

Mikrobiom u člověka

Doc. MUDr. Jan Šimůnek, CSc.

Ústav ochrany a podpory zdraví

5. prosince 2017

- ▶ Několik procent hmotnosti lidského těla, avšak kolem 90 % počtu buněk představují buňky symbiotických bakterií
- ▶ Vedle toho existují v lidském organismu viry (jak pro lidské buňky, tak i pro buňky symbiotických bakterií). Některé z nich existují jako úseky DNA, navázané na DNA plnohodnotných buněk.
- ▶ Dále prvoci, minimálně 30 – 60 % lidí nosí toxoplasmy, ovlivňující chování.
- ▶ Některé kvasinky a vláknité houby
- ▶ Sporné jsou nanobakterie.

Význam mikrobiomu

Dlouhodobě známé účinky

- ▶ Ochrana před napadením konkurenční mikroflórou **superinfekce**
- ▶ Tvorba některých biofaktorů **vitamín K**
- ▶ Podíl na trávení
- ▶ Podíl na rozkladu potu a kožního mazu **tělesný pach**
- ▶ Podíl na přítomnosti / nepřítomnosti některých chorob minimálně **zubní kaz, žaludeční a dvanáctíkové vředy, chronická onemocnění střev vč. nádorů**

Význam z hlediska potravinářského

- ▶ Je nesterilní vše, čeho se dotkla lidská ruka bez speciálních opatření (chirurgické mytí a desinfekce)
- ▶ Indikátorová mikroflóra jako signál
 - ▶ Nenáležitého zacházení s potravinou / surovinou v době přípravy (může být zavlečeno z předchozích stupňů přípravy surovin viz: „Mikrobiologický obraz koření připomíná mikrobiologický obraz sušené lidské stolice“)
 - ▶ Nenáležitého zacházení následujícího (indikátorová mikroflóra se pomnožila)

Fenomén superinfekce

Pozorován po léčbě širokospektrými antibiotiky
Velmi závažné infekce „exotickou“ mikroflórou (vč. virů), často fatální

Co je na lidském organismu sterilní

- ▶ Spojivkový vak (proud slz, lysozym, pohotovost k uvolňování imunitních buněk)
- ▶ Močové ústrojí (až po ústí uretry, u žen osazované vaginální mikroflórou), někdy jsou na konci močové trubice i jiné nepatogenní bakterie
Přítomnost vaginální mikroflóry v moči u dospělé ženy může být použita jako indikátor korektního provedení mikrobiologického vyšetření moče
- ▶ Dolní cesty dýchací
- ▶ Střední ucho
- ▶ Mužský genitál
- ▶ Vnitřní prostředí organismu

Co není sterilní

- ▶ Celé GIT
- ▶ Kůže
- ▶ Horní cesty dýchací
- ▶ Ucho po bubínek
- ▶ Ženský genitál od krčku děložního po vulvu
- ▶ Ústí mlékovodů

Vývoj v čase

1. Sterilita před narozením – výskyt mikrobů v plodu = patologie
Využití **Sterilní porod** při očekávání vrozených těžkých defektů imunity „děti v bublině“.
Sterilní porody u experimentálních zvířat.
2. Kontaminace kožní mikroflórou + mikroflórou genitálu během porodu
3. Osídlování GIT
 - ▶ Během kojení
 - ▶ Přejdem na „dospělou“ stravu
 - ▶ Ovlivnění další dietou, terapií apod.

Osídlení kůže

- ▶ celkový počet bakterií je ± srovnatelný s počtem buněk v těle
- ▶ dominuje *Staphylococcus epidermidis*
- ▶ následují streptokoky a G+ tyčky („difteroidy“)
- ▶ *Propionobacterium acne* v mazových žlázách
- ▶ densita stoupá v místech s vlhkou zapádkou až o 4 řády
- ▶ v lézích bývá *Staphylococcus aureus*



Dýchací ústrojí

- ▶ Nosní dírky podobne jako kůže, k tomu ještě *Branhamella catarrhalis* a *Haemophilus influenzae*
- ▶ Průchody nosní – difteroidy + záchyt mikrobů ze vzduchu, především vázaných na prach
- ▶ Paranasální dutiny by měly být téměř či zcela sterilní
- ▶ Nosohltan Proti nosním dírkám navíc *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* a u části populace *Neisseria meningitidis*



Urogenitál

- ▶ Močové cesty jsou až na sám konec sterilní, na konci bývají G+ koky a *Corynebacterium sp.*, případně mycoplasmata
- ▶ Zevní genitál *Mycobacterium smegmatis*
- ▶ Pochva *Lactobacillus sp.* (Dördeleinův bacil), také kvasinky, difteroidy a mycoplasmata. Četnost a zastoupení druhů reagují na cyklus
- ▶ Pochva dětská a v seni – jako kůže v oblasti vlhké zapádky (funkce hymenu)



Ústa

- ▶ Densita cca $10^7 \cdot g^{-1}$
- ▶ viridující streptokoky
- ▶ *Neisseria sp.*
- ▶ laktobacily
- ▶ mikrokoky
- ▶ nehemolyzující streptokoky
- ▶ možnost patogenů ve výměšcích slinných žláz (vzteklina)



Jícen

Jen zavlečená mikroflóra, nemá vlastní



Žaludek

Problémy spojené s *Helicobacter pylori*, jinak většina bakterií zavlečená s potravou hyne (přežití některých bakterií z fermentovaných výrobků)



Tenké střevo

Vysoké density druhů *Bacteroides sp.*, bifidobakterie, kvasinky, enterobakterie, laktobacily. Rovněž neznámé druhy, nepěstovatelné, známe jen fragmenty DNA. Do vývodných cest žlučníku a pancreatu mohou proniknout bakterie z rodu *Enterobacteriaceae*, přičemž významné je přežívání druhů *Salmonella typhi* a *S. paratyphi* – podklad vzniku tyfového bacilonosičství



Tlusté střevo a konečník

Laktobacily, bifidobakterie, některé streptokoky, enterobakterie, *Candida albicans*
99% + jsou striktní anaerobi *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Clostridium*, *Peptostreptococcus* a *Eubacterium sp.*



Střevní viry

Pomocí analýzy DNA a RNA byly nalezeny genomy četných virů, parazitujících na rostlinách. Nemělo by jít jen o viry požitě s potravou, ale o viry množící se v lidských buňkách a střídající člověka a rostlinu jako hostitele.

- ▶ Likvidace prionů
- ▶ Vztah k obezitě
- ▶ Vztah k diabetu

Zubní kaz

Bakterie schopné:

- ▶ Vytvářet plak
- ▶ Vytvářet kyseliny pod vrstvou plaku a rozpouštět sklovinu

Toxoplasma

Popsáno u člověka

Výrazně vyšší prevalence chronické infekce u obětí dopravních úrazů

Známo o zvířatech

Výrazně vyšší pravděpodobnost sežrání predátorem

Střevní dysmikrobie

Výpadky vitamínu K

Chronické potíže typu zácpy a průjmu (případně chaotické střídání obou stavů)

Chronické záněty s akutními exacerbacemi

Vztah k nádorům, především kolorektální CA

Řešení výživou, vč. přirozených zdrojů bakterií ve výživě (fermentované potraviny)

Někdy (řešení akutních potíží) „transplantace“ střevního obsahu

Ovlivnění mikrobioty střeva

- ▶ Složení stravy – zavlečení bakterií
- ▶ Složení stravy – probiotika
- ▶ Antibiotika – především dlouhá léčba, dříve problém reziduí antibiotik
- ▶ Umělá sladidla (nová záležitost)

Výskyt ATB rezistentních bakterií

Krátkodobé podávání ATB

Ovlivní, ale málo a krátkodobě

Dlouhodobé podávání ATB

Ovlivní silně

Dlouhodobý kontakt s bakteriemi

Ovlivní rovněž významně

Kožní problémy

Dysmikrobie kůže v souvislosti s pubertou / seniemi

Rozklad lipidů na těkavé substance – podíl na tělesném pachu „Nemoci z nadměrného mytí“

Periorální dermatitida (především nadužívání kosmetiky spolu s kortikoidy)

Děkuji vám za pozornost

◂ ◃ ◅ ◆ ◇ ◈ ◉ ◊ ○ ◌ ◍ ◎ ● ◐ ◑ ◒ ◓ ◔ ◕ ◖ ◗ ◘ ◙ ◚ ◛ ◜ ◝ ◞ ◟ ◠ ◡ ◢ ◣ ◤ ◥ ◦ ◧ ◨ ◩ ◪ ◫ ◬ ◭ ◮ ◯ ◰ ◱ ◲ ◳ ◴ ◵ ◶ ◷ ◸ ◹ ◺ ◻ ◼ ◽ ◾ ◿ ◀ ▶ ↻ ↺ ↻ ↺