***PROBIOTIKA - doplnění k přednášce***

**Význam střeva:**

- trávení a vstřebávání  
- obranyschopnost: mikroflóra střeva + bariéra střevní sliznice + GALT  
- GALT - největší imunitní orgán lidského těla, produkce 70-80% imunoglobulinů A  
  
**Faktory ovlivňující množství a rozmanitost v různých částech GIT:**

- pH, peristaltika, dostupnost živin, redox potenciál uvnitř tkáně, věk a zdraví hostitele, bakteriální adheze, součinnost bakterií, sekrece hlenu obsahujícího imunoglobuliny, antagonismus bakterií, doba pasáže  
  
**Mikroflóra GIT:**

- 1014 životaschopných bakterií = desetinásobek celkového množství eukaryotických buněk ve všech tkáním lidského těla  
- u dospělého člověka je hmotnost mikrobů ve střevech 1 až 2 kg  
  
***Žaludek:*** velmi kyselé prostředí (pH 1)- málo bakterií, cca 102 KTJ/ml obsahu (bakterie musí odolávat HCl)  
***Dvanáctník + lačník:*** kyselé prostředí (pH 4-5), 102 až 104 KTJ/ml - (bakterie musí odolávat žlučovým solím a pankreatickým sekretům)  
***Kyčelník:*** nárůst pH + nárůst bakterií 106 až 108 KTJ/ml  
( v tenkém střevě dochází k mnoha bakteriálním infekcím  - např. salmonelózy, infekce *E. coli* - proto je tenké střevo cílem probiotik soupeřících s patogeny)  
***Tlusté střevo:*** pH se blíží neutrálním hodnotám = příznivé prostředí pro většinu bakterií, 1010 – 1011 KTJ/g.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potenciálně škodlivé | |  | *Bacteroides* | |  | Potenciálně příznivé |
|  | *Eubacteria* | |  |
|  | |  |  | *Bifidobacteria* | |  |
|  | |  | Anaerobní G+koky | |  |  |
|  | *Clostridium* | | |  |  |  |
|  |  | |  | *Lactobacillus* | |  |
|  |  | |  | *Methanogens* | |  |
|  |  | | *E. coli* | |  |  |
|  | Reducenti sulfátu *Fusobacteria* | | | | |  |
|  |  | | *Enterobacteria* | |  |  |
|  | *Veillonella* | | |  |  |  |
|  | Staphylococci | | |  |  |  |
|  | *Proteus* | | |  |  |  |
|  | *P. aeruginosa* | | |  |  |  |

*Přehled prospěšných a škodlivých druhů bakterií* *(Bourlioux, a kol., 2003)*

Normobióza – stav, kdy ve střevě převládají bakterie příznivé pro zdraví

Dysbióza – stav, kdy ve střevě převládají bakterie patogenní

Doba průchodu bakterií zažívacím traktem je u zdravých osob *55 až 72 hodin* (4 až 6 hodin od úst ke slepému střevu; 54 až 56 hodin v tlustém střevě)

Hlavní substráty pro růst bakterií jsou ***nestravitelné sacharidy***, které uniknou hydrolýze a absorpci v tenkém střevě (např. rezistentní škrob, pektiny, oligosacharidy, celulózy, hemicelulózy, alkoholické cukry, laktóza atd.)

Sacharidy jsou fermentovány na ***SCFA*** (short chain fatty acids – mastné kyseliny s krátkým řetězcem) – acetát, propionát, butyrát - látky prospívající zdraví střev (butyrát = živina pro kolonocyty)

Druhou skupinu tvoří ***proteiny, peptidy a aminokyseliny*** (nestravitelné části potravy, sekrety bakterií, odumřelé buňky epitelu atd.), které jsou fermentovány na větvené řetězce mastných kyselin a řadu dusíkatých a sirných sloučenin. Některé metabolity mohou být pro hostitele toxické (např. amoniak, aminy a fenolické sloučeniny).

Fermentací látek poskytují MO hostiteli také energii. Některé MO produkují vitamin K a některé vitaminy skupiny B.

**Kolonizace střev**

* je ovlivněna několika faktory:

*Porod:* vaginální nebo císařský řez

*Výživa novorozence:* kojení nebo umělá kojenecká výživa

*Složení stravy v pozdějším věku:* příjem vlákniny, probiotik , příjem prebiotik

*Vliv léčiv, antibiotik:* antibiotika poškozují střevní flóru

*Vliv věku:* u starších lidí bývá méně bifidobakterií

*Vliv genů a receptorů*

***Probiotika***

Probiotika jsou živým doplňkem stravy, který ***příznivě ovlivňuje zdraví hostitele*** zlepšením rovnováhy jeho střevní mikroflóry *(Fuller, 1989)*.

Podle definice WHO jsou probiotika živé mikroorganismy, které mají ***při konzumaci v dostatečném množství prospěšné účinky na zdraví konzumenta*** *(FAO/WHO, 2002)*.

Účinná probiotika by měla:

* Působit blahodárně na hostitele.
* Být nepatogenní a netoxická.
* Být schopna přežití a metabolizace v trávicím traktu – rezistentní vůči nízkému pH, organickým kyselinám a trávicím enzymům.
* Být přilnavá k epitelovým buňkám.
* Být schopna se rychle množit a trvale nebo dočasně kolonizovat trávicí trakt.
* Obsahovat velké množství životaschopných buněk.
* Zachovat si životaschopnost během skladování a používání.
* Mít dobré senzorické vlastnosti.
* Být izolována ze stejného druhu jako jejich plánovaný hostitel

*Mikroorganismy, které jsou označeny jako probiotika (O´Grady a Gibson, 2005)*

|  |  |
| --- | --- |
| Rod | Druh |
| Lactobacilli | *Lactobacillus acidophilus* |
|  | *Lactobacillus rhamnosus* |
|  | *Lactobacillus reuteri* |
|  | *Lactobacillus casei* |
|  | *Lactobacillus gasseri* |
|  | *Lactobacillus plantarum* |
|  | *Lactobacillus johnsonii* |
| Bifidobacteria | *Bifidobacterium bifidum* |
|  | *Bifidobacterium longum* |
|  | *Bifidobacterium breve* |
|  | *Bifidobacterium adolescentis* |
|  | *Bifidobacterium infantis* |
| Enterococci | *Enterococcus faecalis* |
|  | *Enterococcus faecium* |
| Kvasinky | *Saccharomyces boulardii* |
| Lactococci | *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* |

* Aby mohla probiotika ovlivnit své prostředí, musí být jejich populace v rozmezí 106 – 108 KTJ/g intestinálního obsahu, tzn. musí být schopna růstu a kolonizace (vhodné prostředí je terminální část kyčelníku a tlusté střevo).
* U experimentů došlo po ukončení příjmu probiotik během pár dnů také k vymizení probiotik z GIT → ***doporučuje se pravidelná konzumace*** (denní dávka 109 – 1011 KTJ).
* K udržení vysokých hodnot probiotik v průběhu života mohou být použity dvě strategie: 1) kontinuální konzumace preparátů nebo potravin obsahujících bifidobakterie;

2) do potravin mohou být přidány bifidogenní substráty nebo prebiotika, které podpoří růst bifidobakterií ve střevě

***Příznivé účinky probiotik*** (*Nevoral 2010, Collado 2009, Parvez 2006*):

Některé pozitivní účinky probiotik a prebiotik jsou již prokázány i u lidí, jiné však stále prokázány nejsou. Především z etických důvodů mohou být zkoumány pouze *in vitro* nebo ve studiích se zvířaty. U některých onemocnění jsou výsledky nekonzistentní.

**Průjmová onemocnění:**

* Probiotika mírně zkracují dobu trvání průjmového onemocnění o 17 až 30 hodin.
* Účinek je závislý dle použitého probiotika.
* Je zřetelná závislost na dávce. Při dávkách vyšších než 1010 KTJ byly pozorovány vyšší účinky.
* Probiotika jsou účinná proti ***vodnatým průjmům a virovým gastroenteritidám***, nikoliv proti invazivním bakteriálním průjmům. Při včasném podání se objeví i lepší účinek.
* Doporučují se při ***průjmech po terapii antibiotiky*** a jako prevence ***cestovatelských průjmů.***
* Příznivě působí u malých dětí při ***rotavirových průjmech***

**Alergie:**

* schopnost ***preventivně*** bránit rozvoji atopického ekzému
* dle posledních studií jsou neúčinná v léčbě atopického ekzému
* účinek nebyl prokázán u prevence alergické rýmy, astmatu a potravinových alergií

Kontrola IBD

Kontrola IBS

Potlačení endogenních patogenů

Zmírnění symptomů potravinové alergie u kojenců

Rovnovážná střevní mikroflóra

Kolonizace

Vyvážená imunitní odpověď

Potlačení exogenních patogenů

**PROBIOTIKA**

Imunomodulace

Poskytování SCFA a vitamínů střevnímu epitelu

Metabolická aktivita

Posílení vrozené imunity

Snížení rizikových faktorů rakoviny tlustého střeva

Dekonjugace a sekrece žlučových solí

Hydrolýza laktózy

Nižší počet toxigenních/mutagenních reakcí ve střevě

Snížení sérového cholesterolu

Zlepšení laktózové tolerance

*Příznivé účinky probiotik na zdraví* *(Parvez, a kol., 2006)*

**Intolerance laktózy:**

* probiotika zlepšují projevy laktózové intolerance (v tlustém střevě štěpí laktózu)

**IBD:**

* Ulcerózní kolitida – probiotika jsou efektivní v udržování remise a prevenci relapsů
* Crohnova choroba – nyní nejsou přesvědčivé důkazy

**IBS:**

* výsledky jednotlivých studií se rozcházejí, dle poslední meta-analýzy však bylo prokázáno zlepšení symptomů při podávání probiotik

**Nekrotizující kolitida:**

* dle meta-analytických studií podávání probiotik významným způsobem snížilo riziko těžké nekrotizující enterokolitidy u nedonošených dětí

**Prevence nádorových onemocnění:**

* ochranný účinek probiotik a synbiotik na ujmutí, růst a metastázování transplantovaných a chemicky vyvolaných nádorů prokázalo několik *studií na zvířatech*

**Snižování krevního tlaku:**

* probiotika ***mohou*** snižovat krevní tlak

**Peptické vředy:**

* Dlouhodobé užívaní výrobků obsahujících probiotika může mít příznivé účinky na infekci *H. pylori* u lidí, především snížení rizika vzniku onemocnění spojených s vysokými počty žaludečních zánětů

**Prevence onemocnění a udržování zdraví:**

* Předpokládaný mechanismus účinku je v posílení imunitní funkce a v přímé inhibici patogenu. Probiotika tedy mohou mít význam, pokud se zařadí do stravy zdravých lidí za účelem udržení zdraví. Takového tvrzení je však spíše dietním než klinickým doporučením a v současnosti není možno vytvořit specifické klinické doporučení.