

4 Přehled klinicky nejvýznamnějších bakterií

4.0 Úvod

Smyslem této a následující kapitoly je, abyste měli základní přehled systematického rozdělení bakterií (a virů), a abyste při probírání infekcí jednotlivých orgánových soustav měli alespoň základní představu o jejich zařazení a rozdělení. Základní znalosti budou vyžadovány i u testu.

4.1 Nejdůležitější grampozitivní koky

4.1.1 Rod *Staphylococcus*

Grampozitivní koky uspořádané zpravidla do malých či větších shluků

- ***Staphylococcus aureus*** („zlatý stafylokok“) – výrazný patogen, způsobuje hnisavé záněty kůže, ale i abscesy ve tkáních, případně i další infekce (například záněty plic)
- **koaguláza-negativní stafylokoky**, které nacházíme na kůži za fyziologických okolností, ale mohou způsobovat i močové infekce a infekce krevního řečiště, případně ran.

4.1.1.1 *Staphylococcus* – vztah k oku

- Zlatý stafylokok bývá původcem **akutních i chronických zánětů spojivky**, zánětů očního víčka, ale i hlubších částí oka a očnice
- **Akutní infekce očních mazových (Zeissových) žlázek**, způsobená zlatým stafylokokem, se označuje jako ječné zrno (hordeolum).
- **Koagulázanegativní stafylokoky** se při nálezu ve výtěru ze spojivky zpravidla nepovažují za významné. U pacientů, připravovaných k oční operaci, kde se vyžaduje absolutní sterilita, se přesto snažíme očními kapkami stafylokoka ze spojivky odstranit

4.1.2 Rod *Streptococcus*

Grampozitivní koky uspořádané zpravidla do řetízků, ale někdy (pneumokok) i do dvojic

- **hemolytické** (betahemolytické) streptokoky
 - ***S. pyogenes*** neboli „streptokok skupiny A“ – způsobuje angínu, spálu, spalovou angínu, flegmony ve tkáních, záněty fascií – fasciitidy („masožravý streptokok“)
 - ***S. agalactiae*** neboli „streptokok skupiny B“ – způsobuje močové infekce, infekce pohlavních orgánů a také novorozence (od matky)
 - takzvané „**non-A-non-B**“ streptokoky – způsobují např. nespecifické záněty hrtanu
- **viridující** (alfahemolytické) streptokoky
 - ***S. pneumoniae* = pneumokok** – způsobuje záněty středního ucha, dutin (sinusitidy), záněty plic, mozkových blan, ohrožení jsou lidé, kteří přišli o slezinu
 - **takzvané „ústní“ streptokoky** – normálně nepatogenní, ale mohou způsobovat endokarditidy; některé se také podílejí na zubním kazu
- málo významné **streptokoky bez hemolýzy** (gamahemolytické)

4.1.4.1 *Streptococcus* – vztah k oku

Streptococcus pneumoniae (pneumokok) je dalším z původců **zánětů spojivek, rohovky** apod. Méně časným původcem očních infekcí je ***Streptococcus pyogenes***, vyvolává však závažné stavy, například **flegmony**, kdy se hnis šíří tkání. To se může stát například tehdy, když je oko zasaženo úrazem a vnikne do něj kontaminované cizí těleso (například špona při obrábění kovů).

4.1.3 Rod *Enterococcus*

Enterokoky byly dříve považovány za pouhou skupinu streptokoků. Tvoří krátké řetízky.

Nejvýznamnější druhy jsou ***Enterococcus faecalis*** a ***E. faecium*** – oba dva jsou normálním nálezem ve střevě, ale způsobují močové infekce, někdy i sepse a další nákazy

Zajímavost: existuje „moravský“ enterokok *E. moraviensis*, objevený brněnskými badateli.

4.2 Nejdůležitější grampozitivní tyčinky

4.2.1 Rod *Listeria*

Nejdůležitější druh je *Listeria monocytogenes*, způsobuje většinou bezpříznakové nákazy, ale nebezpečná je pro těhotné ženy. Zdrojem jsou sýry, sýrové saláty apod.

4.2.2 Rod *Corynebacterium*

- *Corynebacterium diphtheriae* – původce záškrtu
- **kožní druhy** korynebakterií – prakticky nepatogenní, vzácně ale způsobují sepse
- **tzv. koryneformní tyčinky (difteroidy)** – širší pojem než *Corynebacterium* sp., patří sem i některé další podobné nebo příbuzné rody

4.2.3 Rod *Bacillus*

Tato grampozitivní tyčinka je sporulující, tj. tvoří endospory. Významný je

- *Bacillus anthracis* – původce anthraxu (uhláku), možný nástroj bioterorismu
- *Bacillus cereus* – způsobuje enterotoxikózy hlavně z potravin vyrobených z mouky, nejčastěji jde o špatně tepelně upravené těstoviny
- **Ostatní bacily** se v klinickém materiálu zpravidla najdou jako kontaminace z okolí

Zajímavost: některé bacily se (právě kvůli tvorbě endospor) používají jako bioindikátory při kontrole sterilizátorů. Pokud sterilizační cyklus nepřežije *Bacillus*, nepřežije ani nic jiného.

4.2.4 Rod *Lactobacillus*

Je to silná grampozitivní tyčinka, která je normálně přítomna ve střevě a v ženské pochvě a podílí se na udržování normálních podmínek v těchto místech. V případě chybění je snaha ji dodávat uměle. Patogenní působení by bylo možné jen zcela vzácně, kdyby se laktobacily dostaly nedopatřením například do nějaké normálně sterilní tkáně. Mnohé laktobacily vyžadují výrazně snížené množství kyslíku, a často rostou lépe na půdách pro anaeroby než na běžných půdách

4.2.5 Rod *Nocardia*

Je to větvená tyčinka způsobující nokardiózu (podobné aktinomykóze, viz dále)

4.2.6 Grampozitivní tyčinky a oko

Listeria monocytogenes a *Corynebacterium diphtheriae* patří mezi ty vzácné bakterie, které jsou schopné proniknout skrz neporušenou rohovku, dochází k tomu ale spíše vzácně. Výjimečně, u oslabených osob, mohou infekce rohovky způsobit i zástupci rodu *Bacillus*.

4.3 Nejdůležitější gramnegativní koky:

4.4.1 Rod *Neisseria*

- *N. gonorrhoeae* – „gonokok“ – původce kapavky
- *N. meningitidis* – „meningokok“ – i zdraví ho mohou mít v krku, ale způsobuje zápal mozgových blan s velice rychlým průběhem, často končící smrtí po několika hodinách. Gonokok i meningokok jsou uspořádány ve dvojicích.
- Takzvané „ústní“ **neisserie** – normálně přítomny v krku, výjimečně patogenní jinde

4.4.2 Rod *Moraxella* a jeho podrody *Branhamella* a *Moraxella*

- *Moraxella (Branhamella) catarrhalis* – infekce HCD (ale i bezpříznakově v krku)
- *Moraxella (Moraxella) lacunata* a podobné – oční infekce

4.4.3 Vztah neisserií a moraxel k oku

Neisseria meningitidis a *Neisseria gonorrhoeae* jsou také jedny z bakterií, které dokážou proniknout **i do neporušené rohovky a spojivky**. Záněty nejsou běžné, pokud k nim však dojde, mají charakter akutního zánětu s velkým množstvím hnisu.

Kvůli přenosu kapavky se v porodnicích provádí tzv. crédézace (kapání septonexu, dříve dusičnanu stříbrného, do oka).

Moraxella lacunata a příbuzné druhy způsobují zejména **záněty očního koutku**. Tato bakterie se jmenuje podle švýcarského očního lékaře Victora Moraxe.

4.4 Nejdůležitější gramnegativní tyčinky

4.4.1 Enterobakterie

Jde o bakterie, které mají vztah ke střevu člověka a jiných obratlovců. Patří mezi nejvýznamnější klinicky významné bakterie, zároveň jsou ale významné i pro jiné oblasti mikrobiologie než je ta klinická. Lze je rozdělit například podle patogenity (viz kapitola 1.4.2):

- **Obligátne patogenní enterobakterie** (způsobující nemoci běžně)
 - **Salmonella – antropopatogenní (lidské) typy** způsobují tyfus a paratyfy (sepsy)
 - **Salmonella – zoopatogenní (zvířecí)** způsobují průjmové nemoci – salmonelózy
 - **Shigella** – způsobuje jinou průjmovou nemoc, tzv. bacilární úplavici
 - **Yersinia pestis** – původce moru
 - **Yersinia enterocolitica, Y. pseudotuberculosis** – původci průjmových nemocí
- **Podmíněně patogenní enterobakterie** (za normálních okolností jsou přítomny ve střevě zdravých osob, mohou se ale chovat jako patogeny mimo střevo a někdy i ve střevě)
 - **Escherichia coli** – nejběžnější, přítomná ve střevě, ale patogen v močových cestách i jinde, některé serovary nebezpečné i ve střevě
 - **Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Proteus, Providencia, Morganella, Serratia** – podobná charakteristika jako *E. coli*, některé (*Klebsiella, Serratia*) často způsobují nozokomiální (nemocniční) infekce
- **Nepatogenní enterobakterie** existují, ale nemají význam pro člověka

4.4.1.1 Enterobakterie – vztah k oku

Enterobakterie nemají specifický vztah k oku. Mohou ale občas způsobovat infekce některých částí oka, zejména jako komplikaci infekcí okolních tkání a orgánů.

4.4.2 Gramnegativní nefermentující tyčinky

- **Pseudomonas aeruginosa** – způsobuje popáleninové infekce, nozokomiální infekce, zápaly plic u dětí s cystickou fibrózou, ale nález může být i kontaminace z prostředí
- **Acinetobacter, Burkholderia, Stenotrophomonas** – podobná charakteristika jako u *Pseudomonas aeruginosa*

Poznámka: *Acinetobacter* je spíš kokotýčinka až kok, ne tyčinka, ale z praktických důvodů bývá řazen sem.

4.4.2.1 Gramnegativní nefermentující tyčinky – vztah k oku:

Pseudomonády mohou způsobovat záněty rohovky. Častěji ovšem v nemocničním prostředí u oslabených osob. Pseudomonády totiž většinou nenapadají zdravého člověka, ale jen takového, který je oslabený nějakou základní chorobou, nebo je například popálený, má proleženiny a podobně.

Výjimečně by podobným způsobem mohly způsobit infekci částí oka i jiné bakterie z této skupiny.

4.4.3 Ostatní gramnegativní tyčinky:

- **Haemophilus** (*H. influenzae, H. parainfluenzae*) – přítomen v dýchacích cestách i u zdravých, může ale působit infekce dýchacích cest. *Haemophilus influenzae* serovar b způsobuje vzácně zánět příklopky hrtanové a může způsobovat záněty mozkových blan, hlavně u batolat; v poslední době toho všeho ubylo, díky očkování
- **Pasteurella** – nachází se v psích tlamách a infikuje rány po pokousání psem
- **Campylobacter** – původce průjmových onemocnění (podobné jako salmonelóza, ale zdrojem je spíš kuřecí maso než vejíčka)
- **Helicobacter** – podílí se na vzniku žaludečních vředů

- **Vibrio** – nejvýznamnější je *Vibrio cholerae*, původce těžkého průjmu – cholery, dnes spíše mimo Evropu; další druhy vibríí a příbuzných aeromonád způsobují také průjmy, nebo také infekce ran např. při kuchání ryb
- **Legionella** – původce legionářské nemoci (dýchací infekce u seniorů)
- **Bordetella** – především *Bordetella pertussis* a *Bordetella parapertussis*, původci dávivého kašle
- **Francisella** – především *Francisella tularensis*, původce tularémie neboli zaječího moru

4.4.4.1 Vztah hemofilů k oku

Haemophilus influenzae, stejně jako další bakterie se vztahem k dýchacím cestám, je poměrně častým původcem zánětů spojivky, rohovky, ale může také kontaminovat kontaktní čočky. Přenos je především kontaminovanými rukama, kterými si nemocný mne oči

4.5 Nejdůležitější anaeroby

V předchozích částech byly záměrně vynechány striktně anaerobní bakterie, tedy takové, které sice mají příslušný tvar a barvitelnost podle Grama, ale rostou pouze v podmínkách bez kyslíku. Budou nyní probrány v této zvláštní kapitole. Může jít o tyčinky i koky, grampozitivní i gramnegativní. V případě rodu *Clostridium* jde navíc o tyčinky sporulující.

4.5.1 Rod *Clostridium*

Jsou to grampozitivní sporulující tyčinky. Ve stádiu spory vydrží i v prostředí s kyslíkem.

- **C. tetani** – původce tetanu (produkuje tetanické toxiny)
- **C. botulinum** – původce botulismu (produkuje botulotoxin – „klobásový jed“)
- **C. difficile** – jeho toxin způsobuje takzvanou pseudomembranózní enterotoxikózu, především po léčbě širokospektrými (hlavně linkosamidovými) antibiotiky. Jde o těžký průjem, v některých případech může dojít i k úmrtí pacienta
- **C. perfringens** a jiná tzv. „klostridia plynatých snětí – působí plynatou sněť a enterotoxikózu. Vzácně mohou způsobovat i těžké invazivní infekce oka

4.5.2 Rod *Actinomyces*

Jsou to grampozitivní dlouhé tyčinky až větvená vlákna – způsobuje aktinomykózu (pozor, neplést s houbovou infekcí – mykózou). I u zdravých osob mohou být přítomny v ústní dutině, infekce jsou časté v oblasti krku a hrudníku. Po praktické stránce je bereme jako anaeroby, i když striktně vzato jsou mikroaerofilní (vyžadují velmi nepatrné množství kyslíku).

4.5.3 Ostatní anaeroby

Většinou působí ve směsi. Jejich názvy nejsou zvlášť důležité. Mohou to být grampozitivní tyčinky (*Propionibacterium*) či koky (*Peptococcus*), nebo také tyčinky (*Bacteroides*, *Prevotella*, *Fusobacterium*) či koky (*Veillonella*) gramnegativní.

4.6 Nejdůležitější spirochety:

4.6.1 Rod *Treponema*

Hlavní je druh *T. pallidum* – původce syfilis (pohlavně přenosná celková nemoc). Syfilis může mít i oční příznaky, o kterých je řeč především v kapitole 9.

4.6.2 Rod *Borrelia*

Patří sem druh *B. burgdorferi* sensu lato, který se rozpadá na několik druhů „v užším slova smyslu“, u nás se vyskytuje hlavně *B. afzelii* a *B. garinii*. Všechny tyto druhy jsou původci lymeské boreliózy (klíšťaty přenášená infekce, projevující se v počátečních stádiích červenými skvrnami a postihující hlavně nervovou soustavu, případně klouby)

4.6.3 Rod *Leptospira*

Je to původce leptospirózy (infekce ran či dýchacích cest, zpravidla od potkanů a jiných hlodavců, člověk se nakazí přímým kontaktem nebo konzumací poříšněných potravin)

4.7 Nejdůležitější z ostatních bakterií:

4.7.1 Mykobakteria

Tyto bakterie mají atypickou buněčnou stěnu, obsahující vosky; špatně na ně proto působí všechno, co je rozpuštěno ve vodě (kyseliny, louhy, barviva, běžná antibiotika, mnohé desinfekční prostředky). Takovým bakteriím říkáme acidorezistentní. Částečně acidorezistentní jsou i aktinomyceety a nokardie.

- ***M. tuberculosis*** – původce tuberkulózy (TBC mohou vzácně způsobovat i jiné druhy)
- ***M. leprae*** – původce lepry (nemoc, která stále ohrožuje obyvatelstvo tropů)
- **Atypická mykobakteria** mohou způsobovat různé typy infekcí, především infekce ran například u akvaristů, plavců a podobně
- **Nepatogenní mykobakteria** se nacházejí na různých místech těla (například *M. smegmatis* v předkožkovém vaku muže)

4.7.2 Mykoplasmata (a ureaplasmata)

Tyto bakterie vůbec nemají buněčnou stěnu. Jejich diagnostika je obtížná, také léčbu je nutno přizpůsobit nepřítomnosti buněčné stěny

- ***M. pneumoniae*** způsobuje atypické záněty plic
- ***M. hominis* a *U. urealyticum*** jsou přítomny na pohlavních orgánech, jejich vztah k onemocnění je však nejistý, protože jsou často přítomny i u zdravých

4.7.3 Rickettsie a chlamydie

Potřebují k životu cizí buňku. To znamená, že i diagnostika je podobná diagnostice virů.

- ***Chlamydophila pneumoniae*** – další původce atypického zápalu plic
- ***Chlamydophila psittaci*** – způsobuje ptačí nebo papouščí nemoc
- ***Chlamydia trachomatis*** – patogenita se liší podle serovarů. Některé způsobují tropickou slepotu (trachom), jiné tropickou pohlavní nemoc (lymphogranuloma venereum) a další pohlavní infekce ve vyspělých zemích
- ***Rickettsia prowazeki*** je původcem skvrnitého tyfu
- ***Rochalimea*, *Ehrlichia*** jsou příbuzné rickettsiím. Způsobují rozličné nemoci, často přenášené členovci. Totéž platí pro rody ***Bartonella* a *Coxiella***, o kterých dnes již víme, že rickettsiím příbuzné nejsou (ale některými vlastnostmi se jim podobají)

4.7.4.1 Chlamydiové infekce oka

Chlamydie patří mezi velmi časté původce očních infekcí, zejména konjunktivitid. Zvláštním případem je trachom – častá příčina slepoty v tropech. O chlamydiových konjunktivitidách najdete více v kapitole o očních infekcích.