

# Téma 3 Přehled klinicky nejvýznamnějších bakterií

## 3.0 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 zkoušky. Přehled je založen na Gramově barvení (grampozitivní, gramnegativní, jiné) a tvaru (koky, tyčinky, spirochety, mykoplasmata). Neznamená to, že bakterie ze stejné skupiny (například grampozitivní koky) jsou navzájem blízké příbuzné. V mikroskopu ale vypadají podobně, proto má po praktické stránce smysl se jimi zabývat společně.

## 3.1 Nejdůležitější grampozitivní koky

### 3.1.1 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.

### 3.1.2 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, spálovou angínu, flegmóny 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** – dnes se ještě dělí do velkého počtu podskupin. Všechny se mohou vyskytovat v ústní dutině, jejich úloha je tam ale sporná (kdy se podílejí například na zubním kazu, a kdy jsou neutrální či prospěšné). Více o této skupině je uvedeno v tématech 12 a 13.
- málo významné **streptokoky bez hemolýzy** (gamahemolytické)

### 3.1.3 Enterococcus

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

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.

## 3.2 Nejdůležitější grampozitivní tyčinky

### 3.2.1 Listeria

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

### 3.2.2 *Corynebacterium*

- *Corynebacterium diphtheriae* – původce záškrtu
- **kožní druhy** korynebakterií – prakticky nepatogenní, vzácně ale způsobují sepse

### 3.2.3 *Bacillus*

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

- *Bacillus anthracis* – původce anthraxu (uhláku), možný nástroj bioterorismu
- *Bacillus cereus* – způsobuje enterotoxikózy (viz kapitola 9) hlavně z potravin z mouky
- **Ostatní bacily** se v klinickém materiálu zpravidla najdou jako kontaminace z okolí

### 3.2.4 *Nocardia*

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

### 3.2.5 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*.

## 3.3 Nejdůležitější gramnegativní koky:

### 3.3.1 *Neisseria*

- *N. gonorrhoeae* – „gonokok“ – původce kapavky
- *N. meningitidis* – „meningokok“ – i zdraví ho mohou mít v krku, ale způsobuje zápalý mozgových blan s velice rychlým průběhem, často končící smrtí po několika hodinách. Gonokok i meningokok jsou uspořádány ve dvojicích.
- Takzvané „ústní“ *neisserie* – navzdory názvu jsou spíše než v ústní dutině normálně přítomny v krku (v hltanu). Patogenní působení (mimo tato místa) je vzácné.

### 3.3.2 *Moraxella* – podrody *Branhamella* a *Moraxella*

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

## 3.4 Nejdůležitější gramnegativní tyčinky

### 3.4.1 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 (sepse)
  - *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 se vyskytují ve střevě zdravých osob, jako náhodný nález je nacházíme i v ústní dutině)
  - *Escherichia coli* – nejběžnější, přítomná ve střevě, ale patogen v močových cestách i jinde, některé virulentní kmeny mohou být 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

### 3.4.2 Gramnegativní nefermentující tyčinky

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

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

### 3.4.3 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. *Haemophilus parainfluenzae* je velmi běžná bakterie v hrtanu i v ústní dutině. Považuje se za součást běžné mikroflóry, i když při přemnožení se snad i podílí na infekcích
- ***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 vajíčka)
- ***Helicobacter*** – podílí se na vzniku žaludečních vředů
- ***Vibrio*** – nejvýznamnější je *Vibrio cholerae*, původce těžkého průjmu – cholery, dnes spíše mimo Evropu; další druhy vibrií a příbuzných aeromonád způsobují také průjmy, nebo také infekce ran např. při kuchání ryb
- ***Legionella*** – původce legionářské nemoci (dýchací infekce seniorů, z vody a klimatizace)
- ***Bordetella*** – význam má především *Bordetella pertussis* a *Bordetella parapertussis*, původci dávivého kašle
- ***Francisella*** – především *Francisella tularensis*, původce tularémie neboli zaječícího moru

## 3.5 Nejdůležitější anaeroby:

### 3.5.1 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*** (někdy též uváděno jako *Clostridioides difficile*) – jeho toxin způsobuje enterotoxikózu, především po léčbě širokospektrými (hlavně linkosamidovými) antibiotiky
- ***C. perfringens*** a jiná tzv. „klostridia plynatých snětí – působí plynatou sněť a enterotoxikózu.

### 3.5.2 Actinomyces

Jsou to grampozitivní dlouhé tyčinky až větvená vlákna – způsobuje aktinomykózu (pozor, neplést s houbovou infekcí – mykózou). Aktinomycety se běžně vyskytují v ústní dutině a podílejí se na patogenních procesech nejen zde (viz kapitoly 13 a 14), ale i v měkkých tkáních v okolí (tkáň krku) i jinde (například v oblasti hrudníku). Tradičně se aktinomycety považují za anaeroby, ale ve skutečnosti jsou mikroaerofilní. Ovšem nízká množství kyslíku v nedokonale anaerobním prostředí běžných anaerobních boxů mikrobiologických laboratoří jim vyhovují.

### 3.5.3 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.

Anaerobní bakterie se běžně vyskytují v ústní dutině; nejdůležitější jsou zde rody *Prevotella* a *Porphyromonas*. Za zvláště významnou se považují bakterie *Porphyromonas gingivalis* a *Tannerella forsythia*, které jsou součástí takzvaného červeného komplexu (red komplex); tento

komplex zahrnuje bakterie, které jsou pravděpodobně velmi rizikové z hlediska onemocnění závažného aparátu zubů.

## 3.6 Nejdůležitější spirochety:

### 3.6.1 Treponema

Nejvýznamnější je druh *T. pallidum* – původce syfilis (pohlavně přenosná celková nemoc).

Z hlediska orální mikrobiologie je velmi významným druhem *Treponema denticola*, která je třetím druhem z trojice, podílející se na „červeném komplexu“.

### 3.6.2 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)

### 3.6.3 Leptospira

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

## 3.7 Nejdůležitější z ostatních bakterií:

### 3.7.1 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 aktinomycety 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). Některá se podílejí i na ústním biofilmu.

### 3.7.2 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

### 3.7.3 Rickettsie a chlamydie

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

- ***Chlamydia (Chlamydophila) pneumoniae*** – další původce atypického zápalu plic
- ***Chlamydia (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 (druhé jméno má po jihočechovi Provázkovi, který na rickettsiové onemocnění zemřel stejně jako badatel Ricketts)
- ***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)