



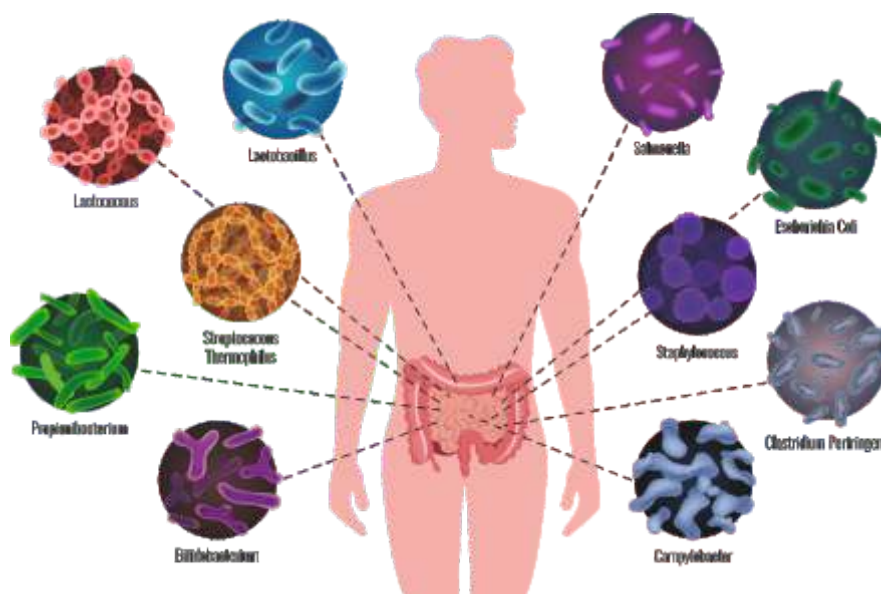
**NUTRI**  
ACADEMY

## **PROBIOTIKA**

# PROBIOTIKA

## Anatomie a funkce trávicí soustavy

**Trávicí soustavu** člověka tvoří ve své podstatě na obou stranách otevřená trubice, která u dospělého člověka měří od úst až k řitnímu otvoru zpravidla 4–5 m. Z funkčního hlediska trávicí soustavu rozdělujeme na **dutinu ústní** s přídatnými slinnými žlázami, **hltan, jícen, žaludek, tenké střevo** se svými oddíly dvanáctníkem, lačníkem a kyčelníkem a **tlusté střevo** s příslušnými jeho částmi, tedy tračníkem vzestupným, příčným a sestupným. Trubice je ukončena **řitním otvorem**. Vývojově funkčně jsou s trávicí soustavou spjaty dvě žlázy, **pankreas a játra**.



Ústní dutina je důležitá pro přijímání a rozměňování potravy a také má význam při fonaci, tvorbě hlásek i jako smyslový orgán. Přijímaná strava se zde nejdříve mechanicky rozmělní pomocí zubů a promíchá se slinami, které obsahují obranné látky a enzymy. Vyměšování slin je ve velkých slinných žlázách spouštěno na základě reflexu.

Celková produkce slin je asi 1-1,5 litrů za den. Jsou složeny z vody, NaCl, draselných iontů a mucinu, který dělá sousta kluzkými a tak umožní jejich polykání. Sliny obsahují **enzym  $\alpha$ -amylázu**, jejímž působením je rozkládán škrob obsažený v potravě. Žvýkání potravy a její promísení se slinami má i významný obranný efekt. Sliny totiž obsahují imunoglobulin A, lysozym a rodanidové ionty, které vytváří poměrně účinnou bariéru proti vniknutí patogenních mikroorganismů do těla.

Z rozžvýkané potravy promíchané se slinami vytváří jazyk sousto, které již lze polknout. Polknutí sousta a jeho posun **hltanem** do **jícnu** umožňuje reflex. Jícen je úzká trubice, dlouhá asi 25 cm, která spojuje hltan se žaludkem. Jícen má v klidu průměr asi 1,5 cm, při procházení sousta je schopný se roztáhnout až na dvojnásobný průměr. Poblíž epiglottis se cesty dýchací a trávicí kříží. Dýchací cesty se při průchodu potravy reflexně uzavírají, aby sousto sklouzlo do jícnu. Za soustem se svalová stěna stahuje a díky svalové kontrakci pokračuje směrem k žaludku jako tzv. peristaltická vlna. Vchod z jícnu do žaludku je uzavřen kruhovým svěračem (česlem), jež ve spolupráci s peristaltikou ochabne a tím se sousto lehce dostane do žaludku.

# PROBIOTIKA

**Žaludek** je nejobjemnější orgán trávicí trubice. Upravuje stravu mechanicky i chemicky, ale především slouží jako rezervoár potravy. Sliznice žaludku je kryta cylindrickým jednovrstevným epitelem. Na povrchu sliznice vyúsťují žaludeční žlázy, jež produkují enzymy žaludeční šťávy. Podle složení a množství potravy produkuje žaludek až 3 l šťávy za den. Žaludeční šťáva je bezbarvá a má **silně kyselé pH**. Je složena z vody, kyseliny chlorovodíkové, enzymů a elektrolytů. Pepsinogeny se tvoří v hlavních buňkách, hlen tvoří speciální mucinózní buňky. Dále jsou zde krycí buňky vylučující ionty vodíku a chlóru, ze kterých vzniká kyselina chlorovodíková.

Po mechanickém rozmělnění náplně žaludku peristaltický pohyb žaludku posouvá obsah do duodena. **Po jídle se žaludek většinou vyprazdňuje za 3 až 4 a půl hodiny. Nejkratší dobu zůstávají v žaludku jídla obsahující škrob, dále bílkoviny a nejdéle tuky.**

Tenké střevo je trubice navazující na žaludek, která má asi 3–4 cm průměr a délku 3–5 m. **Tenké střevo má tři funkce;** pokračuje a dokončuje se v něm trávení živin, vstřebávají se v něm produkty trávení, a odvádějí se z něj nestravitelné zbytky potravy do tlustého střeva. Tenké střevo je díky své stavbě uzpůsobeno ke vstřebávání živin. Sliznice tenkého střeva se skládá v kruhovitě řasy a vybíhá v klky, tím se velice zvětšuje jeho resorpční plocha. Nacházejí se zde žlázy produkující střevní šťávu, která obsahuje enzymy, které tráví složky potravy.

**Kdybychom tenké střevo rozložili, získali bychom plochu fotbalového hřiště – tak velká je plocha pro trávení a vstřebávání živin.**

Tenké střevo dělíme na tři úseky: dvanáctník (duodenum), lačník (jejunum) a kyčelník (ileum). Funkčně nejvýznamnějším oddílem tenkého střeva, pokud jde o funkci trávení, je dvanáctník (duodenum), který je asi 25–30 cm dlouhý a následuje bezprostředně za žaludkem. Jeho rozšířený začátek bulbus má sliznici podobnou sliznici v přilehlé vrátníkové části žaludku. Na sestupné části je vyústění vývodu slinivky břišní a žlučovodu. Žlázy dvanáctníku produkují sekret s mucinem, který přispívá svou alkalitou k neutralizaci kyselé žaludeční tráveniny.

Trávení a vstřebávání v tenkém střevě usnadňuje funkce hladkého svalstva v jeho stěně. Tenké střevo provádí pohyby dvojího druhu: místní pohyby jsou omezeny na nedlouhý oddíl a promíchává se jimi obsah s trávicími šťávami a celkové pohyby, kterými se obsah posouvá a vyprazdňuje.

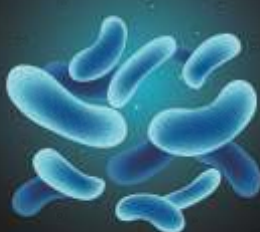
**BIFIDOBACTERIUM**  
PROBIOTICS



**LACTOCOCCUS**  
PROBIOTICS



**LACTOBACILLUS**  
PROBIOTICS



**PROPIONIBACTERIUM**  
PROBIOTICS



**STREPTOCOCCUS**  
PROBIOTICS



**Trávicí proces** je v tenkém střevu umožněn trávicími šťávami (pankreatická a střevní), za spoluúčasti žluči. Účinnost trávení závisí ovšem na množství i složení trávicích šťáv a aktivitě přítomných enzymů.

**Pankreatická šťáva** se vylévá do dvanáctníku. Denně se jí vytváří 1–2 l, její složení závisí do jisté míry i na složení potravy. Reakce pankreatické šťávy je alkalická (pohybuje se kolem pH 8,4). Pankreatická šťáva obsahuje řadu trávicích enzymů. **Proteolytické enzymy** se významně podílejí na **trávení bílkovin** ve dvanáctníku, vznikají polypeptidy o nižší molekulové hmotnosti, různé oligopeptidy a také určité množství volných aminokyselin. **Štěpení triacylglycerolů** umožňuje pankreatická **lipáza**. Pankreatická lipáza působí při optimálním pH 8,1, její účinnost se významně zvyšuje v přítomnosti solí žlučových kyselin, vápenatých iontů a snad i některých aminokyselin. Štěpení fosfolipidů umožňují pankreatické fosfolipázy.

Vedle pankreatické šťávy se do dvanáctníku vlévá prostřednictvím žlučového **žluč**, která je sekretem a zároveň exkretem vyměšovaným v játrech. Žluč k trávení přispívá především tím, že soli žlučových kyselin umožňují emulgaci lipidů a tím urychlují jejich lipolýzu. Rovněž stimulují aktivitu pankreatické lipázy a cholesterolesterázy. Bez žluči by bylo velmi ztíženo vstřebávání mastných kyselin a dalších důležitých liposolubních látek, především lipofilních vitaminů A, D, E a K.



Další důležitou trávicí šťávou je **střevní šťáva**, která je sekretem Brunnerových žlázek ve sliznici dvanáctníku a Lieberkühnových krypt ve sliznici ostatních úseků tenkého střeva. Svými enzymy dokončuje trávení. Na **konečném trávení bílkovin**, resp. polypeptidů a oligopeptidů se podílejí značně specificky působící **oligopeptidasy, dipeptidasy a aminopeptidasy**. **Konečné trávení sacharidů** umožňují příslušné **a - a  $\beta$ -glykosidasy** (sacharasa, maltasa, isomaltasa a laktasa). Střevní lipasy se podílejí na lipolýze triacylglycerolů. Střevní **fosfolipasa** umožňuje štěpení fosfatidylcholinů (lecitinů) na mastné kyseliny, glycerol, kyselinu fosforečnou a cholin. Důležitou složkou střevní šťávy je mucin produkovaný mucinozními buňkami příslušných žlázek ve střevní sliznici. **Mucin** vytváří v podobě hlenu ochrannou vrstvu. Chrání sliznici před případným chemickým a mechanickým poškozením.

**Střevní šťáva** spolu s ostatními šťávami přítomnými v tenkém střevu udržuje tekutost jeho obsahu a tak podporuje i vyprazdňování tohoto obsahu do tlustého střeva. Vyměšování střevní šťávy se děje prakticky nepřetržitě, zvyšuje se obvykle po 2 až 3 hodinách po příjmu potravy. Denně se vytváří kolem 3 l střevní šťávy. Převážná část vody trávicích šťáv se v tenkém střevu zpětně resorbuje.

# PROBIOTIKA

Trávením vzniklé vstřebatelné látky se přednostně vstřebávají na určitých místech tenkého střeva a dále se transportují krví nebo mizou k cílovým orgánům. Některé látky se mohou vstřebávat již v dutině ústní, v žaludku a dokonce i v koncových partiích tlustého střeva. Rozhodujícím místem pro vstřebávání živných látek je však **lačník** a pro určité látky také **kyčelník**. Řada látek se vstřebává ve **dvanáctníku**, a to zpravidla prostou difusí, podobně jako v kyčelníku. V kyčelníku však probíhá i aktivní transport některých specifických látek, např. vitamínu B12 .

Pro vstřebávání živin je tenké střevo vybaveno velkou resorpční plochou se speciálními resorpčními buňkami a dostatečným průtokem krve. Většina látek se vstřebává do krve a krví jdou do celého těla. Některé látky, jako např. triacylglyceroly s mastnými kyselinami o delším uhlíkatém řetězci, cholesterol a některé nestravitelné polypeptidy (zejména toxické mikrobiální peptidy) se vstřebávají do mízy a lymfatického systému.

**Tlusté střevo** je konečný úsek trávicí trubice. Přijímá z tenkého střeva kašovitý až tekutý obsah (chymus), ze kterého byly v tenkém střevě absorbovány živiny. V tlustém střevě se z tohoto obsahu postupně vstřebává voda a elektrolyty, a obsah je přetvářen do stolice, která je potom z konečné části tlustého střeva vyloučena análním otvorem.

Tlusté střevo je dlouhé asi 150 cm. Skládá se ze šesti úseků: **slepé střevo** (caecum), **vzestupný tračník** (colon ascendent), **příčný tračník** (colon transversus), **sestupný tračník** (colon descendens), **esovitá klička** (colon sigmoidei) a **konečník** (rectum). Sliznice tlustého střeva neobsahuje klky, ale je zde mnoho pohárkových buněk, které produkují hlen. Ten usnadňuje klouzání zhušťujícího se obsahu.

Tlusté střevo vykonává peristaltické pohyby, které jsou podobné jako v tenkém střevě. V tlustém střevě se trvale upravuje střevní obsah, dochází ke vstřebávání vody a iontů.

Nestrávené zbytky a ostatní výměšky se přesouvají do oblasti ampuly, což je terminální oblast střeva, kam přijde střevní obsah **za 25–30 hodin po přijetí stravy**. K zahušťovanému obsahu se připojí velké množství mucinu (hlen), jenž slepuje nestrávené látky a formuje stolici. Zbytky, které se nestráví, podléhají kvašení a bakteriálnímu rozkladu. Činnost mikroflóry se projevuje různými kvasnými a hnilobnými pochody. Tlusté střevo obsahuje hnilobné a kvasné bakterie, které dokončují trávení bílkovin, tuků a cukrů. **Kvašením sacharidů dochází k silné tvorbě plyných produktů**. Kvašením sacharidových substrátů vzniká především kyselina mléčná a octová, kyselina uhličitá, etanol a metan. Při střevním kvašení stoupá kyselost střevního obsahu. Z volných aminokyselin mohou vznikat toxické biogenní aminy. Deaminací a dekarboxylací sirných aminokyselin vznikají thioly, z nich popř. methan a sulfan. Většina rozkladných produktů odchází stolicí, avšak malá část (hlavně amoniak) se může vstřebat a detoxikovat v játrech. Adaptovaná střevní mikroflora je pro člověka užitečná tím, že produkuje řadu vitaminů skupiny B, zvláště thiamin, riboflavin, biotin, kyselinu listovou a kobalamin.

# PROBIOTIKA

Porušení rovnováhy střevní mikroflóry perorálním podáváním antibiotik nebo chemoterapeutik vede k řadě obtíží. Proto se doporučuje požívání různých kysaných mléčných výrobků, zejména probiotických mléčných výrobků nebo doplňků stravy s probiotiky.

**Konečník (rectum)** měří asi 15 cm a nachází se ve vyhloubení kosti křížové. Rektum tvoří místo pro shromažďování stolice. Vyprazdňování stolice je reflexní úkon. Defekaci zahajuje uvolnění svěračů rekta, zesílení nitrohruďního tlaku, následuje tlak břišního lisu a nastává vyprázdnění ampuly. Defekace je řízena z centra v křížové míše, které je však ještě podřízeno vyšším centřům (v prodloužené míše a v mozkové kůře). Vůlí lze tedy do jisté míry defekaci kontrolovat, zejména pokud jde o kontrakci konečníku a zvyšování vnitrobřišního tlaku. Stolica mívá kolem 25 % sušiny, z ní tvoří asi 1/3 hmota různých mikroorganismů.

**Játra** jsou žláza s vnitřní sekrecí. Leží v pravé klenbě brániční a částečně se dotýkají i levé klenby brániční. Játra jsou nejtěžší a největší žlázou lidského těla. Jsou křehká, bohatě prokrvená a barvu mají hnědočervenou. Játra se skládají ze dvou laloků, pravý lalok (lobus dexter) je větší a levý menší (lobus sinister). Hranici mezi oběma laloky tvoří zářez na spodní ploše jater. Na pravém laloku, na jeho spodní ploše, se nacházejí dvě jamky, dolní přední je určena pro žlučník, zadní horní pro dolní dutou žílu. Játra takřka zcela kryje peritoneum. Příčně mezi zářezem mezilalokovým a oběma jamkami je hluboká vkleslina, jaterní branka (porta hepatis), ze které vycházejí žlučové vývody a kam vstupuje vratnicová žíla a jaterní tepna. Jaterní buňky vytvářejí žluč, jež je odváděna vývodem žlučníku a žlučovodem do dvanáctníku.



V játrech se významně uplatňuje **minerální metabolismus** a v souvislosti s řadou metabolických pochodů se jaterní tkáň stává i důležitým místem koncentrace mnoha esenciálních stopových prvků (železa, mědi, kobaltu, molybdenu) a vitaminů, zejména B-komplexu i některých vitaminů lipofilních. V játrech dochází k inaktivaci řady hormonů a společně se slezinou se zde odbourává hemoglobin.

# PROBIOTIKA

Mimořádně důležitá je také **detoxikační činnost** jater. Netoxikují se zde toxické produkty metabolismu (např. vzniklý amoniak se přeměňuje na močovinu) a rovněž se detoxikují mnohé toxické látky, které se do lidského organismu dostaly perorálně. Detoxikační pochody vycházejí z oxidačních, redukčních, esterifikačních a hydrolytických reakcí, a poměrně často jde o tvorbu konjugátů, především s kyselinou glukuronovou. Detoxikační schopnost jater je omezená a může se uplatnit pouze u jater zdravého člověka.

Další důležitou funkcí jater je účast při **regulaci tělesné teploty**, neboť v nich probíhají četné exergonické reakce. V játrech vzniká asi 1/7 z celkového množství tepla vyrobeného v těle. S trávicím procesem, probíhajícím v trávicí trubici, jsou játra bezprostředně spjata svou exogenní činností, tj. **tvorbou a vyměšováním žluči**.

**Žlučník** pracuje jako zásobárna žluči vytvářené jaterním parenchymem. Leží na spodní straně jaterního laloku a má obsah asi 50 ml. Žluč se zde zahušťuje a žlučníkovým vývodem a žlučovodem odchází do dvanáctníku. Barvu žluči ovlivňují žlučová barviva (bilirubin a biliverdin), které vznikají při rozpadu hemoglobinu červených krvinek v játrech a ve slezině. Žluč se v játrech produkuje kontinuálně, v množství asi 0,5–0,7 l za den. Do dvanáctníku odtéká zahuštěná žluč podle potřeb trávení. Vyprazdňování žlučníku je umožněno vrstvou hladkého svalstva pod jeho sliznicí. Toto svalstvo se podle potřeby stahuje i uvolňuje. Žluč je složena z vody, elektrolytů, bilirubinu, žlučových kyselin, cholesterolu a steroidních hormonů. Primární žlučové kyseliny vznikají z cholesterolu v játrech. Sekundární žlučové kyseliny vznikají v tenkém střevě. Význam žluči při trávení je zejména v tom, že zprostředkovává trávení tuků. Většina žlučových kyselin se po splnění své funkce při trávení lipidů vrací enterohepatálním oběhem zpět do jater, pouze část se jich vylučuje z těla stolicí. pH žluči se pohybuje kolem 7,1–7,3, zahuštěné žluči až 7,7.



# PROBIOTIKA

**Slinivka břišní** je žláza s vnější i vnitřní sekrecí. Je to žláza měřící asi 20 cm, narůžovělé barvy, lalůčkovité struktury, horizontálně uložena. Uvnitř pankreatu se nachází hlavní pankreatický vývod, který vyústíje, spolu se žlučovodem do duodena. Sekret slinivky břišní je pankreatická šťáva, která obsahuje trypsin a chymotrypsin (k trávení bílkovin a peptidů), lipázu (k trávení tuků), maltázu a amylázu (k trávení příslušných glycidů). Endokrinní složku pankreatu zajišťují Langerhansovy ostrůvky, které produkují hormony **inzulin a glukagon**, ovlivňující hladinu cukru v krvi.

Hlavní funkcí trávicí soustavy je trávení a vstřebávání živin. Bez zdravé střevní mikroflóry ovšem trávicí soustava tuto funkci není schopna splnit.

## Mikroflóra trávicího traktu člověka

Mikrobiální osídlení trávicího traktu představuje speciální mikrobiální ekosystém, který ontogeneticky a fyziologicky odpovídá zevnímu prostředí a může se měnit v průběhu života člověka. Jedná se o soubor mikroorganismů, které jsou přítomny v trávicím traktu zdravého člověka a jsou v určité kvantitativní a kvalitativní rovnováze. Střevní mikroflóra dospělého člověka obsahuje zhruba 10<sup>14</sup> mikroorganismů, jejichž celková hmotnost je odhadována na více než 1,5 kg.

V jednotlivých částech trávicí trubice se vyskytují různé mikroorganismy. V dutině ústní se nachází zejména *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Candida albicans* a gramnegativní mikroby.

V žaludku a dvanáctníku jsou zastoupeny nejvíce laktobacily, streptokoky a kvasinky. V tenkém střevě se nacházejí laktobacily, koliformní bakterie, streptokoky, bifidobakterie a fusobakterie.





Hlavní mikroflóru tlustého střeva tvoří striktní anaeroby: bakteroidy, bifidobakterie, eubakterie, klostridie a peptostreptokoky. Takzvanou satelitní flóru tvoří fakultativní anaeroby: koliformní bakterie, laktobacily, streptokoky. V tlustém střevě je koncentrace mikroorganismů největší. Je zde obsaženo zhruba 300–400 různých druhů mikroorganismů, které patří do více než 190 rodů. Vytvářejí tak doslova anaerobní bioreaktor, který umožňuje rozklad nestrávených složek potravy.

U zdravého člověka se v trávicím traktu vyskytují významné bakteriální rody *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*. Působí jako mikrobiální bariéra proti patogenům a potenciálním patogenům a to tak, že adherují na sliznici střeva, kompetitivní inhibicí zablokují receptory a pomnoží se na střevní stěně. **Zabrání tak nevhodným bakteriím, aby se na stěnu střeva zachytily.** Patogeny pak mohou být odstraněny z těla během peristaltických pohybů střeva. Patogeny jsou ničeny bakteriostatickými a bakteriocidními látkami, jako jsou volné mastné kyseliny s krátkým řetězcem, dekonjugované žlučové kyseliny a mnoho dalších, které probiotika produkují. V obranném mechanismu probiotika také kompetitivně spotřebovávají živiny, které jsou potřebné pro růst patogenních bakterií. Jedná se především o fermentativní přeměnu sacharidů (**prebiotik**), při níž vznikají volné mastné kyseliny s krátkým řetězcem, hydroxyl- a dikarboxylové organické kyseliny, vodík, oxid uhličitý a mnoho dalších produktů. Vzniklé volné mastné kyseliny s krátkým řetězcem, kyselina mléčná, máselná, propionová a octová, snižují střevní pH a brání tak růstu patogenů.

## Osídlování tlustého střeva

Osídlování tlustého střeva mikroorganismy začíná již po narození. Před porodem je trávicí ústrojí novorozenců sterilní. První zdroj mikrobiální kontaminace představuje vaginální a fekální flóra matky. Mezi první osídľující bakterie patří fakultativně anaerobní *Enterobacter*, *Streptococcus* a *Staphylococcus*. Tyto rody se vyznačují vysokým redukčním potenciálem a metabolizují kyslík. Teprve až po spotřebování kyslíku se vytvářejí podmínky pro růst anaerobních bakterií včetně laktobacilů a bifidobakterií.

Plně kojené donošené děti porozené přirozenou cestou (vaginálně) jsou osídleny anaerobní mikroflórou, hlavně *Bacteroides*, již ve stáří jednoho týdne. Během jednoho měsíce se pak vytváří mikroflóra s převahou laktobacilů a bifidobakterií (90 %). Proto kojení zaujímá důležitou roli ve správném utváření střevní mikroflóry a imunity kojenců.

Poté, co se dítě přestane kojít a přechází na různorodou stravu, se podstatně zvyšuje druhová pestrost bakterií. Na konci druhého roku věku se složení dětské střevní mikroflóry stabilizuje a začíná se již podobat mikroflóře dospělého člověka.

U dětí narozených císařským řezem se trávicí trakt osidluje a střevní mikroflóra rozvíjí později než u dětí porozených přirozenou cestou. Děti porozené císařským řezem mají mikroflóru mnohem více ovlivněnou okolním prostředím než mikroflórou matky a anaerobní flórou jsou osídlovány mnohem později, dokonce až po šesti měsících. U předčasně

# PROBIOTIKA

narozených dětí s nízkou porodní váhou je podle současných výzkumů trávicí trakt osídlen se zpožděním a zastoupení mikroorganismů je v neonatální mikroflóře odlišné.

Bylo publikováno mnoho prací, ve kterých se srovnávala fekální mikroflóra u dětí krmených mateřským mlékem a kojeneckou výživou. Většina těchto prací zahrnuje data získaná kultivačními metodami, ale novější práce využívají molekulárně biologické metody. Mezi výsledky jednotlivých autorů jsou rozdíly, **ale všichni se shodují na tom, že se u těchto dvou skupin vyskytuje rozdílná fekální mikroflóra.**

U starších osob se počet bakterií rodu *Bifidobacterium* snižuje nebo zcela mizí, vzrůstá ovšem počet zástupců rodu *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Enterobacterium* a *Clostridium*. Enormní vzrůst počtu těchto bakterií může vést až ke zvýšení patogenity, toxické zátěže, ke vzniku nádorů a k poruchám jaterních funkcí.

Střevní mikroflóra určuje kvantitativní i kvalitativní parametry slizniční imunity. Střevo je největší imunitní orgán lidského těla, disponuje plochou více než 200 m<sup>2</sup> a produkuje víc protilátek než kterýkoli jiný orgán. Porušení rovnováhy mikroorganismů v trávicím traktu v důsledku selhání kontrolních mechanismů se označuje jako **dysmikrobie**. Při ní je zachována kvalitativní struktura, ale kvantitativně se vzájemný poměr mikroorganismů mění. Tím dochází ke zvýšení počtu mikroorganismů, které jsou v trávicím traktu běžně v menšině.



**Mikroflóra trávicího traktu:** V jednotlivých částech lidské trávicí soustavy se vyskytují různé mikroorganismy. V dutině ústní se nachází zejména *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Candida albicans* a gramnegativní mikroby.

V žaludku a dvanáctníku jsou zastoupeny nejvíce laktobacily, streptokoky a kvasinky. V tenkém střevě se nacházejí laktobacily, koliformní bakterie, streptokoky, bifidobakterie a fusobakterie.

Hlavní mikroflóru tlustého střeva tvoří striktní anaeroby: bakteroidy, bifidobakterie, eubakterie a peptostreptokoky. Dále jsou tu fakultativní anaeroby: koliformní bakterie, laktobacily, streptokoky. V tlustém střevě je koncentrace mikroorganismů největší, zhruba 100 000 000 000 na 1 g obsahu. Hmotnost těchto mikroorganismů žijících v tlustém střevě se odhaduje na více než 1,5 kg. Vezmete-li v úvahu, že ve střevech máte až 6 kg nestrávených zbytků, mikrobi tvoří až ¼ jejich hmotnosti. Jinými slovy čtvrtina toho, co se vám objeví v záchodové míse, jsou mikrobi!

Moderní diagnostické metody střevního mikrobiomu pracují s pojmy mikrobiálních druhů **Firmicutes a Bacteroidetes**. Ty dvě skupiny bakterií tvoří drtivou většinu střevního obsahu mikroorganismů. Jejich ideální poměr u zdravého člověka je 1:3

**Probiotika:** U zdravého člověka převažují v trávicím traktu hlavně probiotické rody *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*, které ale tvoří jen minoritní část střevní mikroflóry. Působí jako mikrobiální bariéra proti patogenům a potenciálním patogenům a to tak, že adherují na sliznici střeva, kompetitivní inhibicí zablokuje receptory a pomnoží se na střevní stěně. Zabrání tak nevhodným bakteriím, aby se na stěnu zachytily a byly odstraněny během peristaltických pohybů z těla pryč. Patogeny jsou ničeny bakteriostatickými a bakteriocidními látkami, jako jsou volné mastné kyseliny s krátkým řetězcem, dekonjugované žlučové kyseliny, lysolecitin a mnoho dalších, které probiotika produkují. V obranném mechanismu probiotika také uplatňují kompetitivní spotřebu živin, které jsou potřebné pro růst patogenních bakterií. Jedná se především o fermentativní přeměnu sacharidů (prebiotik), při níž vznikají volné mastné kyseliny s krátkým řetězcem, hydroxyl- a dikarboxylové organické kyseliny, vodík, oxid uhličitý a mnoho dalších produktů. Vzniklé volné mastné kyseliny s krátkým řetězcem, kyselina mléčná, máselná, propionová a octová, snižují střevní pH a brání tak růstu patogenů.

## Probiotika

Probiotika jsou podle definice Organizace spojených národů pro výživu a zemědělství (FAO) a Světové zdravotnické organizace (WHO) živé nepatogenní mikroorganismy převážně lidského původu. V přiměřeném množství příznivě ovlivňují zdravotní stav konzumenta a předchází nebo zmírňují průběh některých onemocnění. Název „probiotikum“ pochází z řečtiny a znamená „pro život“.

První poznatky o výrobcích s obsahem bakterií mléčného kvašení s příznivými účinky na lidské zdraví jsou přisuzovány ruskému embryologovi, bakteriologovi a imunologovi Ilji Iljičovi Mečnikovovi. V roce 1908 byla prof. Mečnikovovi udělena Nobelova cena za výzkum imunity. Vyslovil jako první hypotézu, že je dlouhověkost (a to zejména u zemědělského obyvatelstva) způsobena stravováním, a to konkrétně konzumací velkého množství kysaného mléka. Mečnikov vytvořil teorii antibiόzy, tj. potlačování růstu a jiných fyziologických projevů jednoho mikroorganismu jiným mikroorganismem. Podle této teorie přispívá podávání některých kmenů komenzální mikroflóry ke změně či stabilizaci rezidentní střevní mikroflóry. Tímto způsobem lze ovlivnit zdravotní stav konzumenta a dosáhnout tak prevence některých chorob či zlepšení jejich průběhu. Mečnikov v kysaném mléku izoloval dva druhy bakterií a přisoudil jim onen pozitivní vliv na zdravotní stav konzumenta. Později byly tyto dva druhy identifikovány jako *Streptococcus thermophilus* a *Lactobacillus bulgaricus* žijící v symbióze. Jsou to bakterie, které se v dnešní době používají, aby ušlechtilé kultury, pro výrobu kysaných mléčných výrobků. Jina mléčná, máselná, propionová a octová, snižují střevní pH a brání tak růstu patogenů.



**PROBIOTICS**

# PROBIOTIKA

## Rozdělení probiotických mikroorganismů

Mikroorganismy považované za probiotické lze rozdělit do dvou skupin podle bezpečnosti užití jednotlivých kmenů v rámci jednoho druhu, a to na:

1) Bakterie mléčného kvašení a bifidobakterie, které patří do heterogenní skupiny gramozitivních bakterií, jejichž metabolismem vzniká kyselina mléčná. Řadí se sem bakteriální druhy, které jsou obecně považovány za bezpečné (Generally Recognized As Safe, **GRAS**) a jejich aplikace tedy nepředstavuje pro člověka žádné riziko. Do této skupiny patří zástupci bakterií rodu *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus* a *Streptococcus*.

2) Další mikrobiální rody, které zahrnují i potenciálně patogenní kmeny. Kmeny s probiotickými vlastnostmi však musí být nepatogenní. Do této skupiny patří kmeny druhu *Escherichia coli*, *Clostridium butyricum* nebo kvasinka *Saccharomyces boulardii* a další. V tabulce níže uvedeny nejdůležitější komerčně používané kmeny bakterií s probiotickým účinkem. **Pozor, jedná se většinou o komerční názvy jednotlivých kmenů (např. typicky *L. casei* Immunitas).**

Probiotický kmen	Výrobce
<i>Lbc. acidophilus</i> NCFM Rhodia Inc.	Rhodia Inc. (USA)
<i>Lbc. acidophilus</i> DDS-1	Nebraska Cultures
<i>Lbc. acidophilus</i> SBT-2062	Snow Brand Milk Products
<i>Lbc. acidophilus</i> LA-1/LA-5	Chr. Hansen (Dánsko)
<i>Lbc. casei</i> Shirota	Yakult (Japonsko)
<i>Lbc. casei</i> Immunitas	Danone
<i>Lbc. casei</i> 01	Sacco (Itálie)
<i>Lbc. fermentum</i> RC-14	Urex Biotech
<i>Lbc. johnsonii</i> La1/Lj1	Nestlé (Německo)
<i>Lbc. paracasei</i> CRL 431	Chr. Hansen (Dánsko)
<i>Lbc. plantarum</i>	Probi AB
<i>Lbc. reuteri</i> SD 2112/MM2	xBiogaia
<i>Lbc. rhamnosus</i> GG	Valio
<i>Lbc. rhamnosus</i> GR-1	Urex Biotech
<i>Lbc. rhamnosus</i> 271	Probi AB
<i>Lbc. rhamnosus</i> LB 21	Essum AB
<i>Lbc. salivarius</i> UCC 118	Univesity College Cork
<i>Lbc. lactis</i> L 1A	Essum AB
<i>Bifidobacterium lactis</i> B6-12	Chr. Hansen (Dánsko)
<i>Bifidobacterium lactis</i> Bb-12	Sacco (Itálie)
<i>Bifidobacterium longum</i> BB 536	Marinaja Milk Industry
<i>Bifidobacterium longum</i> SBT-2928	Snow Brand Milk Products
<i>Bifidobacterium breve</i>	Yakult (Japonsko)
<i>Enterococcus faecium</i>	Arla Foods
<i>Escherichia coli</i> (sérotyp O83:K24:H1)	Yakult (Japonsko)
<i>Streptococcus diacetylactis</i>	Yakult (Japonsko)
<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>	Sacco (Itálie)
<i>Saccharomyces boulardii</i>	Sacco (Itálie)

# PROBIOTIKA

**Nové kmeny probiotických bakterií jsou izolovány ze stolice zdravých kojenců** či dospělých osob. Izolace z těchto zdrojů má výhodu v získávání nejrůznějších druhů a kmenů s někdy zřetelně odlišnými vlastnostmi od v současné době průmyslově používaných kyselých kultur. Nově izolované kmeny, ale i kmeny známé, mohou být efektivně průmyslově využity pouze tehdy, když splňují řadu kritérií. Potencionálně zajímavými vlastnostmi pro aplikaci v potravinářství jsou např. produkce senzoryicky významných látek, antimikrobiálně působících aktivních metabolitů, exopolysacharidů, mezi další vlastnosti patří odolnost vůči bakteriofágům, schopnost růstu v méně příznivých podmínkách a dlouhodobé přežívání v různých typech výrobků.

## **Potraviny s probiotiky a doplňky stravy s probiotiky**

Na pultech obchodů je v současnosti dostupná rozsáhlá řada probiotických mléčných výrobků. Typickými příklady jsou pasterované mléko, zmrzlina, fermentovaná mléka, sýry a kojenecká strava. **Probiotické mikroorganismy jsou také často využívány jako doplňky stravy** nebo součást kojenecké a dětské výživy. Na trhu existují i méně typické případy využití probiotických bakterií v potravinách, například oplatky s náplní obohacenou o bifidobakterie nebo trvanlivé masné výrobky. Existují ovšem i další skupiny potravin, které mohou být velmi prospěšným zdrojem probiotik. Je to zejména zelenina konzervovaná mléčným kysáním, např. v našich podmínkách velmi populární zelí a okurky. Kysaná zelenina přináší svému konzumentovi kromě probiotických bakterií také širokou škálu dalších důležitých živin a prebiotických složek. Další velkou skupinou potravin, které mohou obsahovat probiotika, jsou zakysané mléčné výrobky. Aby bylo možno probiotika začlenit do potravinářských výrobků, musí být vybrané kmeny mléčných bakterií schopny přežít proces výroby, transport a příslušnou dobu skladování výrobku tak, aby neztratily požadovanou aktivitu. To bývá někdy problém. Navíc se do potravin většinou nemohou použít humánní (lidské kmeny) probiotik, protože by význačně ovlivňovala typickou chuť a senzoryické vlastnosti finálního výrobku. Nejčastěji se tedy volí druhy izolované z mléka, nikoli ze stolice plně kojících dětí.



# PROBIOTIKA

Prebiotikum je podle definice ILSI (2002) „**nestravitelná složka potravy, která selektivně stimuluje růst a/nebo modifikuje metabolickou aktivitu jednoho nebo více bakteriálních druhů ve střevě a tak zlepšuje zdraví hostitele**“. Prebiotika odolávají účinkům enzymového trávení a vstřebávání v horní části trávicího traktu a do tlustého střeva se dostávají v prakticky nedotčeném stavu. Tam poté selektivně stimulují probiotické bakterie tím, že jim slouží jako substrát a jsou jimi štěpeny až na jednoduché mastné kyseliny s krátkým řetězcem a využity pro jejich růst. Po chemické stránce řadíme mezi prebiotika nestravitelné oligosacharidy, které se často souhrnně označují anglickou zkratkou NDO (Non-Digestible Oligosaccharides). Přírodní prebiotikum je inulin (fruktooligosacharid, FOS), který se vyskytuje např. v čekance, česneku, cibuli nebo topinamburech. Další chemickou skupinu prebiotik představují polysacharidy, kam řadíme rezistentní škrob, pektiny nebo rozpustnou hemicelulosu. Doporučený denní příjem prebiotik je u mužů 0,3 g a u žen 0,4 g na kilogram tělesné hmotnosti. Nadměrný příjem prebiotik se může projevit plynatostí, nadýmáním, abdominálními křečemi a průjmem.

Hlavním cílem působení prebiotik jsou bakterie mléčného kvašení, které ovlivňují mnohé funkce tlustého střeva a stimulují imunitní systém. Prebiotika, především inulin a fruktooligosacharidy (FOS), bývají dávána do různých potravin s cílem ovlivnit mikroflóru v tlustém střevě. Zvýšená produkce mastných kyselin s krátkým řetězcem (Short Chain Fatty Acids, SCFA) střevní mikroflórou, která využívá tyto nestravitelné oligosacharidy, může být obranou proti rozvoji kolorektální rakoviny. Další možností v terapii prebiotiky je jejich užívání při prevenci proti střevním infekcím a v modulaci střevní imunitní odpovědi při idiopatických střevních zánětech.

Další studium prebiotik je zaměřeno na jejich přímý vliv na patogenní mikroflóru. Prebiotika potlačují adhezi patogenů na buňky střevního epitelu.

Kombinace probiotika a prebiotika se nazývá synbiotikum. V synbiotiku je probiotikum kombinováno s prebiotikem, které je pro ně specifické. Tato kombinace přispívá k prodloužení přežívání probiotika ve střevě.



## Zdravotní přínos probiotik

Konzumace probiotik má mnoho pozitivních vlivů na lidský organismus. Zatímco některé z nich jsou prokázány a dokumentovány, ostatní byly zatím prokázány pouze na zvířecích modelech, přesto však slibují velký potenciál i pro člověka. Jednotlivé probiotické vlastnosti jsou kmenově specifické a jednomu mikrobiálnímu kmeni nelze připisovat vlastnosti náležející druhému kmeni.

Vědecky prokázanými účinky probiotik jsou zmírnění příznaků intolerance k laktóze a prevence a redukce průjmů. Mezi potenciální účinky probiotik patří léčba a prevence alergií, snížení obsahu krevního cholesterolu, antimutagenní a antikarcinogenní vlastnosti, inhibice *Helicobacter pylori* a střevních patogenů, prevence zánětlivých střevních onemocnění a posílení imunitního systému.

## Vláknina

Pojem vláknina či vláknina potravy (dietary fibre) je termín pro skupinu strukturálně příbuzných sloučenin (sacharidů nebo oxidovaných sacharidů) rostlinného původu, které vykazují určité společné vlastnosti, kterými jsou především:

- částečná až úplná odolnost k hydrolyze trávicími enzymy,
- schopnost postoupit do tlustého střeva ve formě, ve které se konzumovaly,
- schopnost ovlivňovat některé gastrointestinální (GIT) funkce



Do pojmu vláknina potravy se zahrnují všechny **nestravitelné sacharidy** (neškrobové polysacharidy a oligosacharidy, resistantní škroby, dextriny i polysacharidy užívané jako potravinářská aditiva), látky asociované s neškrobovými polysacharidy a lignin (polyfenol, který zpevňuje rostlinná pletiva).

Uvedené pojetí vlákniny je používáno většinou státními EU a je asi nejvíce rozšířené i celosvětově. Velká Británie ale např. používá pro termín vláknina „neškrobové polysacharidy“, v Japonsku se k vláknině zařazují i nestravitelné složky živočišných potravin. Údaje na obalech výrobků i hodnoty týkající se denního příjmu vlákniny v různých zemích proto nelze srovnávat.



# PROBIOTIKA

Vláknina je nejčastěji dělena podle její **rozpustnosti** při definovaném pH a podle její fermentovatelnosti *in vitro*, tedy simulací prostředí lidského GIT. Na základě rozpustnosti je vláknina dělena na dvě základní skupiny, a to na **vlákninu rozpustnou** (viskózní, fermentovatelnou) a na **vlákninu nerozpustnou** (neviskózní, nefermentovatelnou). V některých literárních zdrojích je vláknina dělena dle své fermentovatelnosti, a to na **částečně fermentovatelnou vlákninu** (celulóza, pšeničné otruby, kukuřičné otruby, některé rezistentní škroby) a **dobře fermentovatelnou vlákninu** (pektin, guarová guma, arabská guma, inulin, polydextróza, oligosacharidy). Obecně je dobře fermentovatelná vláknina také dobře rozpustná ve vodě, zatímco částečně fermentovatelná vláknina je ve vodě nerozpustná.

**Rozpustná vláknina** je obsažena především v ovoci, ovsu, sladu, luštěninách a bramborách (pektin, inulin, některé hemicelulosity, rostlinné slizy, gumy, rezistentní škroby, fruktooligosacharidy). Její význam tkví v tom, že je částečně štěpena v tenkém střevě, kde vytváří gely, čímž zpomaluje pasáž v horní části GIT (včetně evakuace žaludku) a zvyšuje viskozitu střevního obsahu. Tím je zajištěn snížený přístup trávicích šťáv k substrátům. Tento typ vlákniny snižuje vstřebávání některých látek a zpomaluje resorpci glukózy. Působí jako prebiotikum (podporuje žádoucí pomnožení střevní mikroflóry). Nevýhodou může být snížená resorpce některých minerálů při jejím nadměrném příjmu (Ca, Fe, Cu, Zn).



Nerozpustná (někdy také hrubá) vláknina váže značné množství vody a zvětšuje tak svůj objem. Tento typ vlákniny zpomaluje evakuaci žaludku, což snižuje pocity hladu a tím i příjem potravy. Vláknina tedy **nepřímo pomáhá předcházet vzniku obezity**. Vláknina navíc v žaludku vykazuje tzv. pufrací efekt a je schopna vázat přebytečnou kyselinu chlorovodíkovou. Tuhost potravin obsahujících větší množství nerozpustné vlákniny vyžaduje intenzivní kousání, což **přispívá ke zvýšení pevnosti zubů v čelisti**. Intenzivním kousáním, které vláknina vyžaduje, se zčásti odstraňuje zubní plak a zvýšená tvorba slin napomáhá neutralizovat vznikající kyseliny, což obojí **přispívá k prevenci zubního kazu a paradentózy**. Nerozpustná vláknina také příznivě **ovlivňuje funkci tenkého a tlustého střeva** tím, že zvětšuje objem tráveniny a zkracuje dobu jejího průchodu tenkým střevem. Tím klesá doba, po kterou dochází ke styku střevní stěny s tráveninou obsahující látky, které by mohly ve střevě působit škodlivě až toxicky (týká se to hlavně látek potenciálně karcinogenních). Zvýšená viskozita ztěžuje pohyb škodlivých látek tráveninou, a tím rovněž přispívá k poklesu jejich vstřebávání přes stěnu střevní, navíc brání kontaktu trávicích enzymů se substrátem.

Vláknina výrazně snižuje množství vstřebaného **cholesterolu** přijatého stravou. Při zvýšeném příjmu vlákniny se v menší míře vstřebávají žlučové kyseliny, které by se jinak staly součástí žluči. Příjem vlákniny způsobuje nižší recirkulaci žlučových kyselin, což vyvolává vyšší potřebu tvorby nových kyselin zvýšenou oxidací cholesterolu. Nedostatek žlučových kyselin v tenkém střevě navíc snižuje resorpci lipidů a cholesterolu přiváděného potravou. Důsledkem obou jevů je snížení hladiny krevního cholesterolu (tzv. hypocholesterolemický efekt).

Vláknina podléhá v tlustém střevě částečné fermentaci, kterou se vytvářejí kyseliny s příznivými účinky. Tento proces zahrnuje řadu anaerobních energií poskytujících katabolických reakcí, které dokončují trávicí proces ve střevě. Fermentaci podléhají hlavně oligosacharidy. Střevní bakterie oligosacharidy snadno metabolizují a produkují velké množství mastných kyselin s krátkým řetězcem, zejména **kyselinu máselnou**, která je živinou pro buňky sliznice tlustého střeva.

Výsledkem je, že v tlustém střevě dochází ke snížení pH (kyselé prostředí), zvýšení celkového počtu střevních mikroorganismů a zvýšení objemu stolice. Prospěšné bakterie, např. rodu *Bifidobacterium* a *Lactobacillus*, jsou odolné ke kyselému prostředí, zatímco škodlivé bakterie (např. patogenní) jsou ke kyselým podmínkám citlivé.

Značná část mastných kyselin, vznikajících účinkem střevní mikroflóry, se absorbuje. Jedním z nejdůležitějších účinků těchto kyselin je výživa střevní výstelky, jejíž proliferaci a diferenciaci dokonce prokazatelně zvyšují. Epitel tlustého střeva představuje hlavní bariéru před invazí bakterií do portálního oběhu, což je důležité především pro malnutrické pacienty na enterální a parenterální výživě, ale i pro zdravé osoby jako součást prevence proti nádorům kolorekta. Je prokázáno, že uvedené mastné kyseliny výrazně zvyšují reabsorpci solí a vody secernovaných střevem při různých střevních poruchách doprovázených průjmami.

# PROBIOTIKA

Vzhledem ke všem těmto účinkům hraje vláknina důležitou roli jednak v prevenci, jednak v terapii obezity, aterosklerózy, kardiovaskulárních chorob, kolorektálního karcinomu a diabetu.

Vláknina (anglicky fibre) je rostlinný polysacharid, dělíme ji na rozpustnou a nerozpustnou. Mezi vlákninu rozpustnou patří hemicelulózy,  $\beta$ -glukany, pektiny, rostlinné slizy a gumy, některé fruktany (např. inulin a oligofruktóza) a modifikované celulózy a škroby. Dobrou vlastností rozpustné vlákniny je fakt, že dokáže vázat vodu, bobtnat a vytvářet viskózní až rosolovité roztoky. Skupinu nerozpustné vlákniny tvoří celulóza, chitin, nerozpustné formy hemicelulóz, lignin, lignocelulózy a nestravitelné složky přírodního škrobu. Nerozpustná vláknina urychluje průchod trávené potravy. Rychlejší střevní peristaltika zabraňuje zácpě a komplikacím s ní spojených, ale také omezuje čas pro vstřebávání toxických látek z potravy i vytvořených střevní mikroflórou. Tím se snižuje vstřebávání různých látek v tlustém střevě, s čímž v mnoha případech klesá i riziko přivodu nežádoucích látek do organismu. Tím se omezuje riziko tvorby rakoviny tlustého střeva, divertiklů vychlípenin střevní stěny, ve kterých se může nestrávená potrava usazovat, hnít a působit problémy.

## Pitný režim

Doporučované nápoje pro podporu střevní mikroflóry

Čistá voda bez bublin a chloru (2,5 l denně). Chlor z kohoutkové vody odstraníme tak, že vodu napustíme do průhledné nádoby a necháme 20 min odstát (lépe na slunci) – chlór je plynná látka, která vyprchá.

Káva (myšleno bez mléka a cukru): 2-3 šálky denně

Bylinné čaje: max. 0,5 l denně

Něco navíc: Mandlové mléko, kokosová voda, kokosové mléko, kombucha, Vincentka



## Vyvážená strava

**V následujícím seznamu naleznete doporučené potraviny pro podporu zdravé střevní mikroflóry zdravého dospělého člověka**

- **Obiloviny** (cereálie); především výrobky z žita, ovsa, pšenice (ale pouze druhu špalda či semolina). Vyhýbejte se kukuřici a bílé rýži (volte rýži natural, pair boiled, divokou, kulatou na sushi, rýži na paleu, basmati, jasmínovou). Zařaďte jáhly, proso, amarant, quinou, pohanku.
- **Pečivo**; volte pouze celozrnné, případně celozitné, vyhýbejte se výrobkům z bílé vymleté mouky (rohlíky, housky, klasický chléb, koláče, knedlíky) a vícezrnnému pečivu
- Těstoviny; především ze semoliny, vybírejte bezvaječné druhy, připravené v úpravě al dente.
- **Brambory**; nejlépe vařené, lze i pečené, vyhýbejte se hranolkám, americkým bramborám, knedlíkům, kroketám a bramborovým salátům s majonézou.
- **Luštěniny**; zařaďte červenou a žlutou čočku, fazole adzuki, cizrnu. Vyhýbejte se výrobkům z nefermentovaných sójových bobů (sojové maso, sojové mléko).
- Ovoce; jakékoli, ale pozor, ovoce obsahuje také výrazný podíl cukrů, které podporují růst kvasinek a plísní a jejich přemnožení. Postačí 100 – 150 g ovoce denně.
- **Maso** – upřednostňujte bílé (krůtí, kuřecí, ryby, králík), červené pouze 1x týdně.
- **Mléčné výrobky** – fermentované nápoje, čerstvé a tvrdé sýry, tvaroh, cottage, ricotta, syrovátka.
- Vejce
- Tuky:
- **Máslo – hodí se na vaření**
- **Zasysaná smetana a šlehačka**
- **sádlo – hodí se na smažení**
- **rybí tuk**
- Ořechy a semena
- Olivový olej
- Kokosový tuk nebo olej
- Řepkový olej
- Sezamový olej
- Lněný olej
- Avokádo
- Dýňový olej
- Olej z vlašských ořechů nebo avokádový olej


Palmový a palmojádrový olej jsou vhodné na vaření, ale šetřete s nimi, nadměrné množství totiž neprospívá srdci ani cévám. Margaríny raději nekonzumujte. Se ztuženými tuky také zacházejte jako se šafránem, ty navíc mohou obsahovat karcinogenní látky. Nepoužívejte v kuchyni slunečnicový olej, svým složením je pro pravidelnou konzumaci naprosto nevhodný a tělu nepřináší žádný zdravotní benefit.

# PROBIOTIKA

- **VLÁKNINA:** psyllium (např. Dr. Poppov), namočené lněné semínko, chia semínka
- **NĚCO NAVÍC:** čokoláda s min 70% kakaa a výše, kakaový prášek, stevie, jablečný ocet, tamari omáčka (bez glutenu), rybí omáčka, hořčice, sójová omáčka, worchester, tabasco, fermentovaná zelenina, kimchi, pickles, probiotika
- **KOŘENÍ:** kardamom, kurkumin, kayanský pepř, chilli, koriandr, kopr, zázvor, petržel, pažitka, rozmarýn, thymián, oregano, paprika, bazalka, máta,
- **ZELENINA** všechny druhy: Okurka, saláty (veškeré zelené saláty typu polníček, kadeřávek, ledový salát...), rukola, celer, řapíkatý celer, pórek, kedluben, špenát, cuketa, zelí (i kvašené zelí), klíčené bylinky microgreens, houby (všechny druhy), olivy, cibule, papriky, mořské řasy (všechny druhy), brokolice, květák, růžičková kapusta, kapusta, špagetová dýně, zelené fazolky, petržel, artyčok, fenykl, radicchio, rajčata, lilek, květák, řekvičky, dýně (všechny jedlé druhy), tuřín, mrkev, barevné papriky, řepa, sladké brambory (batáty)

**VÝVARY:** hovězí, kuřecí, slepičí

**OŘECHY a SEMENA:** Mandle, makadamové ořechy, vlašské ořechy, sezamová semínka, tahini, pistácie, dýňové semínko, slunečnicové semínko, ořechová másla, kešu občas, pistácie občas



jsi to,  
co jíš

## Jakým potravinám se vyhýbat a výrazně je omezit

Výrobky z bílé mouky (především pšeničné – bílý chléb, rohlíky, housky, bagety, bílá rýže, těstoviny vaječné), káva, černý čaj, alkohol, „hotovky“ a polotovary (mražená i chlazená jídla), ztužené tuky (fritovací oleje, tuky na pečení, margaríny), cukr (sladkosti, oplatky, pečivo, sušenky, bonbony) a slazené nápoje (limonády, sirupy, sodovky), Fast Food

### Pozor také na:

**Alkohol** – a to všechny druhy. Alkohol narušuje střevní rovnováhu a způsobuje průjemy.

**Slazené, šumivé a sycené nápoje:** všechny varianty narušují rovnováhu střevní mikroflóry a způsobují nadýmání a průjemy.

**Ztužené a nesprávné tuky.** Ztužené tuky obsahují nasycené mastné kyseliny (SFA), karcinogenní trans – mastné kyseliny, příliš mnoho  $\omega$ -6 (čti: omegašest) mastných kyselin (hlavně výrobky z kukuřice a slunečnice)

**Výrobky s umělými sladidly:** xylitol, erytriol, aspartam - NutraSweet, Equal, Fansweet, Irbis, sacharin, cyklamáty). Značně narušují střevní mikroflóru.

**Xylitol:** je to umělé sladidlo, velmi často „doporučované“ v různých dietách. Je to E967, většinou syntetická látka, která má také velmi dobrý zvlhčující charakter. Získává se ze xylózy (sacharid). Nemá vliv na produkci inzulínu (nebo jen nepatrný). Xylitol se mj. používá při výrobě žvýkaček nebo zubních past. Nadměrné množství xylitolu způsobuje průjem. Podle potravinářské legislativy musí být při obsahu nad deset procent xylitolu v potravine uvedeno znění: nadměrná konzumace může vyvolat projímavé účinky.

**Xylitol výrazně narušuje střevní mikroflóru, především tu probiotickou.**

Xylitol se získává z březové kůry, což poznáte na ceně (balení přes 150 Kč, Iswari). Drtivá většina čistého xylitolu z obchodů je však získávána z KUKUŘICE (jak jinak, je to levné, účinek stejný) - a to i xylitolu používaného při výrobě žvýkaček a zubních past.

**Erytriol:** je další umělé sladidlo velmi "oblíbené" při různých dietách. Je to E968 a používá se nejenom jako sladidlo, ale také zvýrazňuje aroma, je to zvlhčovač, zahušťuje a stabilizuje. Vyrábí se mikrobiálním kvašením glukózy. V potravinách a nápojích je povolen do koncentrace 1,6% - tedy ve velmi nízké koncentraci. Ve vyšších koncentracích negativně ovlivňuje střevní mikroflóru a způsobuje průjemy. Erytriol se přidává do spousty potravin, pak není divu, že lidé trpí plynatostí a průjemy...

# PROBIOTIKA

**Umělé konzervanty:** bezoan sodný, kyselina benzoová, butylhydroxyanisolo, dusitan sodný, dusičnan sodný, glutamát sodný, siřičitany. Dávejte také pozor na velké množství těchto konzervantů: fosfáty, kyselina fosforečná, karagenan, kyselina sorbová, sorban draselný, maltodextrin, glyceridy,

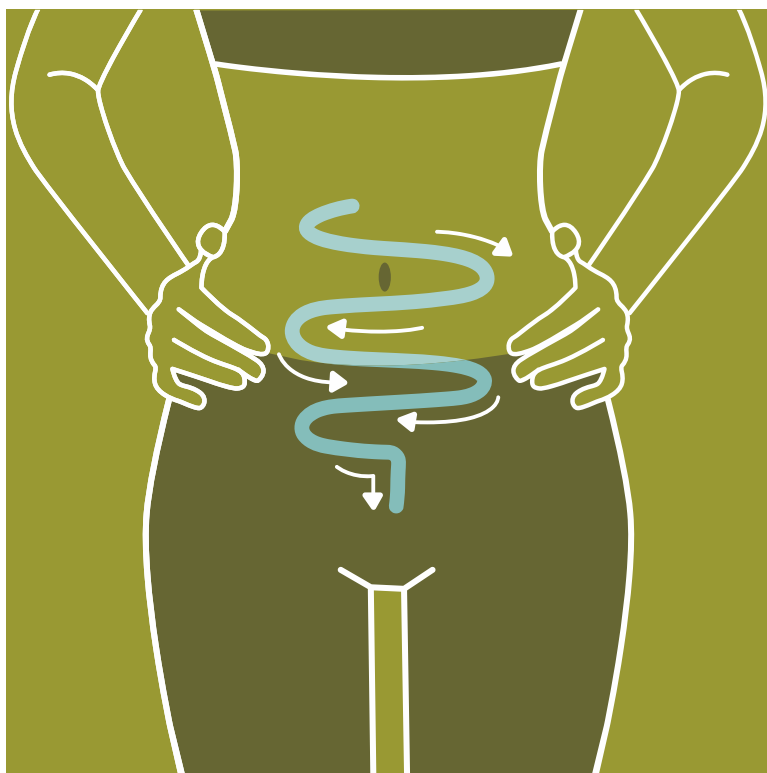
**Omezte cukry.** Především fruktózu (kukuřičný sirup), ale také následující cukry: cukr (sacharóza), dextróza, fruktóza, galaktóza, glukóza, - hroznový cukr, invertní cukr, kukuřičný sirup, javorový sirup, laktóza, maltóza, med, melasa, rýžový sirup, sirup, slad, sladový sirup, třtinový cukr

**Nekonzumujte výrobky s glutamáty:** glutamát, kyselina glutamová, glutamát draselný, glutamát sodný a výrazně omezte potraviny a suroviny, kde se glutamáty přirozeně nachází (kukuřice, sója, vaječný žloutek, vepřové a kuřecí maso, parmazán, kvasnice, lahůdkové droždí, želatina) nebo vznikají během technologické úpravy (hydrolyzované bílkoviny, hydrolyzát čehokoli, kaseinát sodný, kaseinát vápenatý, kvasničný extrakt, kvasničný hydrolyzát).

**Vylučte ze svého okolí výrobky z hliníku** (chemická značka Al). Nádobí, potraviny v hliníkových fóliích, deodoranty, kosmetika. Pozor také na vakcíny a povlaky tablet a léků.

**Vylučte ze svého okolí výrobky s ftaláty** (změkčovadla, vůně) - nepoužívejte chemické osvěžovače vzduchu, vonné svíčky, (fragrance a parfume). Pozor na hračky pro děti.

**Vylučte ze svého okolí výrobky s Teflonem** – nádobí, spreje na odpuzování vody.



## Důležité tipy

- Každé jídlo by vás mělo uspokojit chuťově, vizuálně a mělo by vás zasytit.
- Dostatečně spěte – min. 8 hodin denně
- Každý den zařadte do svého života pohyb na čerstvém vzduchu. Pohyb příznivě ovlivňuje střevní peristaltiku a čerstvý vzduch prokyslí tělo a krev.
- Co nejméně sedte – sezení zpomaluje střevní peristaltiku, způsobuje hemoroidy, nadýmání a potíže s trávením
- Radujte se ze života. Endorfíny pozitivně ovlivňují psychiku a tím i střevní mikroflóru.
- **Pravidelně užívejte doplňky stravy s probiotiky, především s probiotiky lidského původu**
- Pokud chcete RESTART pro vaši střevní mikroflóru, **kupte si v knihkupectví knihu Nutrirestart aneb zpátky do FLOW** z pera ředitelky Nutriční Akademie Ing. Radky Burdychové, Ph.D., MBA. Nebo se s námi dál vzdělávejte a knihu získáte v rámci studia na našich kurzech Základní škola pro výživové poradce anebo Výživový poradce se státní zkouškou.



**NUTRI**  
RESTART



**NUTRI**  
ACADEMY



**BUSINESS**  
**GROW UP**  
ACADEMY

Kontakty:

NutriAcademy, s.r.o. Ing. Radka Burdychová, Ph.D., MBA.

[www.nutri.academy](http://www.nutri.academy)

email: [info@nutri.academy](mailto:info@nutri.academy)