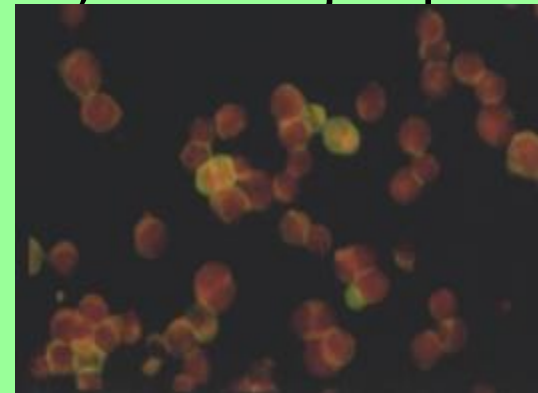
# Viry HHV6 a HHV7

Tyto infekce probíhají nejčastěji děti ve věku šest až devět měsíců. Přenos je možný kontaktem. Infekce HHV6 a HHV7 je neurčité onemocnění s horečkou, jen někdy také vyrážkou. V takovém případě jde pak o klasický obraz exanthema subitum neboli roseola infantum. Reaktivace jsou bezpříznakové, s výjimkou příjemců transplantátu a jiných imunodeficitů. Diagnostika je možná pomocí metody ELISA, imunofluorescence. Léčba výjimečně ganciklovirem či jinými léky

# Virus Epstein – Barrové

EBV, lymphocryptovirus, virus infekční mononukleózy.

Tento virus způsobuje infekční mononukleózu. Napadá lymfocyty B a narušuje různé složky imunity. Může poškodit také játra. Příznaky nemusí být žádné, nebo může být angína (obtížné rozlišení od bakteriální infekce), postižení jater a různé jiné příznaky. Virus je rakovinotvorný, je spojován zejména s tzv. Burkittovým lymfomem. Přenáší se líbáním, protože je vylučován slinou. Do těla vstupuje ústy. Diagnostika: Paul-Bunnellova reakce – důkaz protilátek shlukujících beraní krvinky, nebo průkaz specifických protilátek proti různým virovým antigenům (hlavně EBNA a VCA). Léčba je spíše symptomatická



# HHV 8 – Rhadinovirus

Je to virus spojený s Kaposiho sarkomem.

Obsahuje neobvykle velké množství genů, pocházejících z hostitelské buňky (molekulární pirátství). To souvisí s jeho onkogenitou.

Primární infekce může připomínat infekční mononukleózu, ale bez heterofilních protilátek.

Zřejmě má souvislost s Kaposiho sarkomem, zvláštním typem nádoru u pacientů s AIDS.

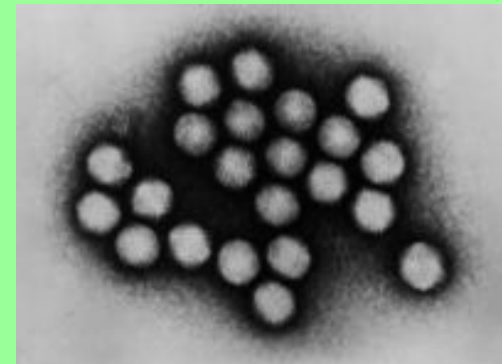
Diagnostika je zatím spíše experimentální.

Možná je PCR

# Lidské adenoviry

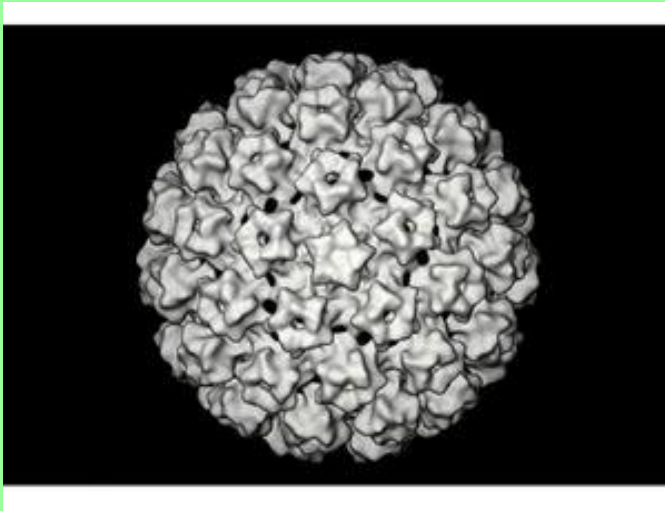
Mohou vyvolávat rýmy, záněty hltanu, záněty spojivek (od lehčích až po závažné). Typy 40 a 41 (lišící se také tím, že se nedají kultivovat) způsobují průjmy malých dětí

Jeden typ také může způsobovat zánět močového měchýře s krvácením. Diagnostika může být kultivační (na tkáňových kulturách) a serologická (komplementfixace). Cílená léčba není možná



# Lidský papilomavirus (HPV)

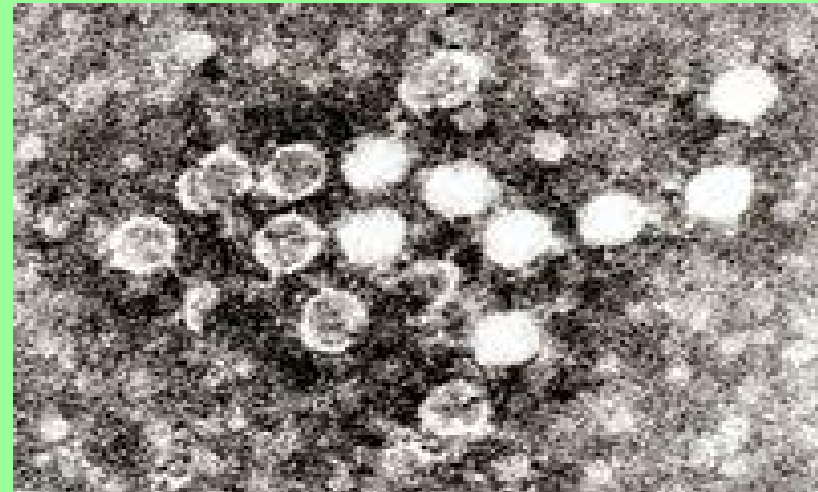
Papilomaviry obecně způsobují proliferaci plochého dlaždicového epitelu (papilomy, bradavice). Ty se mohou zvrhnout v karcinomy, ale jen zcela výjimečně. Lidské papilomaviry mohou vyvolávat lokální infekce, které zůstávají v bráně vstupu. Mohou to být bradavice na různých částech kůže, nebo stopkaté výrůstky zvané condylomata accuminata (pozor, neplést s condylomata lata u syfilis!), které se vyskytují na genitáliích a u řiti. Příznaky se liší podle genotypu – těch je asi 70. Souvisejí zřejmě s karcinomem čípku. "Očkování proti karcinomu děložního čípku" je ve skutečnosti právě očkování proti HPV. Diagnostika je histologická + průkaz DNA (PCR). Antivirotika nemáme, prevence očkováním



kapsid

# Parvovirus B19 (erythrovirus)

Virus vyvolává pátou dětskou nemoc s vyrážkou – megalerythema infectiosum. Dítě vypadá, jako by ho někdo zfackoval. Diagnostika je serologicky



RNA viry

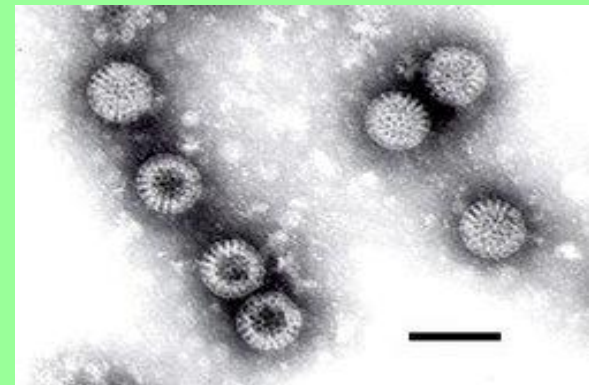


# Rotavirus

Rotaviry dostaly název od svého kulatého tvaru.

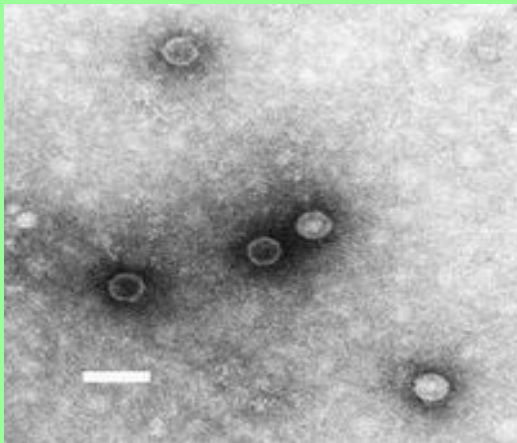
Mají velikost 75 nm a kubickou symetrii. Jsou to nejdůležitější původci závažných průjmů u kojenců a malých dětí, ale i u seniorů. Přenos zřejmě není jen fekálně-orální, ale i vzdušný.

Předpokládá se, že 90 % tříletých dětí už má protilátky. Diagnostika: průkaz antigenů ve vzorku stolice latexovou aglutinací nebo metodou ELISA. Při první infekci lze prokázat IgM, u reinfekce IgA. Léčba: Hlavní je zabránit dehydrataci dítěte



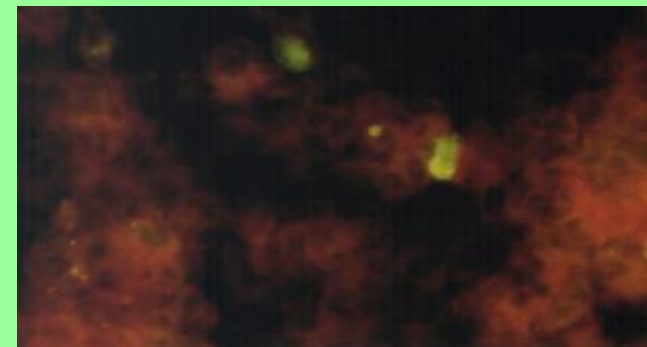
# Poliovirus

- Dětská obrna (poliomyelitis accuta anterior), kterou poliovirus způsobuje, byla známá již ve starém Egyptě. Nyní se již u nás a ve většině zemí světa nevyskytuje. Bohužel jsou země (i v Evropě, např. Rumunsko), kde se stále ještě občas nějaký případ vyskytne. Téměř 95 % infekcí probíhá bez příznaků, a jen 1 – 2 % infekcí se projeví různým stupněm obrn a jiných nervových příznaků. Výjimečně pak mohlo dojít i k degenerativní svalové atrofii. Očkuje se živou Sabinovou či usmrcenou Salkovou vakcínou. Virus lze pěstovat na tkáňových kulturách. Protilátky lze prokazovat KFR a neutralizací



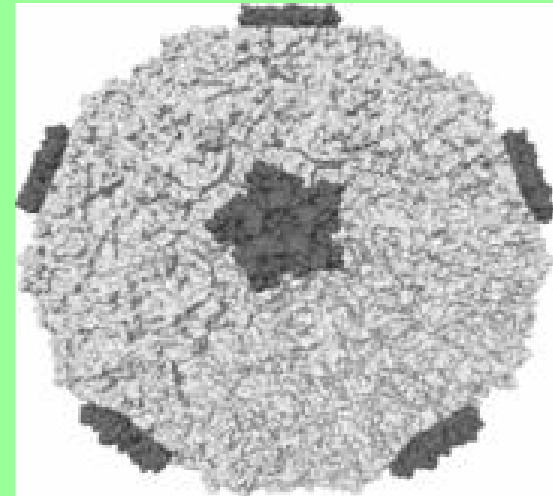
# Coxsackieviry, echoviry a enteroviry 68, 69, 70 a 71

Je to celkem 71 typů virů, jejichž infekce mohou probíhat bez příznaků, nebo se mohou projevovat nejrůznějšími příznaky. Mohou to být “aseptické” meningitidy, vyrážky, dýchací infekce, postižení svalů, mízních uzlin, horečky, záněty spojivek aj. Viry lze pěstovat na tkáňových kulturách. Průkaz protilátek je obtížný. Specifická léčba neexistuje



# Rhinovirus

Rhinoviry jsou viry rýmy. Vyvolávají více než polovinu případů akutní rýmy. Různí se názory o úloze prochlazení. Zdá se, že prochlazení nemá vliv na vnímavost k infekci, může však mít vliv na rychlost pomnožení rhinovirů. Diagnostika není nutná. Co se týče léčby, stále platí, že léčená rýma trvá 7 dní a neléčená týden



# Rubivirus (virus zarděnek, rubeoly)

Virus zarděnek (rubeo = zardívám se) je čistě lidským virem. Zarděnky jsou benigní dětské onemocnění. Přenášejí se vzduchem, inkubace trvá 16 – 18 dní, virus se začíná vylučovat nosohltanem už před výsevem vyrážky. Nebezpečné jsou zarděnky u těhotných, hlavně v prvním trimestru tu hrozí vrozené vady – malformace srdce, sluchu či jiných orgánů. Dítě se ale může narodit i zdravé. Diagnostika většinou není nutná, stačí klinické příznaky. Množí se na tkáňových kulturách, ale nedělá CPE. Pomnožení viru lze dokázat pomocí interference – je-li na TK už rubivirus, nemůže se tu pomnožit např. echovirus 11, který by jinak dělal cytopatický efekt. Nepřímý průkaz je možný pomocí HIT, VNT a reakce ELISA. Zjišťuje se také avidita protilátek. Očkuje se spolu s příušnicemi a spalničkami. Léčí se pouze příznaky.

Příbuzné jsou alfaviry, mezi které patří viry koňských encefalitid (západní WEE, východní EEE a venezuelská VEE), které se vyskytují na americkém kontinentě a jsou snadno přenosné na člověka. Mezi alfaviry patří i africké viry chikungunya a o'nyongnyong, jež se v poslední době stávají i nechtěným suvenýrem z exotické dovolené



# Virus klíšťové encefalitidy

Klíšťová encefalitida sice postihuje často děti, závažné příznaky má však spíše u dospělých. Přesto se dospělí málokdy nechají očkovat. V první fázi připomíná chřipku, ve druhé příznaky meningeální či mozkové. Smrtnost infekce je 1 – 5 %. Virus je typickým arbovirem (arboriry = členovci přenášené viry, z angl. "arthropod borne"), zdrojem jsou hlodavci. Diagnostika se děje nejčastěji nepřímým průkazem – KFR, HIT, ELISA. Lze použít také přímý průkaz izolací viru na sajících myšátek, případně PCR

# Virus klíšťové encefalitidy

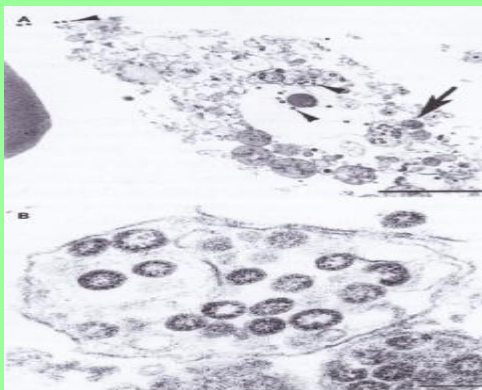
- Kromě středoevropské klíšťové encefalitidy existují ještě další choroby, způsobené příbuznými viry a přenášené klíšťaty. Ruská jaroletní encefalitida je druhým podtypem k té naší, trochu méně příbuzná je skotská „louping ill“ a omská hemorhagická horečka. Vedle komplexu klíšťových encefalitid existuje i japonská encefelitida, kterou přenášejí komáři rodu *Culex*. S ní je příbuzná také západonilská horečka, kterou rovněž přenášejí komáři. Zřejmě se vyskytuje i jako domácí onemocnění v okolí Lanžhota. Rod *Flavivirus* zahrnuje také virus žluté zimnice, virus horečky dengue, viry různých encefalitid (viz dále) a virus hepatitidy C. Žlutá zimnice je tropické onemocnění, nyní již nepříliš časté. Přenáší ji komár *Aedes aegypti*. Horečka dengue je naopak velmi běžná v tropických oblastech Asie a Ameriky. Bývá to jen horečka s vyrážkou, někdy je průběh těžší. Rod Hepacivirus obsahuje virus hepatitidy C.





# Lidské koronaviry a virus SARS

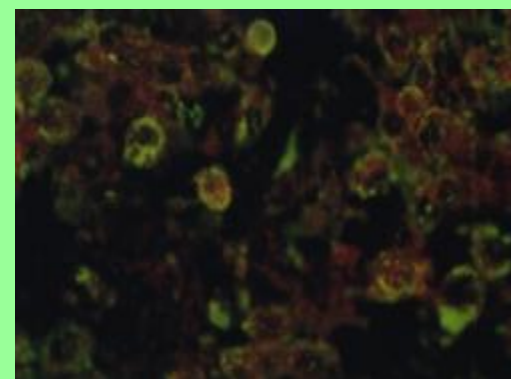
Koronaviry jsou oválné viry se spirální symetrií, velké 100 – 150 nm. Koronaviry jsou viry, způsobující především respirační potíže; jsou zodpovědné za přibližně čtvrtinu případů infekční rýmy. Zvláštním koronavirem, odlišným od jiných, je původce SARS. K infekci snad dochází při chovu cibetek. Diagnostika je možná KFR, u SARS spíše PCR, ELISA či nepřímá imunofluorescence





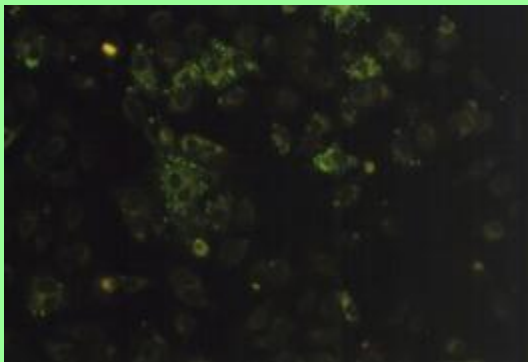
# Viry parachřipky

Na základě rozdílu v genomu jsou dnes dva z nich v rodu respirovirus a další tři ve společném rodu s virem průšnic. Na rozdíl od pravé chřipky dělají často i katary horních cest dýchacích. Chřipce podobný kašel však může být také, většinou však (zvláště u dospělých) bez horečky. Diagnostika se uskutečňuje pomocí KFR, HIT, ELISA; jsou zkřížené reakce. Je možný i přímý průkaz ve výplachu z nosohltanu izolací na tkáňových kulturách



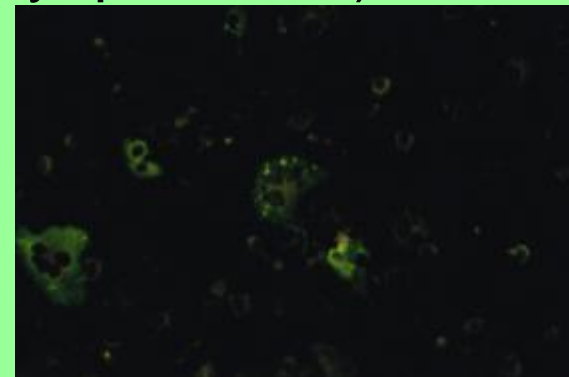
# Virus příušnic

Příušnice představují generalizovanou infekci, která z dýchací sliznice prostupuje do celého organismu. Nemusejí sice postihovat slinné žlázy, ale většinou to dělají. Dále virus může postihovat pankreas, mléčné žlázy a varlata, proto jsou příušnice nebezpečné u mužů po pubertě. Jsou ale nebezpečné také u těhotných žen. Diagnostika zahrnuje HIT, KFR, ELISA nebo izolaci viru. Je možná prevence očkováním (+ spalničky, zarděnky). Léčba je zato pouze symptomatická



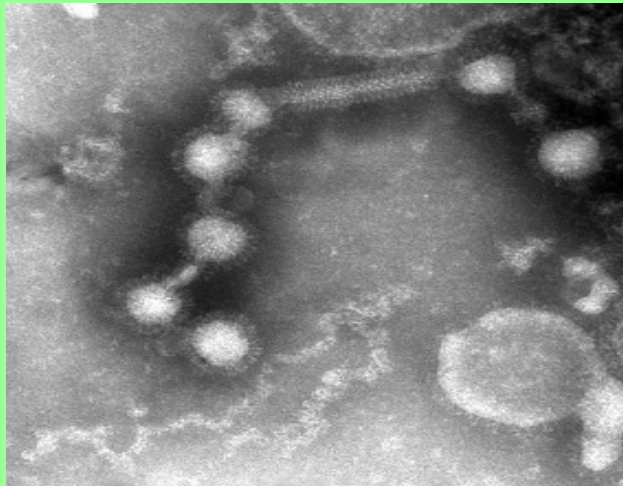
# Morbillivirus (virus spalniček)

Na rozdíl od většiny ostatních viróz neexistují bezpříznakové infekce. Po 10 – 11 dnech inkubace začne horečka, rýma, kašel, záněty spojivek, a poté charakteristická vyrážka, která začíná na tvářích a za ušima a po 3 – 4 dnech vybledá. V ústech se objevují tzv. Koplikovy skvrny. Reaktivací může v dospělosti vzácně vzniknout subakutní sklerozující panencefalitida (SSPE). Diagnostikují se pomocí ELISA, KFR, HIT. Prevence je možná očkováním (+ zarděnky, příušnice)



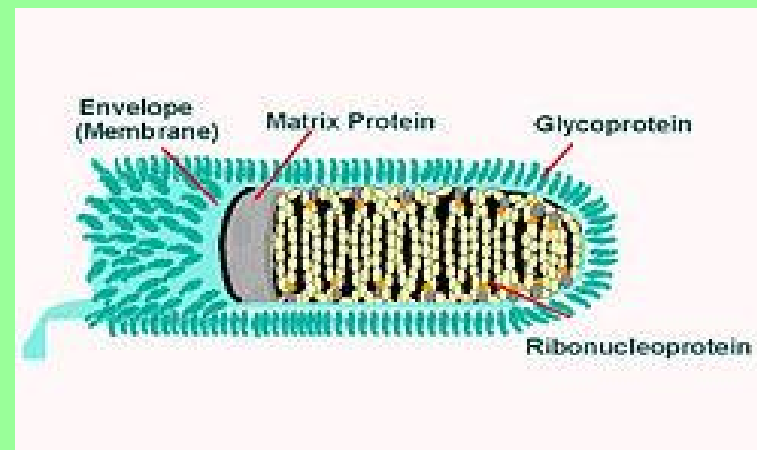
# RS virus (respirační synciciální)

RS-virus je významným patogenem dolních cest dýchacích v prvním půlroce života, RS-virózy se na kojeneckých odděleních mohou vyskytovat i hromadně. Viry způsobují splývání nakažených buněk. Diagnostika – ELISA, přímo tkáňové kultury. Příbuzný metapneumovirus je nově popsán virus, který dělá také dýchací infekce



# Lyssavirus (virus vztekliny, lyssy, rabies)

Viry mají podobu střely se spirální symetrií. Inkubace trvá 10 dnů až 8 měsíců někdy i více. První příznaky jsou nenápadné, později se dostavují neurologické a psychické příznaky, včetně křečí hrtanu při pokusu o napití. Smrtnost bez profylaxe dosahuje téměř 100 %. Profylaxe spočívá ve vymytí rány a její desinfekci, očkování, popřípadě + pasivní imunizaci. Diagnostiku vztekliny provádí Národní referenční laboratoř ve Vratslavicích nad Nisou. K vyšetření se posílá hlava podezřelého zvířete, v mozku se dokazují Negriho tělíčka, nebo nověji se prokazuje virový antigen imunofluorescencí. Pokud zvíře nechceme nebo nemůžeme zabít, je nutno je pozorovat a sledovat případné změny chování, pokud není důkaz, že zvíře bylo proti vzteklině očkované



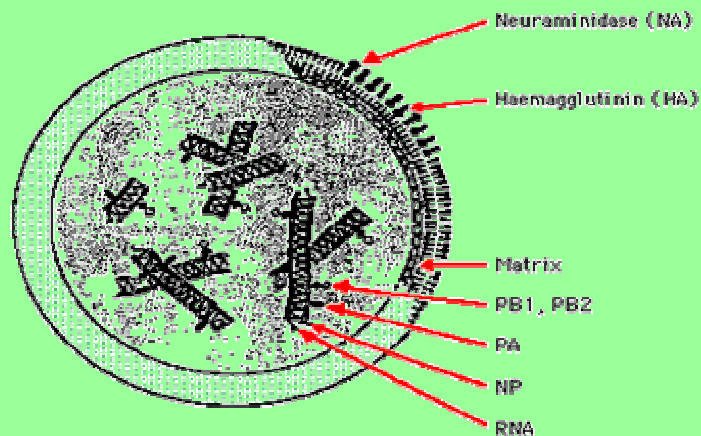
# Virus marburgské horečky a virus horečky Ebola

Obávané tropické choroby. V obou případech jde o horečky s vyrážkou a dalšími příznaky. Léčba prakticky neexistuje, smrtnost je prakticky stoprocentní. Diagnostika zahrnuje průkaz antigenu či protilátek, případně izolaci viru. Lze provádět pouze ve vysoce specializovaných laboratořích



# Orthomyxovirus (virus chřipky A, virus chřipky B a virus chřipky C)

Chřipka je respirační, ale i systémové onemocnění. Oproti běžným představám nejsou běžné příznaky horních cest dýchacích (rýma, bolest v krku). Je přítomen pouze suchý kašel. Výraznější jsou celkové příznaky – horečka, schvácenost, bolesti kloubů. Začíná často velice prudce. Jednotlivé chřipkové viry se od sebe poněkud liší, zvláště virus C je odlišný od prvních dvou. Virus C způsobuje zpravidla jen občasné a lehké infekce. Virus B může způsobit i těžší případy chřipky. Za světové pandemie je však zodpovědný virus chřipky A a jeho jednotlivé antigenní typy. Nebezpečná je chřipka u imunosuprimovaných (především delší trvání), těhotných a starších osob. Záleží ovšem také na konkrétním podtypu chřipkového viru. V diagnostice je nutno myslet na to, že nejde o bakteriální, ale virové onemocnění. Virus chřipky se mění, rozeznáváme antigenní drift (neustálé drobné změny) a antigenní shift (větší posuny). U viru chřipky se rozeznává 15 podtypů podle hemagglutininového antigenu (H) a 9 podtypů podle různé neuraminidázy (N). Proto prodělaná chřipka není spolehlivou ochranou před novou variantou viru. Během 1. světové války zahynulo mnoho lidí na tzv. španělskou chřipku





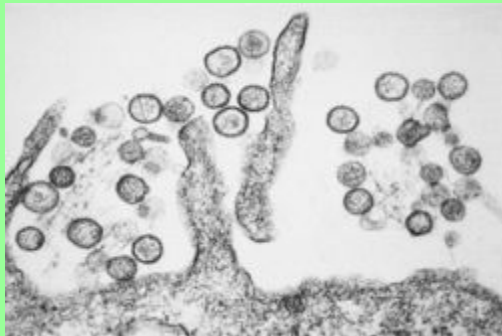
# Orthomyxovirus (virus chřipky A, virus chřipky B a virus chřipky C)

Diagnostika má epidemiologický význam (důkaz, že epidemii působí opravdu chřipka). Přímý průkaz chřipky (vzorkem je výplach z nosohltanu) spočívá v průkazu virového antigenu, izolaci v amniové dutině (virus se pak prokazuje Hirstovým testem) či izolace na buňkách opičích ledvin. Možný je též průkaz virové RNA pomocí PCR. Nepřímý průkaz chřipky může zahrnovat klasické vyšetření – párová séra, KFR, HIT, nebo modernější metody, jako je ELISA (protilátky tříd IgM a IgA). Prevence je možná očkováním, které je doporučeno hlavně oslabeným osobám. Při výrobě očkovací látky se virus pěstuje na allantois (což je možné až po několika pasážích v amniu). K profylaxi a léčbě lze použít některá antibiotika, jednak inhibitory proteinu M2 (amantadin a rimantadin, některé kmeny jsou již na ně rezistentní), jednak inhibitory neuraminidázy (zanamivir a oseltamivir). Pouze poslední dva jmenované účinkují na kmeny „ptačí chřipky“, tj. H5N1



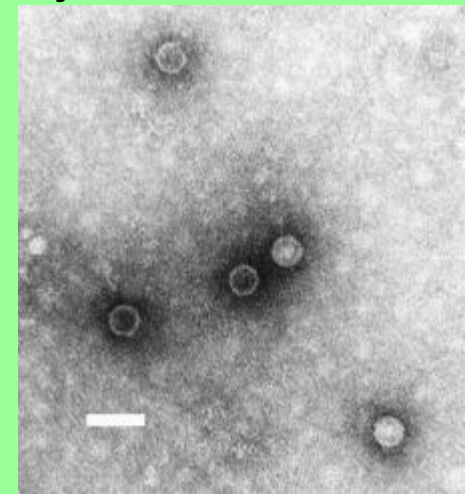
# Bunyaviry a hantaviry

Mezi bunyaviry patří několik arbovirů, například virus Ťahyňa, virus krymsko-konžské hemorhagické horečky, virus horečky papatači a virus horečky Rift Valley. Přenašeči jsou komáři, flebotomové a další členovci. U nás byl izolován virus Uukuniemi. Příslušníci rodu Hantavirus, se sice rovněž přenášejí z hlodavců, ale nejsou to arboviry. Dělají hemorhagické horečky, selhání ledvin aj., pravděpodobně ale jen výjimečně



Hantavirus

Bunyavirus



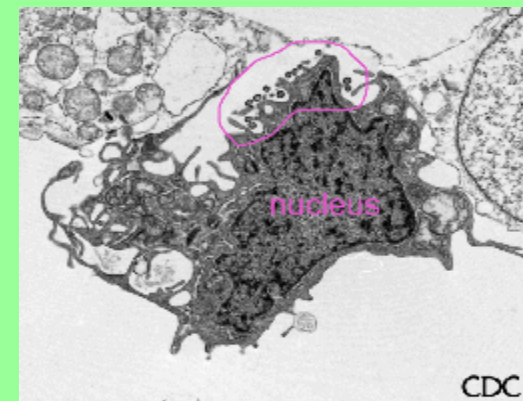
# Virus lymfocytární choriomeningitidy

Infekci virem LCM lze dostat od myši.

Onemocnění může proběhnout pod obrazem chřipky, atypické pneumonie.

Obvykle jde ale o aseptickou meningitidu.

Do stejné skupiny tzv. arenavirů patří také horečka Lassa, která se jmenuje podle místa v Nigérii. Je to celkové onemocnění se smrtností 35 – 65 %

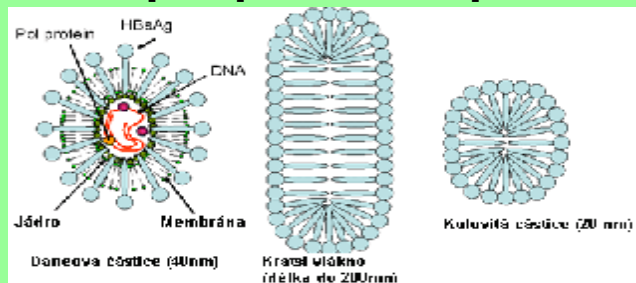


# Viry hepatitid

Existuje pět hlavních typů virových hepatitid VHA až VHE, které způsobují viry HAV až HEV. Každý patří do jiné skupiny, většina jsou RNA viry, ale virus hepatitidy B je DNA virus. VHA a VHE (pomůcka: samohlásky) se přenášejí fekálně orální cestou (ruce), nepřecházejí do chronicity. VHB, VHC a VHD – přenos krví, popř. sexuální (u VHC spíše nevýznamný), přecházejí do chronicity. Hepatitidy jsou o infekčním zánětu jater, lidově zvané žloutenky. Je ovšem nutno odlišit žloutenku jako přenosné virové onemocnění a žloutenku jako příznak, který je přítomen nejen při hepatitidě, ale i např. při obstrukci žlučových cest kameny. Pacient má horečky, trávicí potíže, může být přítomno zežloutnutí skléry či kůže, změna barvy moče a stolice atd. Hepatitidy B, C a D mohou přecházet do chronicity, a někdy i být prekancerózou. Virus hepatitidy D je tzv. viroid, nemůže existovat bez současné přítomnosti viru hepatitidy B. Proto hepatitida D je vždy buď koinfekce (současná infekce) nebo superinfekce (následná infekce) s hepatitidou B. Přítomnost delta agens podstatně zhoršuje prognózu virové hepatitidy.

# Viry hepatitid

Diagnostika většiny typů hepatitidy zahrnuje průkaz protilátek metodou ELISA v jednotlivých třídách, případně též PCR. Diagnostika hepatitidy B souvisí s její zvláštní strukturou. Ve středu virionu hepatitidy B je nukleokapsida, kde je umístěna DNA a bílkoviny. Významné jsou dvě dřevňové bílkoviny, které mají povahu antigenů: HBcAg a HBeAg. Kromě toho má virus obal, který je zčásti tvořen dalším antigenem: HBsAg. HBsAg je nadprodukován, takže v krvi kolují i prázdné obaly. Do prázdného HBsAg může proniknout také delta agens – původce hepatitidy D. HBV má tedy tři pro diagnostiku významné antigeny. Jen dva z nich však nalézáme v séru: HBsAg a HBeAg. HBsAg se tvoří v nadbytku, takže je ho vždy v séru hodně, proto se hodí pro screening. Protilátky naopak můžeme stanovovat proti všem třem z nich: anti-HBs, anti-HBe i anti-HBc. Diagnostiku případně doplní PCR, průkaz jaterních enzymů aj. Z kombinace vyšetření plyne interpretace. V prevenci lze u některých hepatitid použít očkování. Očkování proti hepatitidě B je nyní součástí normálního očkovacího kalendáře. Očkování proti hepatitidě A je dostupné a doporučené např. i při cestách do jižní Evropy či severní Afriky. U některých hepatitid se používá léčba pomocí interferonů. Jinak se používají hepatoprotektiva (látky chránící játra) a jiná podpůrná terapie



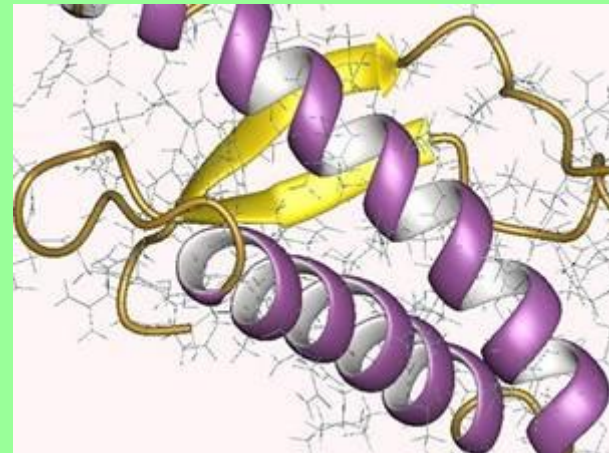
virus hepatitidy B (HBV)

Priony

# Prionová onemocnění

Priony jsou přenosné bílkovinné částice (proteinaceous infectious particles). Za prionovou hypotézu obdržel Stanley Prusiner Nobelovu cenu za rok 1997. Způsobují nemoci zvané přenosné spongiformní encefalopatie. Patří sem choroba scrapie u ovcí, dále „nemoc šílených krav“ čili bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) u krav, Creutzfeldova-Jakobova choroba (CJD) a nemoc kuru u člověka. Jedna z variant BSE možná vede ke vzniku CJD, ale není to dodnes potvrzeno. Vzhledem k možnému přenosu z krav existují přísná veterinární opatření, týkající se chovů krav, kde se vyskytla BSE, ale i obecných opatření (zákaz zkrmování masokostní moučky)

Prionové částice jsou velmi odolné. Při autoklávování by se muselo použít prodloužené expozice, aby byla sterilizace dostatečná. Léčba je zatím ve stádiu výzkumů





HOUBY

# Dermatofyty

(*Epidermophyton floccosum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* aj.)

Jsou původci dermatomykóz. Postižena je především kůže a tzv. kožní adnexa (to jest nehty, vlasy a chlupy). Onemocnění se v medicíně zpravidla označuje jako tinea, název bývá doplněn místem, kde se mykóza nachází (např. tinea pedis = "plíseň nohou"). Tyto houby rostou velice pomalu, zdlouhavá je i diagnostika a léčba. U pacientů se odebírají šupiny z kůže, ústřížky nehtů, vlasů apod.; vždy je potřeba odebrat vzorek tak, aby bylo zachyceno místo, kde je zánět aktivní, a zároveň nezachytit kontaminace; doporučuje se i povrchová desinfekce (likvidace kontaminantů z povrchu kůže). Vlastní diagnostika je mikroskopická (nález vláken ve tkáni) a kultivační. Ale zatímco kultivace je nejednoznačná (mohli jsme totiž vypěstovat i kontaminaci), mikroskopický průkaz šupiny prorůstající vláknem je z hlediska interpretace jednoznačný. Léčba je zpravidla lokální (masti, šampony)



*Trichophyton rubrum*

# Houby čeledi Dematiaceae

Mají společnou přítomnost tmavého pigmentu melaninu např. v makrokonidiích. Jsou vzácné, zato však mohou být nebezpečné. Původci tzv. feohyfomykóz rostou poměrně rychle. Patří sem např. *Alternaria* či *Cladosporium*. Mohou způsobovat kožní, podkožní i systémové mykózy s nálezem tmavých vláken. Původci tzv. chromomykóz tvoří místo vláken tzv. sklerotická tělíska. Rostou pomaleji. Patří sem např. rod *Curvularia*



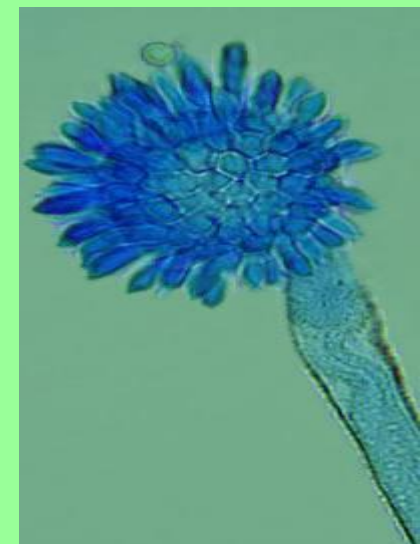
*Cladosporium*



*Alternaria*

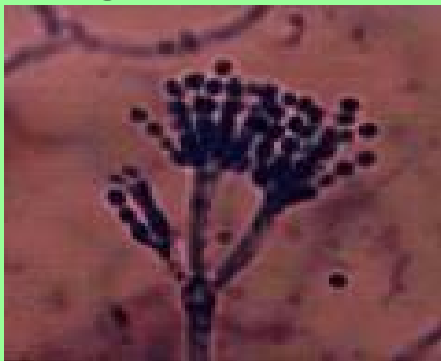
# *Aspergillus* sp. (česky kropidlák)

Existuje několik stovek druhů, asi dvacet z nich může vyvolávat infekce u člověka. Známý je např. *A. fumigatus*, *A. niger* či *A. flavus*. Aspergily mohou způsobovat infekce nehtů či zevního zvukovodu, ale také endokarditidy, plicní infekce, infekce oka a CNS. Pouhá přítomnost konidií může být příčinou alergické reakce u osob, které k tomu mají vlohly. Aspergily také hojně tvoří mykotoxiny, např. název "aflatoxin" je odvozen od *Aspergillus flavus*. Diagnostika zahrnuje mikroskopii, u systémových mykóz je často nutný nepřímý průkaz (precipitace, ELISA aj.), protože není k dispozici vzorek pro přímý průkaz. Léčba je obtížná, ze všech antimykotik je účinný pouze amfotericin B a snad vorikonazol



# *Penicillium* sp. – plíseň štětičková

Patogenita pro člověka je nízká. Přece jen alespoň o něco závažnější než ostatní je jihoasijský druh *Penicillium marneffe*, jehož rezervoárem jsou bambusové krysy. I tento druh však postihuje především oslabené osoby, zejména HIV pozitivní. Některé druhy mohou rovněž tvořit toxiny. *Penicillium notatum* bylo producentem prvního izolovaného antibiotika – penicilinu. Druhy *Penicillium camemberti*, *Penicillium candidum* či *Penicillium roqueforti* jsou používány při výrobě plísňových sýrů. Diagnostika a léčba je podobná jako u aspergilů



# Zygomycety

# Zygomycety – pravé plísně

Tvoří neseptované hyfy, na Petriho misce je charakteristický mohutný “kožíšek“, mohou i nadzvedávat víčko. Infekce jsou vzácné, ale přibývá jich např. u diabetiků. Normálně se živí saprofyticky např. na ovoci. Jsou schopny velmi rychlého růstu např. stěnami velkých cév. Mohou způsobit i tzv. živý trombus s rychlou smrtí postiženého. Klasické je také prorůstání z nosní dutiny do mozku, a to i během několika hodin. Nejdůležitější jsou rody *Rhizopus* a *Mucor* (plíseň hlavičková). Kromě závažných systémových mykóz mohou způsobovat i např. infekce zevního zvukovodu či popálenin. Diagnostika je opět především mikroskopická, mykolog odhalí typické útvary (stolony, rhizoidy apod.). Vzdorují antimykotikům s výjimkou amfotericinu B

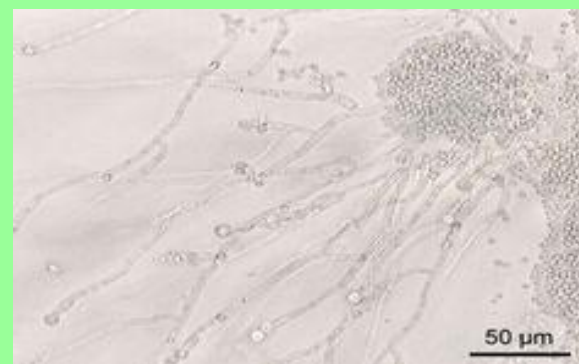


*Rhizopus nigricans* - kropidlovec černavý

# *Candida* sp

Je to nejběžnější houbový patogen. Způsobuje lokální (kožní i slizniční) mykózy. U oslabených způsobuje i systémové mykózy. Častý je výskyt ve střevě, většinou bez příznaků. Způsobuje také akutní i chronické záněty pochvy a vulvy, hlavně u těhotných a diabetiček. U oslabených způsobuje ústní kandidózu, zvanou soor (moučnivka). Pacienti v těžkém stavu, léčení kombinací širokospektrých antibiotik, mohou mít generalizovanou kandidovou infekci s nálezem kvasinek v krevním řečišti, moči, sputu a jiných odebraných vzorcích. Nejběžnější je *Candida albicans*, dále *C. tropicalis*, *C. glabrata* (v poslední době řazená spíše do rodu *Torulopsis*), *C. krusei*, *C. parapsilosis* a mnohé další. U některých zaznamenáváme typické přirozené rezistence (např. *C. krusei* na flukonazol). Co se týče odběrů, u kožní a slizniční formy se používají výtěry nejlépe v transportní půdě FungiQuick nebo (pouze u výtěrů z genitálií) C. A. T. U systémové formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod. Základem diagnostiky je kultivace. K identifikaci kandidy používáme chromogenní půdy a biochemické metody (využívají se vzájemné rozdíly v metabolismu mezi kandidami). Mikroskopicky v nativním preparátu (*C. A. T.*), v Gramově či Giemsově či jiném barvení vidíme oválné buňky, často pučící, někdy i pseudomycélia, což je považováno za známku invazivity. Lze i testovat in vitro citlivost, ale testy jsou méně spolehlivé než u bakterií. Léčí se atimykotiky (lokálně, celkově), je nutno hlídat primární i sekundární rezistence

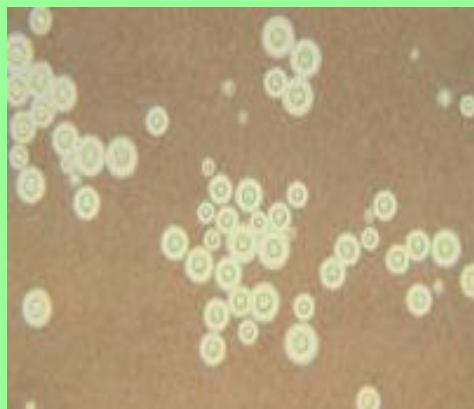
*Candida*





# *Cryptococcus neoformans*

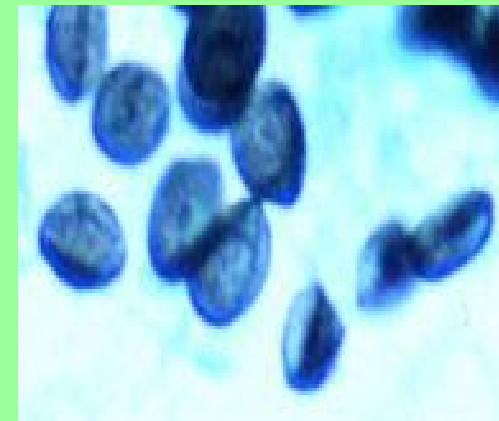
Tyto kvasinky lze nalézt v půdě a na různých substrátech alkalického charakteru. Častým rezervoárem je trus holubů. Nedovedou vytvářet pseudomycelia, zato tvoří mohutná polysacharidová pouzdra. *C. neoformans*, u oslabených lidí může vyvolávat pneumonie, meningitidy a sepse. Je to typický oportunní patogen, který postihuje např. HIV pozitivní osoby



*Cryptococcus neoformans*

# *Pneumocystis jiroveci*

Velmi zvláštní houba, která byla do nedávné doby považována za prvoka (například za vývojové cyklus trypanosom). Má některé netypické vlastnosti, např. zatímco ostatní houby mají v membráně ergosterol, pneumocysty mají cholesterol. Z toho vyplývá např. rezistence na amfotericin B. Pro člověka patogenní je *Pneumocystis jiroveci* (podle českého parazitologa Jírovce). Dříve používaný název *Pneumocystis carinii* zůstal pouze kmenům izolovaným od zvířat. *P. jiroveci* způsobuje tzv. pneumocystovou pneumonii zejména u nedonošených dětí, u dospělých vzácně, opět zejména u HIV + osob. Diagnostika se provádí pomocí imunofluorescence. Kultivace in vitro se nedaří



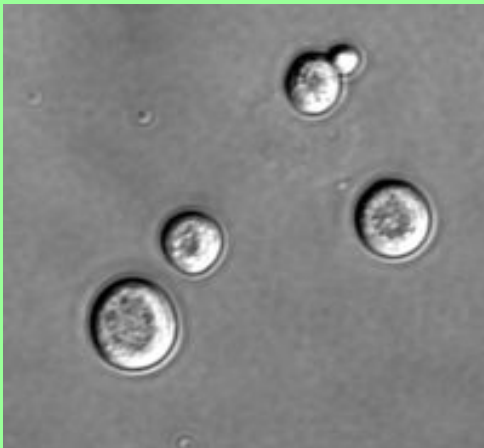
*Pneumocystis jirovecii pneumonia*

# *Saccharomyces* sp.

Tento rod zahrnuje vinné a pивní kvasinky.

Považoval se za nepatogenní, avšak např. u asi 8 % poševních mykóz se nalézá

*Saccharomyces cerevisiae*, tedy klasická kvasinka obsažená v pekařském droždí



# *Coccidioides immitis*, *Histoplasma capsulatum*

Infekce těmito houbami se vyskytují pouze u lidí s poruchami imunity. Přitom u pacientů s mírnými imunodeficity je infekce bezpříznaková či bez závažných příznaků. Horší je to u osob s rozvinutou chorobou AIDS, kde dochází k primárnímu postižení plic apod. *Histoplasma capsulatum* se vyskytuje hlavně v USA, ale i Africe

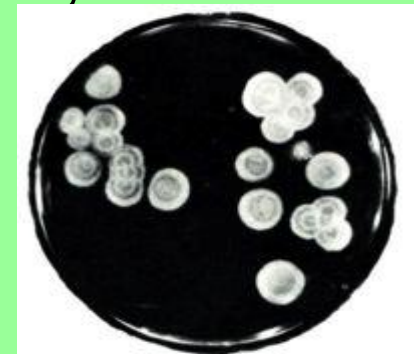


FIGURE 12.—Microscopic appearance of old culture *C. immitis*, showing fragmented chlamydospores. This is the infective form of the fungus occurring in nature.

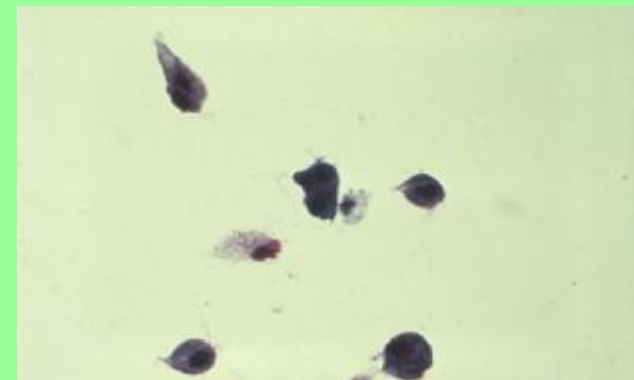
# PARAZITI

## Prvoci

# *Trichomonas vaginalis* – bičenka poševní

Urogenitální prvok, způsobující hnisavé poševní výtoky, vyskytující se po celém světě. Kromě výtoku je typické svědění pochvy. Přenos je převážně pohlavní, avšak možný je i přenos např. ručníkem apod. V posledních letech počet případů klesá, zřejmě vzhledem k dobré dostupnosti léčby. U mužů jsou velmi často bezpříznakové. V léčbě je nejčastější metronidazol, je nutno léčit oba (všechny) sexuální partnery. Trichomonády se v poslední době diagnostikují zejména kultivačně-mikroskopickým vyšetřením: odebere se výtěr na tamponu zanořeném do média C. A. T., médium se nechá kultivovat do druhého dne a kapka média se mikroskopuje jako nativní preparát. Tyto preparáty však nelze uchovat. Proto se užívá i druhý možný způsob – nátěr na sklíčku barvený dle Giemsky. Je-li součástí MOP, označuje se jako MOP V. Jiné možnosti (např. fluorescenční barvení) se používají jen výjimečně

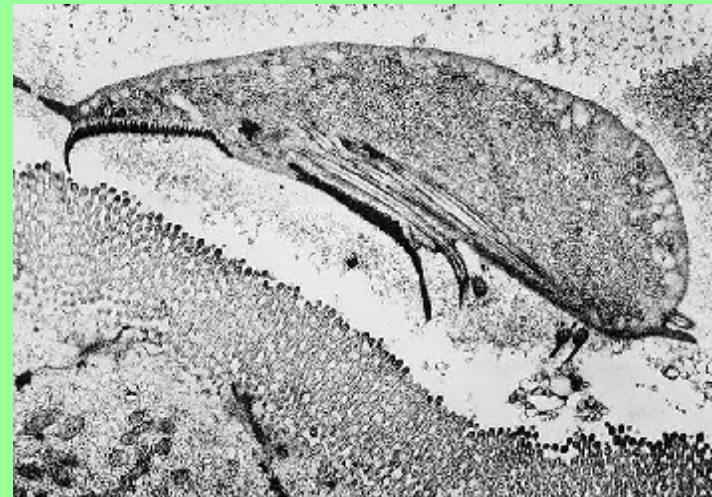
*Trichomonas vaginalis*



# *Giardia intestinalis*

## *(Lambliia intestinalis, Giardia lamblia)*

Lamblie pozoroval už 1681 Leeuwenhoek, ale popsal je až Vilém Dušan Lambl 1859. (Byl to pravděpodobně milenec Boženy Němcové.) Většina organel v těle je zdvojená (proto se řadí mezi diplomonády): dvě stejná jádra, dvakrát čtyři bičíky atd. Mají přísavku, kterou se přisají na stěnu střeva. Mohou způsobovat zánět dvanáctníku, a střeva. Stolice je hlenovitá, bez krve. Vyskytují se po celém světě, hlavně v teplých oblastech s horší hygienou. Diagnostikují se ze stolice, výjimečně také z dvanáctníkové šťávy, kde lze někdy vedle cyst najít i trofozoity. Léčba: metronidazol, ornidazol, mebendazol



*Lambliia intestinalis*



# *Trypanosoma* sp.

Jsou to štíhlí bičíkovci (cca  $20 \times 2 \mu\text{m}$ ), mají jeden bičík a jeho připojená část tvoří vlnící se membránu. Jsou to krevní extraerytrocytární paraziti. *Trypanosoma brucei* se dvěma poddruhy (západoafrickým a východoafrickým) způsobuje spavou nemoc – typické je postižení CNS, letargie, u pokročilé infekce vyčerpání organismu a smrt. *Trypanosoma cruzi* z Jižní Ameriky způsobuje Chagasovu nemoc s vysokými horečkami a opět postižením CNS. Přenašečem Chagasovy nemoci jsou plošnice (např. rod *Triatoma*), u spavé nemoci je to moucha tse-tse (*Glossina*)





# *Leishmania* sp.

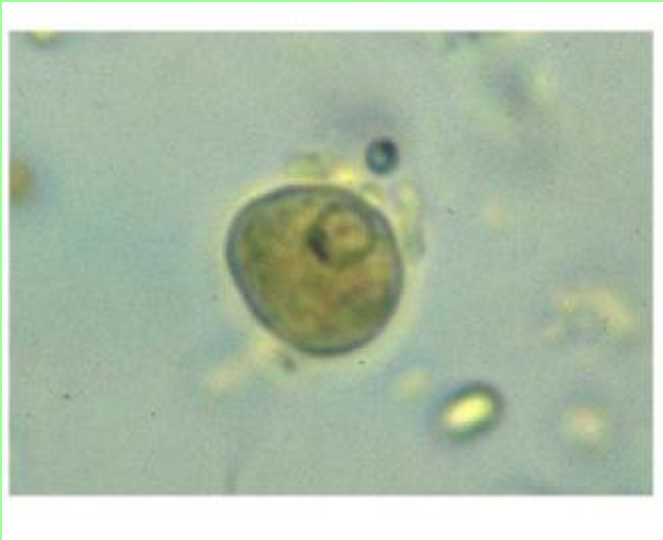
Leishmanie se vyskytují v celém tropickém a subtropickém pásmu. Přenašečem je drobný dvoukřídlý krevsající hmyz (koutule, flebotom) rodu *Phlebotomus*. Existuje jich asi dvacet významných druhů, které se dělí jednak na leishmanie „Starého“ a „Nového“ světa, jednak na kožní, kožně-slizniční a viscerální. Mohou způsobovat od znetvoření kůže až po postižení jater a sleziny, často smrtelné

*Phlebotomus*



# *Chilomastix mesnili*

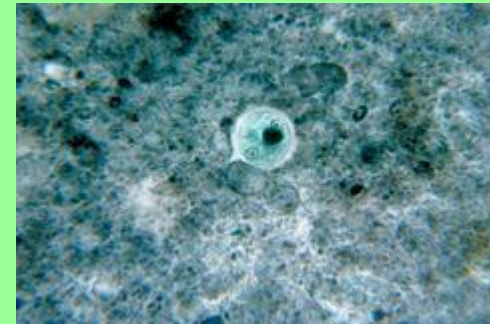
Je to střevní komezál, který občas může způsobovat průjmy. Léčba se v případě nálezu nedoporučuje



*Chilomastix mesnili*

# *Entamoeba histolytica* (měňavka úplavičná)

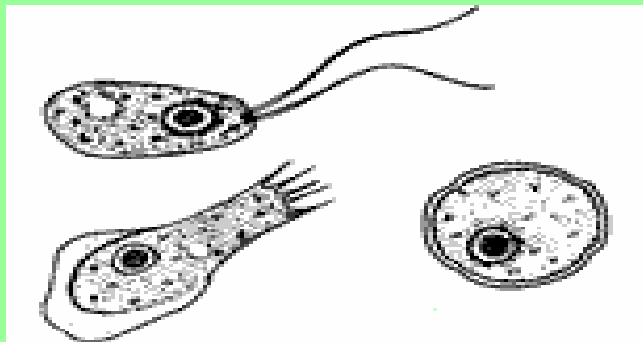
Vyskytuje se v tropech a subtropích, u nás bývá spíše zavlečena, i když čas od času se vyskytnou i případy zřejmě domácího původu. Člověk se nakazí od jiného člověka, není zvířecí rezervoár. Nákaza může být bezpříznaková, nebo může být akutní průjmové onemocnění, jehož příznaky jsou podobné příznakům shigellózy (proto se o obou onemocněních mluví jako o úplavici). Stolice jsou bolestivé, ne časté. Výjimečně se může vyskytnout absces jater. Kromě *Entamoeba histolytica* můžeme ve střevě nacházet i jiné améby, které jsou prakticky nepatogenní, i když zejména u dětí mohou způsobovat průjmy. Z nich *Entamoeba dispar* je při běžné diagnostice neodlišitelná od *Entamoeba histolytica*, lze jen speciálními testy. Z dalších jsou významné *Entamoeba coli*, *Iodamoeba buetschlii*, *Entamoeba hartmanni* a *Endolimax nana*. U všech měňavek je základem diagnostiky mikroskopie stolice. V případě podezření na améby se přistupuje k barvení trochromem nebo hematoxylinem. Léčba je nutná pouze u *E. histolytica*, používá se např. metronidazol



*Entamoeba histolytica*

# Volně žijící měňavky

Vyskytují se běžně ve vlhké zemi, bahně, ve vodě. Onemocnění nejsou běžná, ale jsou často velice závažná, zejména u HIV pozitivních osob. *Naegleria fowleri* a *Balamuthia mandrillaris* způsobují těžká onemocnění CNS. Rod *Acanthamoeba* způsobuje dlouhodobý, bolestivý zánět rohovky, zejména u osob, které mají kontaktní čočky. Na průkaz akantaméb se zasílají použité kontaktní čočky ve své tekutině, případně lze provést seškrab rohovky. Léčba je obtížná až nemožná

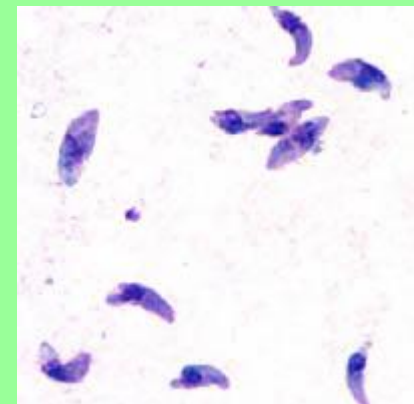


*Naegleria fowleri*

# *Toxoplasma gondii*

Je to prvok, patřící mezi sporozoa. Hlavním hostitelem je kočka, mezihostitelem může být řada živočichů včetně člověka. Je přenášena kočkami, i když chovatelé psů jsou ve větším riziku (protože na srsti donesou domů částičky kočičího trusu). Většina infekcí u imunokompetentních osob je bez příznaků nebo se projeví jen zvětšenými uzlinami, které zase odezní. *Toxoplasma* však často zůstává v těle ve formě cyst. Vytvoří se stav tzv. nesterilní imunity – člověk je chráněn před novým vzplanutím infekce (pokud u něj nenastane totální rozvrat imunity), na druhou stranu toxoplasma je v cystě poměrně dobře chráněna před imunitou hostitele. V poslední době se objevují zatím nedostatečně podložené teorie, které tvrdí, že přítomnost cyst v mozku může ovlivňovat člověka k chování a zvýšit sklon k rizikovému chování. Tvrdí se, že jde o adaptaci určenou myším, které by se s takto změněným chováním měly nechat spíše sežrat hlavním hostitelem, tedy kočkou. Někdy může být nebezpečná i akutní toxoplasmová infekce, především pokud postihne oko. Nebezpečná je také infekce těhotných žen, která hrozí infekcí plodu, zejména v první třetině těhotenství. Pokud se ukáže ještě před otěhotněním, že žena již infekci prodělala (má protilátky), je to pozitivní, protože je prakticky bez rizika infekce v době gravidity. Diagnostika je především serologická. V léčbě se používá např. pyrimethamin

*T. gondii*



# Malarická plasmodia

Malárie je celosvětově jednou z těch úplně nejzávažnějších chorob. Mezi záchvaty se pacient může i cítit zdrav. Onemocní na ni denně mnoho lidí, včetně cestovatelů z Evropy. Plasmodia jsou intraerytrocytární parazité. Před vstupem do krvinek se množí v játrech. Existují čtyři malarická plasmodia: Nejhorší průběh má „tropika“ neboli „maligní terciána“, působená *P. falciparum*. Bez léčby má vysokou smrtnost. Mírnější jsou obě „benigní terciány“, působené *P. vivax* a *P. ovale*. Kvartána, působená *P. malariae*, je vzácná. Malárie se projevuje záchvaty vysoké horečky s třesavkou a následným pocením. U tercián přicházejí záchvaty nejčastěji každý druhý den, u kvartán každý třetí. Označení plyne z toho, že pokud např. u kvartány počítáme den prvního záchvatu jako první, den dalšího záchvatu (za tři dny) je vlastně den čtvrtý (další pak den sedmý, desátý atd.). U tropické malárie se záchvaty objevují nepravidelně či po řád, přesto nejčastější interval je opět kolem 48 h. Záchvaty souvisejí s životním cyklem parazita. Vždycky, když v erythrocytech dozrají tzv. trofozoiti v tzv. merozoity, obsahující schizonty, dochází k popsaným projevům.

# Malarická plasmodia

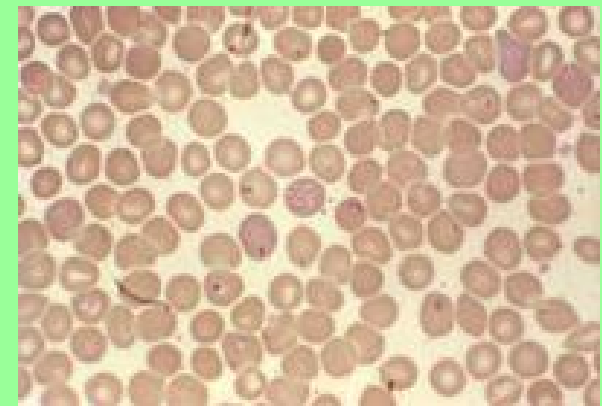
Přenašečem onemocnění je komár *Anopheles*. U nás jde o zavlečené onemocnění. V Evropě jsou popsány i případy tzv. letištní malárie, kdy byl nakažen člověk, který ncestoval, komárem, který se nepozorován přistěhoval z tropů. V diagnostice malárie, ale i ostatních krevních parazitů (trypanosom, filárií), je důležité provedení nátěru metodami tzv. tenkého nátěru a tlusté kapky. Pro obě metody se používá čerstvá, nebo (provádí-li se nátěr až v laboratoři) nesrážlivá krev. Tenký roztěr se fixuje, tlustá kapka ne. Oboje se pak barví Giemsovým barvením. Léčba je obtížná, používá se chlorochin či proguanil, v poslední době se opět začíná používat i klasický lék, tj. chinin. Vždy je však potřeba vzít v úvahu druh malárie a momentální stav účinnosti příslušného antimalarika v dané oblasti





# *Babesia* sp.

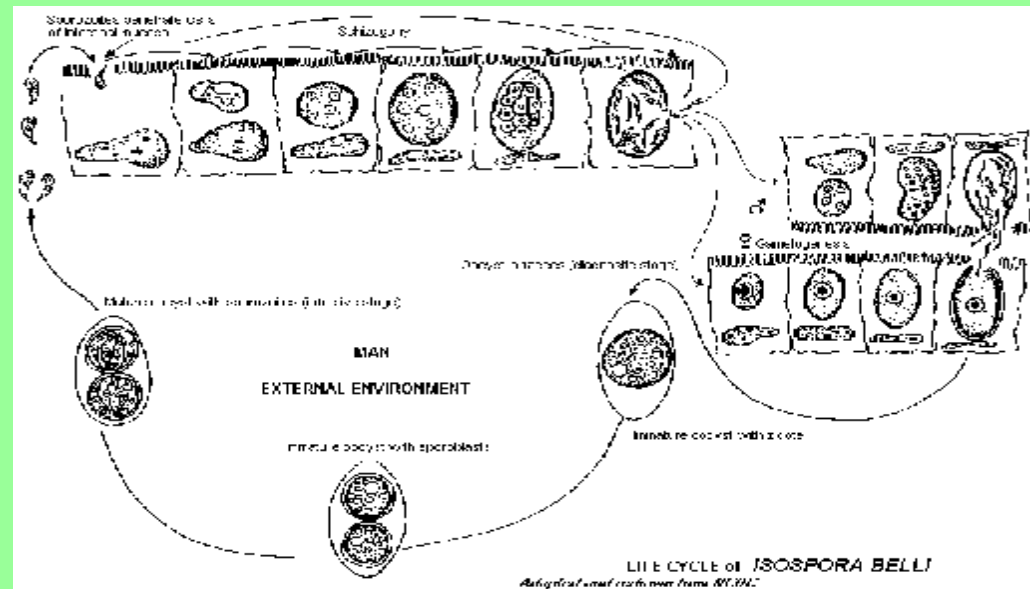
Malarickým plasmodiím jsou příbuzné babesie. Přenašečem je klíště, zdrojem zvířata. Onemocnění se vyskytuje i v Evropě, ale je velmi vzácné. Zato může být smrtelné, zejména u osob, kterým byla odňata slezina. Léčba je podobná léčbě malárie





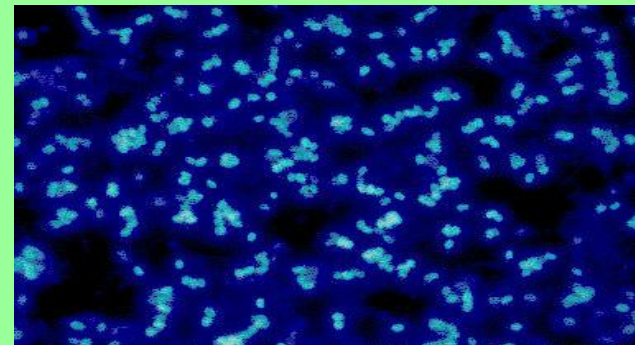
# *Cryptosporidium parvum*

*Cryptosporidium parvum* patří mezi tzv. střevní kokcidie, které jsou kosmopolitně rozšířené. Napadá člověka i jiná zvířata. Kulovité oocysty jsou 2 – 5 µm velké. Člověk se nakazí vodou či potravou. Úporné průjmy mohou být např. u HIV pozitivních i smrtelné – častá příčina jejich smrti. Podobné jsou další dva mikroby: *Isospora belli* a *Cyclospora cayentanensis*. Na kryptosporidia se používá barvení dle Ziehl-Neelsena, případně barvení dle Miláčka (pan Miláček byl laborant na parazitologii v Českých Budějovicích). Léčba je velmi obtížná



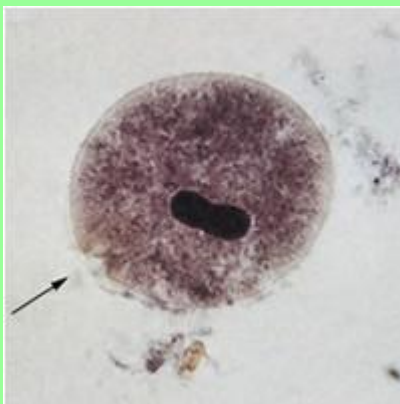
# Mikrosporidia

Klinicky významných je asi 14 rodů, které mohou způsobovat střevní infekce, oční, případně i celkové infekce. Nejdůležitější jsou rody *Enterocytozoon*, *Ecepthalitozoon* a *Nosema*. Jsou velmi drobné (1,5 – 2 μm), tedy jen o málo větší než bakterie. Diagnostika je proto velice obtížná, používá se optických běličů. Druhové určení umožní jen elektronová mikroskopie

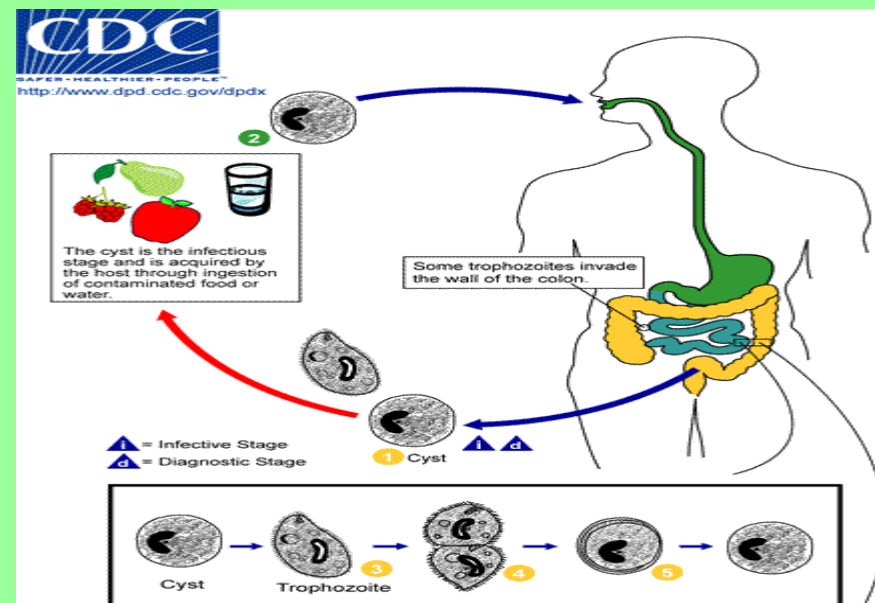


# *Balantidium coli* – vakovka střevní

Vyskytuje se v celém světě, i když u nás moc ne, spíše na Slovensku. Člověk se nakazí zpravidla od vepře. Probíhá bezpříznakově, nebo se projevuje krvavě bolestivými průjmy. Parazit se může dostat i do jater či plic, kde je velice nebezpečný. Léčí se metronidazolem



*Balantidium coli*



**Motolice**

# *Schistosoma* sp.

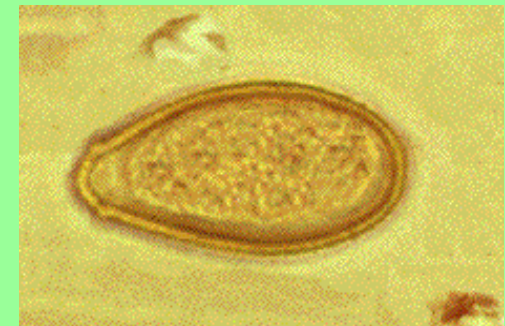
Vyvolávají u člověka onemocnění – schistosomózu či bilharziózu, známé už od dob faraonů. Je to urogenitální, jaterní a střevní onemocnění v subtropích a tropech. Člověk se nakazí tzv. cercáriemi, které se dostanou do vody z vodních plžů. Prevence: nekoupat se ve sladké vodě, která na zimu nezamrzá, raději ani nemáčet nohy v loužích – pronikají i neporušenou kůží. Druhy: např. *S. mansoni*, *S. haematobium* aj. V léčbě se používá zejména prazikvantel



*Schistosoma mansoni*

# Motolice plicní a jaterní

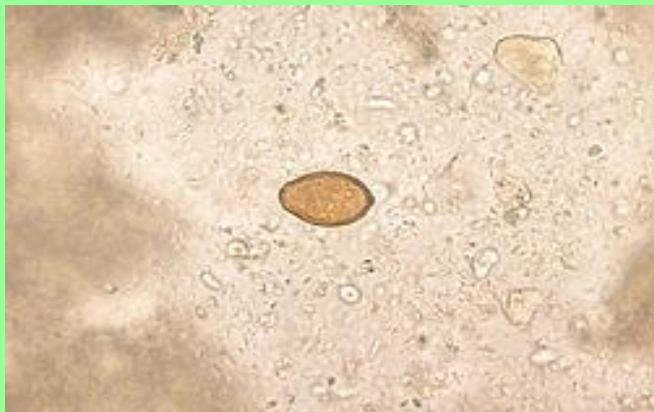
Do této skupiny patří *Clonorchis sinensis*, která způsobuje bolesti břicha, průjemy a popř. žloutenku. Člověk se nakazí konzumací sladkovodních ryb. Vyskytuje se hlavně v Číně. Motolice rodu *Opistorchis* vyvolávají podobné onemocnění v Thajsku a Laosu. *Fasciola hepatica* se dříve vyskytovala i u nás, dnes je k nám jen někdy zavlečena. Vyskytují se jaterní obtíže, hubnutí, abscesy. Prevence: Neokusovat traviny, nejíst spadané ovoce, v cizině nejíst neznámé saláty



*O. sinensis*

# Motolice střevní

*Fasciolopsis buski* je velký parazit, má dva až sedm centimetrů. Člověk se nakazí pozřením nedostatečně opracované zeleniny - především v některých asijských zemích. *Heterophyes heterophyes* vyskytující se v Egyptě, je naopak velmi malá. Člověk se nakazí rybami. *Metagonimus yokogawai* je podobná předešlé



*Heterophyes heterophyes*

Tasemnice



# Tasemnice bezbranná (*Taenia saginata*)

## Tasemnice dlouhočlenná (*Taenia solium*)

- Dvě “klasické“ tasemnice. Člověk se nakazí po požití nedostatečně upraveného masa, a to hovězího (tasemnice bezbranná) či vepřového (tasemnice dlouhočlenná). Projevuje se drážděním střeva, bolestmi břicha, zvracením, zácpou nebo průjmem, v krevním obrazu je zvýšený počet eosinofilních granulocytů (druh bílých krvinek). *Taenia solium* může také “vycestovat“ ze střeva do tkáně, kde pak vznikají boubele – cysticerky. Nejzávažnější jsou boubele v mozku a oku. *Taenia saginata* u člověka boubele nedělá. U hostitelského zvířete ovšem mohou boubele tvořit obě tasemnice. Tělo tasemnice se skládá ze skolexu („hlavičky“) a článků, které slouží k množení tasemnice: obsahují větvené dělohy. Články odcházejí z těla řití při vyprazdňování i mimo něj. Prevencí je osobní hygiena. Vyhýbat se syrovému nebo nedostatečně upravenému masu, nebo si ho aspoň osobně naškrábat (ne namlet!), aby se případný boubel objevil. Léčba: Používá se prazikvantel či niklosamid

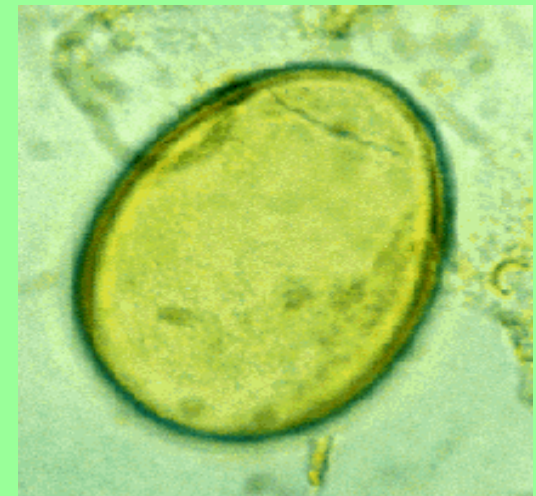
***Taenia saginata***



# Škulovec široký (*Diphyllobothrium latum*)

Je největší tasemnicí, může mít až 12 metrů.  
Člověk se nakazí požitím nedostatečně  
upravených ryb. Nakažený mívá nedostatek  
vitamínu B<sub>12</sub>. Zůstává ve střevě

*Diphyllobothrium latum*



## ***Ecchinococcus granulosus*** **(měchožil zhoubný)**

Je to rovněž tasemnice, ovšem u člověka jej častěji nalézáme ve tkáni, kde tvoří cysty velké až 20 cm, než ve střevě. Definitivním hostitelem je pes, mezihostitelem např. ovce. *Ecchinococcus multicolularis* (měchožil větvený) tvoří cysty hlavně v játrech. Přenos je podobný jako u předchozího druhu



Hlístice

# Roup dětský – *Enterobius vermicularis*

Je to drobná hlístice, samička měří 8 – 13 mm, sameček jen 2 – 5 mm. Zdržuje ve střevě. Vajíčka klade v perianálních řasách. Člověk se nakazí konzumací vajíček. Dítě má zažívací potíže, je neklidné, svědí ho řiť. Vyskytuje se zejména v dětských kolektivech. U předškolních dětí často dochází k autoinfekci (škrábání řiti a olizování prstů). Komplikací u děvčátek mohou být poševní záněty. Vyskytuje se po celém světě. Nejčastější parazit u nás. Grahamova metoda v diagnostice roupů spočívá v tom, že pacient se předkloní, roztáhne “půlky“, načež je mu na anální otvor (a hlavně perianální řasy) nalepena speciální průhledná lepicí páska. Ta je pak odlepena a nalepena na podložní sklíčko. Průhlednost pásky je zásadní, jinak dost dobře nelze mikroskopovat (Jsou i experti, kteří zasílají pásku neprůhlednou, anebo ji celou přelepí štítkem). Metoda je nejen jednodušší, ale i výtěžnější než vyšetření stolice. Používá se však častěji u dětí – dospělí totiž mívají příliš chlupatou řiť, takže provedení metody by bylo obtížné a bolestivé. V léčbě enterobiózy se používá pyrvinium, mebendazol aj.

*Enterobius vermicularis*



# Škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*)

Po roupuvi druhou nejběžnější hlísticí je škrkavka dětská – *Ascaris lumbricoides*. Samička je dlouhá 20 – 35 cm, sameček 15 – 20 cm. Je trochu podobná žížale (*Lumbricus terrestris*), ale přece jen se trochu liší, například nemá prstenec, a při zvětšení je na rozdíl od žížaly patrný rozdíl mezi ústním a řitním otvorem. Škrkavky mohou působit různé obtíže, od trávicích potíží a alergického dráždění až po mechanické ucpání vývodů žlučovodu a pankreatu. Při životním cyklu larvy migrují přes cévy a plíce, a mohou přitom poškozovat plicní kapiláry a alveoly. Poté jsou spolknuty, takže se znovu dostávají do střeva. V léčbě se nejčastěji používá mebendazol a podobné preparáty

*Ascaris lumbricoides*



# Méně běžné střevní hlístice

Hádě střevní – *Strongyloides stercoralis* se u nás vyskytuje zcela výjimečně. Larva může pronikat i pokožkou. Měchovci – *Ancylostoma* (Afrika, Evropa) a *Necator* (Amerika) také pronikají pokožkou. Kromě střevních příznaků bývají i bronchitidy. U nákazy tenkohlavcem lidským – *Trichuris trichiura* se člověk se nakazí sekundárně kontaminovanou zeleninou, zdrojem je pouze člověk

***Ancylostoma duodenale***  
(měchovec lidský)





# Tkáňové škrkavky

Patří sem především škrkavka psí a kočičí (*Toxocara canis*, *T. cati*). Toxokaróza je naší nejhojnější tkáňovou helmintózou. Toxokary jsou střevní parazité psů a koček, kteří jsou hlavním hostitelem. Člověk se nakazí příležitostně. Larva migruje tkáněmi, jenže člověk není vhodným hostitelem pro dokončení vývoje škrkavky, larva dlouhodobě bloudí a poškozuje různé orgány. Léčba: mebendazol, albendazol apod. Prevence: zamezení přístupu psů na pískoviště

***Toxocara canis***





# Svalovec stočený – *Trichinella spiralis*

Vyskytuje se po celém světě, u nás ale nyní vzácně.

Najdeme ho na východním Slovensku. Samička má 3 – 4 mm, sameček 1,5 mm. Člověk se nakazí po jídání nedostatečně tepelně opracovaného masa divokých prasat. Samičky rodí ve střevě živé larvy, které cestují krevním oběhem do příčně pruhovaných svalů. Tam dělají cysty, ve kterých nacházíme stočené hlístice. Kromě nespecifických střevních příznaků se vyskytují bolesti svalů a další potíže



***Trichinella spiralis***

# Filárie

Jde o hlístice *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Brugia timori*, *Onchocerca volvulus*, *Loaloa medinensis* a *Mansonella* sp. Některé se vyskytují v krvi, jiné spíše v různých tkáních (*loa loa* v oku, *onchocerky* v kůži). I ty, které se vyskytují v krvi, se zde zdržují jen po část dne, což je důležité pro diagnostiku. Dospělci mohou mít až 10 cm. Někdy blokují odtok mízy z různých částí těla. Tím vzniká tzv. elefantiáza (sloní noha). Vyskytují se v různých tropických oblastech

*B. malayi*



# Ektoparaziti

# Zákožka svrabová (*Sarcoptes scabiei*)

Postihuje měkkou kůži (podpažní jamky, kůže pod prsy, předkožka). Přenáší se tam, kde je nižší hygienická úroveň. Projevuje se jako ekzém – ne vždy je snadné přijít na to, že ekzém je v tomto případě sekundární po zákožce. Pokud není diagnóza jasná hned, provede ji zkušený dermatolog. Léčba různými insekticidními preparáty musí být doprovázena spálením či důkladnou dekontaminací oděvů, ložního prádla apod.



*Sarcoptes scabiei*

# Klíšťata (*Ixodes* sp. a další druhy)

Přisát se může larva, nymfa či dospělec. Přisátí nymfy nemusíme zaznamenat. Odstranění se provádí kývavým pohybem, tak, aby bylo klíště celé odstraněno. Není vhodné potírat tukem. Po odstranění je vhodné ranku zakápnout jodovým perem či zatřít betadinou. Příbuzní klíšťáci se liší tím, že nemají tuhou destičku (anglicky „soft tick“)



*Ixodes ricinus*

Veš dětská (*Pediculus capitis*)  
veš šatní (*Pediculus humanus*)  
veš muňka (*Phthirus pubis*)

Veš dětská se vyskytuje v dětských kolektivech, i tam, kde je poměrně dobrá hygiena. **Není ostuda vši získat, je ostuda nic s tím nedělat.** Důležité je odstranit nejen dospělé vši, ale i vajíčka (hnidy). Veš šatní se týká zejména bezdomovců, přenos je pouze oděvy. U nás méně častá. Veš muňka (filcka) se vyskytuje v pubickém ochlupení. Napadení muňkami je pohlavně přenosnou záležitostí, i když vzácně je možný i jiný přenos



*Phthirus pubis*

# Štěnice (*Cimex lectularius* a jiné)

Štěnice se dříve často vyskytovaly za tapetami či v matracích bytů s horší úrovní. Nyní se již u nás téměř nevyskytují. Štěnice sají krev v noci. Nejsou u nás specifickým přenašečem, ovšem ranky po sání štěnic se mohou stát branou vstupu bakterií. Do příbuzenstva štěnic patří i zákeřnice, které přenášejí Chagasovu nemoc



*Cimex lectularius*



# Blechy (*Pulex irritans* a další)

Zatímco vši jsou druhově úzce specifické, blechy nejsou na druh příliš vázány. Takže **neplatí, že “blechy psí na člověka nejdou”!** Vzájemně se dají odlišit přítomností “hřebínků“ na hlavě (v binokulární lupě). Specifickým přenašečem moru byla blecha morová – *Xenopsyla cheopis*. V našich dnešních podmínkách mohou být blechy pouze nespecifickým přenašečem



*Pulex irritans*



# Koutule (flebotomové)

Flebotomové či koutule se podílejí na přenosu různých onemocnění, např. horečky papatači nebo některých leishmanióz. Jsou to nenápadné mušky či komárci. Jejich larvy se na rozdíl od komářích nelíhnou ve vodě, ale v různých štěrbinách v půdě a organickém odpadu. Významné jsou rody *Phlebotomus* a *Lutzomyia*

*Phlebotomus*



# Komáři (*Culex*, *Anopheles*, *Aedes*)

Zatímco u nás běžný druh komár písklavý (*Culex pipiens*) se zpravidla neuplatňuje jako specifický přenašeč a zůstává jen obtížným bodavým hmyzem, jinak je to u jiných komárů. *Anopheles maculipennis* přenáší malárii i další nemoci. Občas se vyskytuje i na jižní Moravě. Malárii tu přenášet nemůže, může však přenášet západonilskou horečku a jiné. *Aedes aegypti* přenáší žlutou zimnici, horečku dengue a chikungunya a jiné



*Anopheles*

# Mouchy

Ani různé druhy much nejsou bez významu. Samozřejmě, jsou často pasivními přenašeči nemocí, některé druhy však mohou způsobovat i takzvané myiázy, zejména u zanedbaných osob (ale nemusí tomu tak být vždycky). Myiázy jsou situace, kdy moucha naklade vajíčka do živé tkáně. Zde se pak líhnou larvy, které prolézají např. kůží

V poslední době je hitem uměle navozená myiáza, jejímž cílem je zlepšení léčení některých typů ran

**Calliphoridae**



# Ostatní parazité

Z kroužkovců (*Annelida*) stojí za zmínku pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*). Žije i na jižní Moravě, ale je téměř vyhubena. Saje krev, přitom může ranku infikovat bakteriemi. Dříve se pijavkami odsávala „přebytečná krev“. Nyní se opět uvažuje o jejich využití v některých případech

