

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:

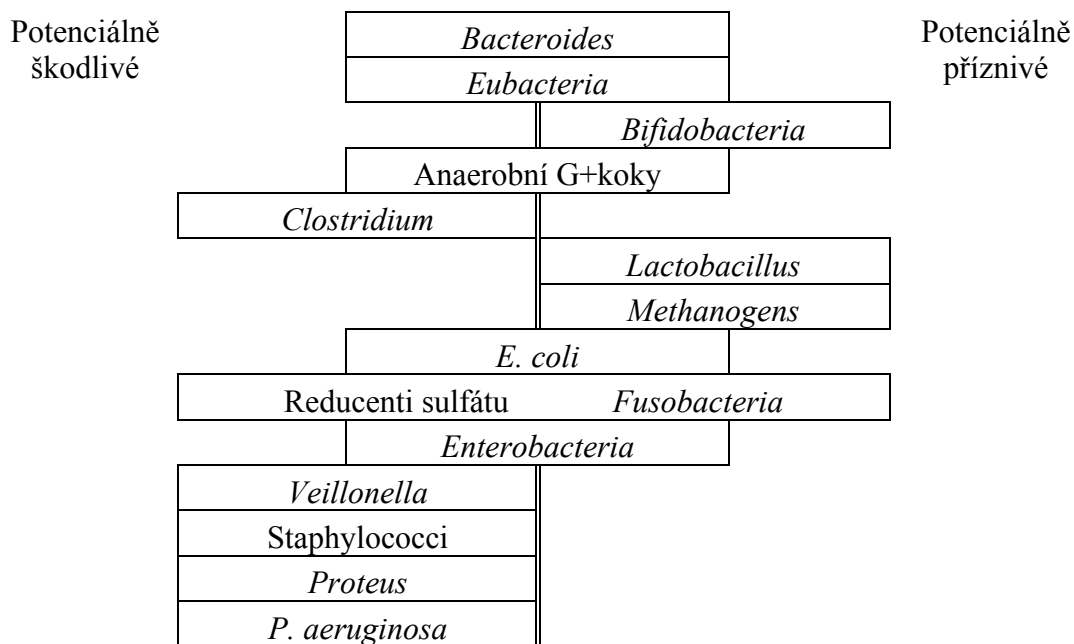
- 10^{14} životaschopných bakterií = desetinásobek celkového množství eukaryotických buněk ve všech tkáních lidského těla
- u dospělého člověka je hmotnost mikrobů ve střevech 1 až 2 kg

Žaludek: velmi kyselé prostředí (pH 1)- málo bakterií, cca 10^2 KTJ/ml obsahu (bakterie musí odolávat HCl)

Dvanáctník + lačník: kyselé prostředí (pH 4-5), 10^2 až 10^4 KTJ/ml - (bakterie musí odolávat žlučovým solím a pankreatickým sekretům)

Kyčelník: nárůst pH + nárůst bakterií 10^6 až 10^8 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, 10^{10} – 10^{11} KTJ/g.



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 sírných 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	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>
	<i>Lactobacillus reuteri</i>
	<i>Lactobacillus casei</i>
	<i>Lactobacillus gasseri</i>
	<i>Lactobacillus plantarum</i>
	<i>Lactobacillus johnsonii</i>
	Bifidobacteria
<i>Bifidobacterium longum</i>	
<i>Bifidobacterium breve</i>	
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	
<i>Bifidobacterium infantis</i>	
Enterococci	<i>Enterococcus faecalis</i>
	<i>Enterococcus faecium</i>
Kvasinky	<i>Saccharomyces boulardii</i>
Lactococci	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i>

- Aby mohla probiotika ovlivnit své prostředí, musí být jejich populace v rozmezí $10^6 - 10^8$ 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 $10^9 - 10^{11}$ 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.

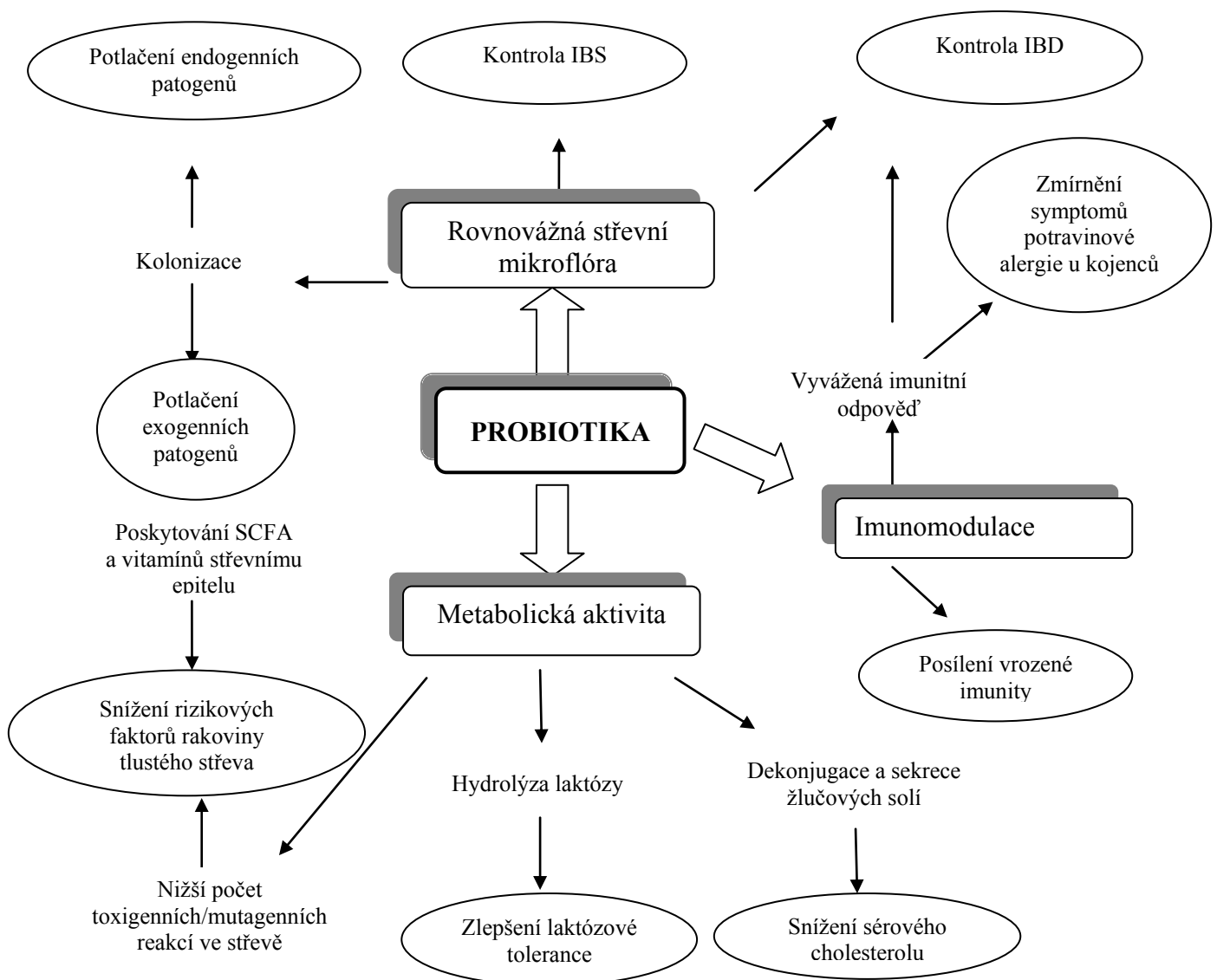
Průjmová onemocnění:

- 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 10^{10} KTJ byly pozorovány vyšší účinky.
- Probiotika jsou účinná proti **vodnatým průjmům a virovým gastroenteritidám**, nikoliv proti invazivním bakteriálním průjmům. Při včasné 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



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

Intolerance laktózy:

- probiotika zlepšují projevy laktóзовé 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 ujmoutí, růst a metastázování transplantovaných a chemicky vyvolaných nádorů prokázalo několik *studií na zvířatech*

Snižování krevního tlaku:

- probiotika *mohou* snižovat krevní tlak

Peptické vředy:

- Dlouhodobé užívání 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.