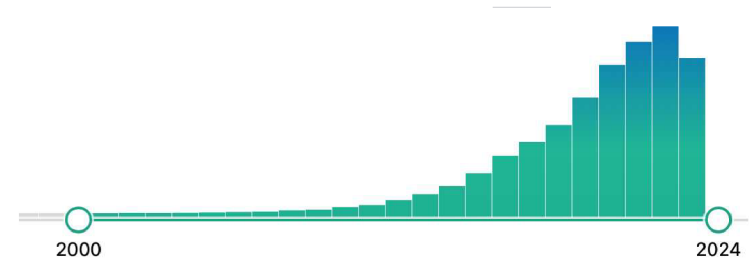


Střevní mikrobiom

Mgr. Adam Wagner

Fakulta sportovních studií, Masarykova Univerzita Brno

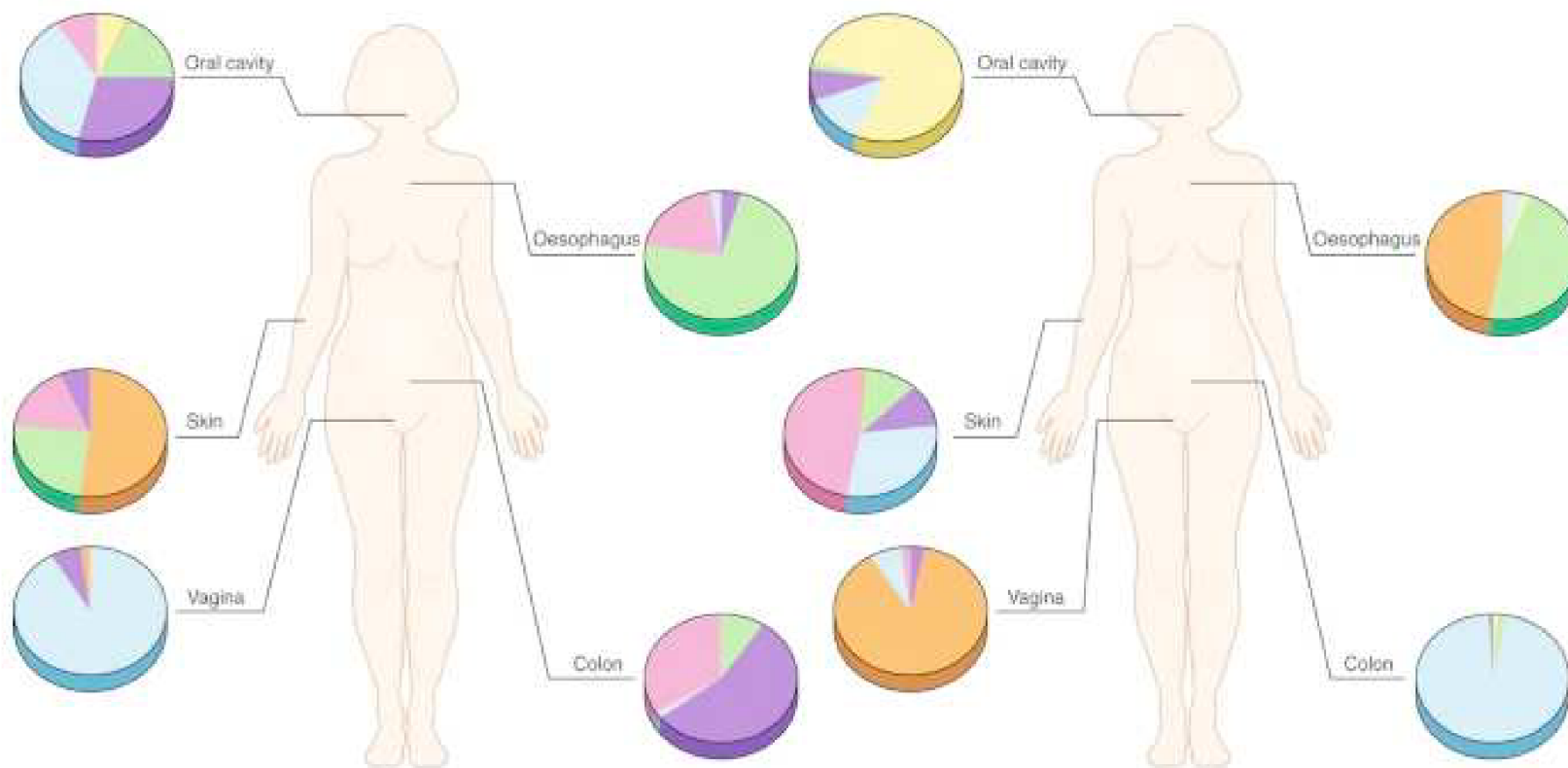




2 Zápatí prezentace

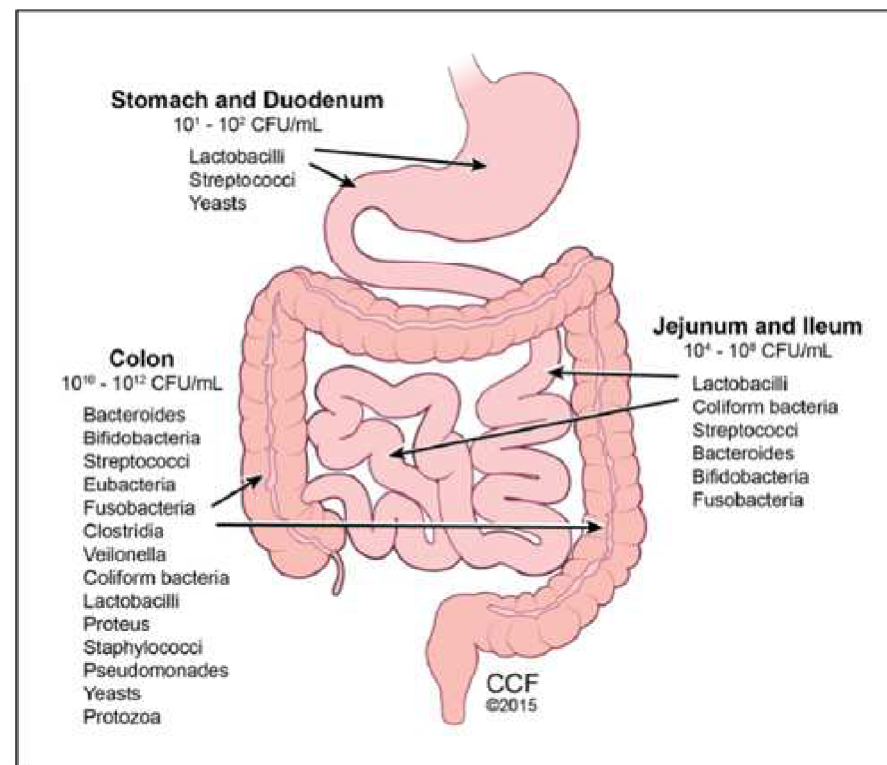
MUNI
SPORT

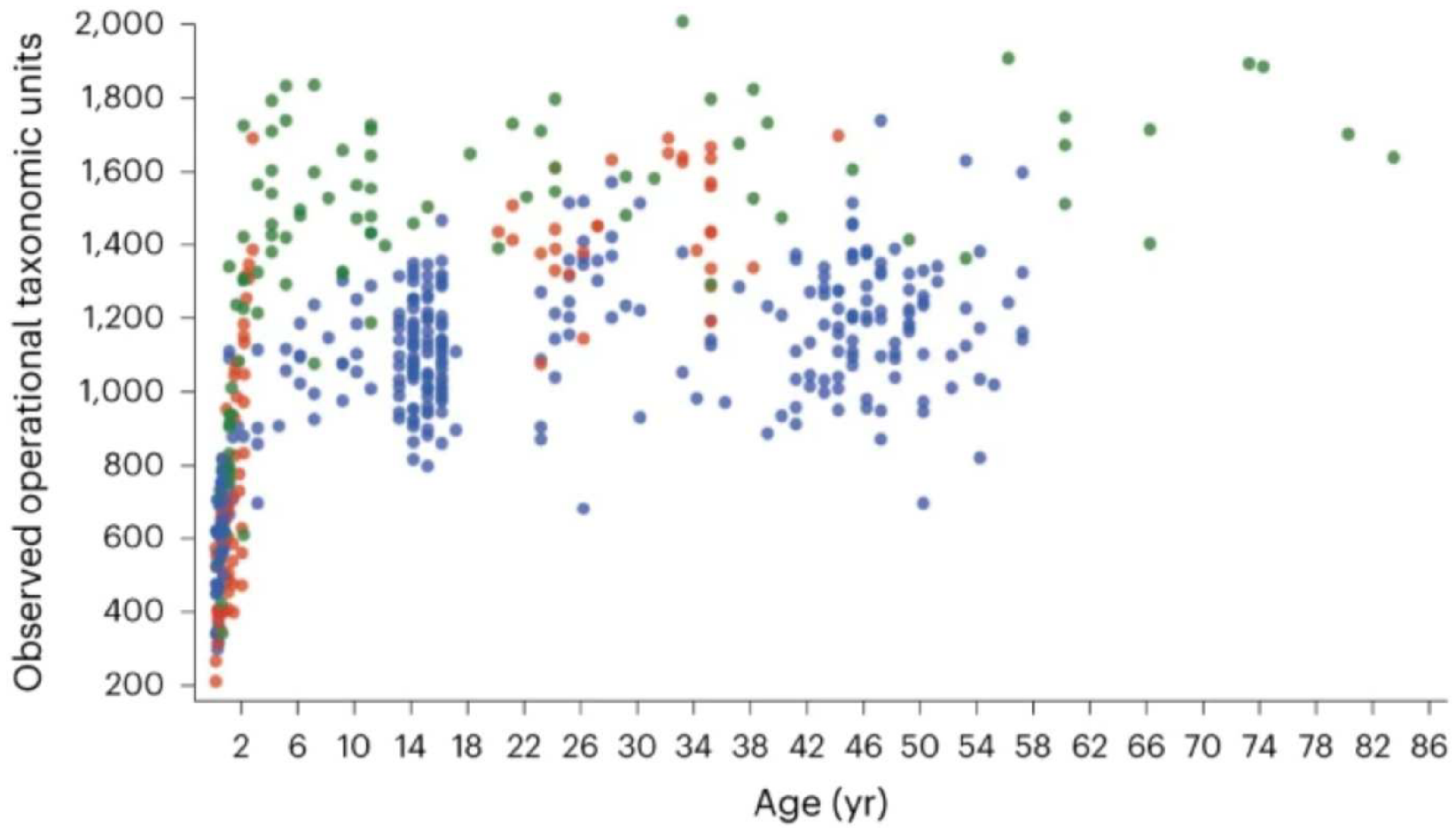
Mikrobiom člověka



Mekka mikrobů: střevní mikrobiom

- Největší mikrobiom
- Bakterie jak v tlustém, tak i v tenkém střevě
- 1000 druhů bakterií
- Na 1 gram střevního obsahu 100 miliard bakterií
- Významný vliv na fungování fyziologie našeho organismu





Mikrobiom u novorozenců

- Závisí na mnoha faktorech:
 - Způsob porodu
 - Typ kojenecké výživy
 - Používání antibiotik
 - Roční období
 - Enviromentální podmínky
- Ihned po narození zablokovány receptory pro spuštění imunitní reakce na střevní sliznici.

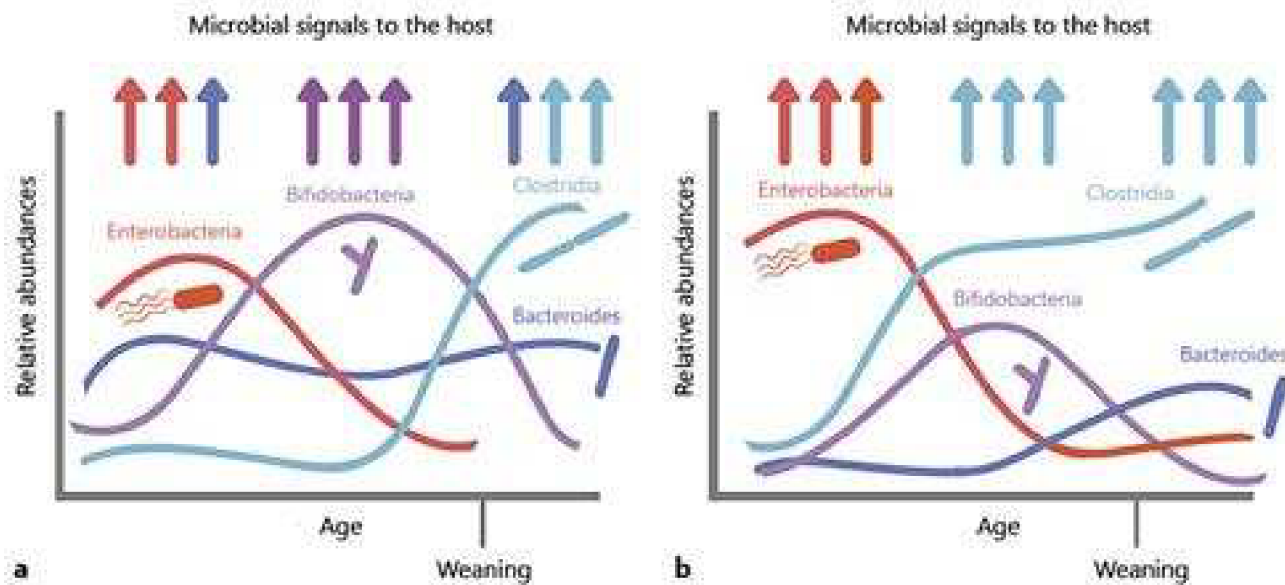
Způsob porodu

– Přirozený porod

- Kontak
- Předá
- Při pc

– Císař

- Nedo
- První
- Velké
- Rizik
- Rizik
- Aplik



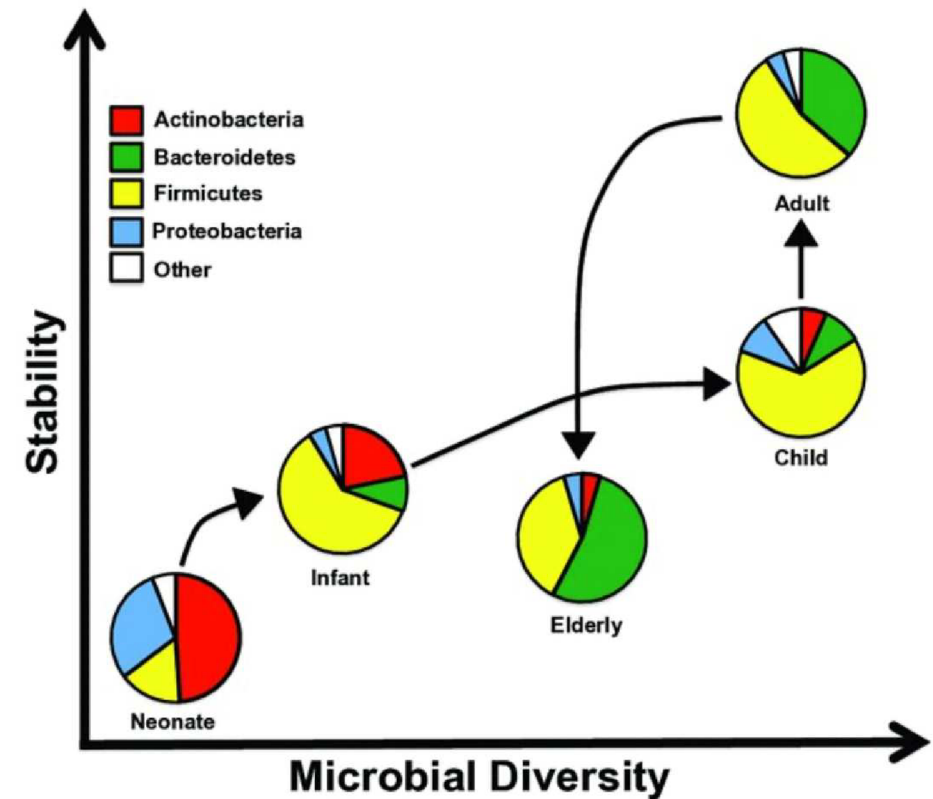
smu...

První tři roky života

- Střevní mikrobiom nejvíce formován a může značně ovlivňovat následný vývoj a dispozice k nemoci.
- Mateřské mléko významný oscilátor střevního mikrobiomu
 - Oligosacharidy (GOS) → *Bacteroides*
 - Obsah *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* a *Streptococcus*
- Zdravé stravovací návyky
- Od 3 roku stabilní mikrobiom

Dospělost a stáří

- Ovlivňován primárně vnějším prostředím
- Nemění se tolik složení, jako spíše metabolická aktivita (více než 55 tisíc metabolitů)
- S věkem klesá diverzita = ↑ zánětlivost



Funkce střevního mikrobiomu

- Tvorba vitamínů
- Produkce nasycených mastných kyselin s krátkým řetězcem (SCFA)
- Ochrana proti patogenům a škodlivým bakteriím
- Vliv na imunitní systém
- Tvorba signálních molekul

Calcium

Bacteroides, Butyricicoccus
Oscillibacter, Dialister, Parabacteroides
Clostridium
Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus
Streptococcus salivarius subsp. thermophilus
Lactobacillus casei

Selenium

Streptococcus thermophilus
Enterococcus faecium
Bifidobacterium longum
Lactobacillus plantarum

Magnesium

Lactobacillus plantarum
Lactobacillus reuteri
Lactobacillus rhamnosus
Lactobacillus paracasei
Lactobacillus acidophilus

Lactobacillus spp.
Bifidobacterium spp.

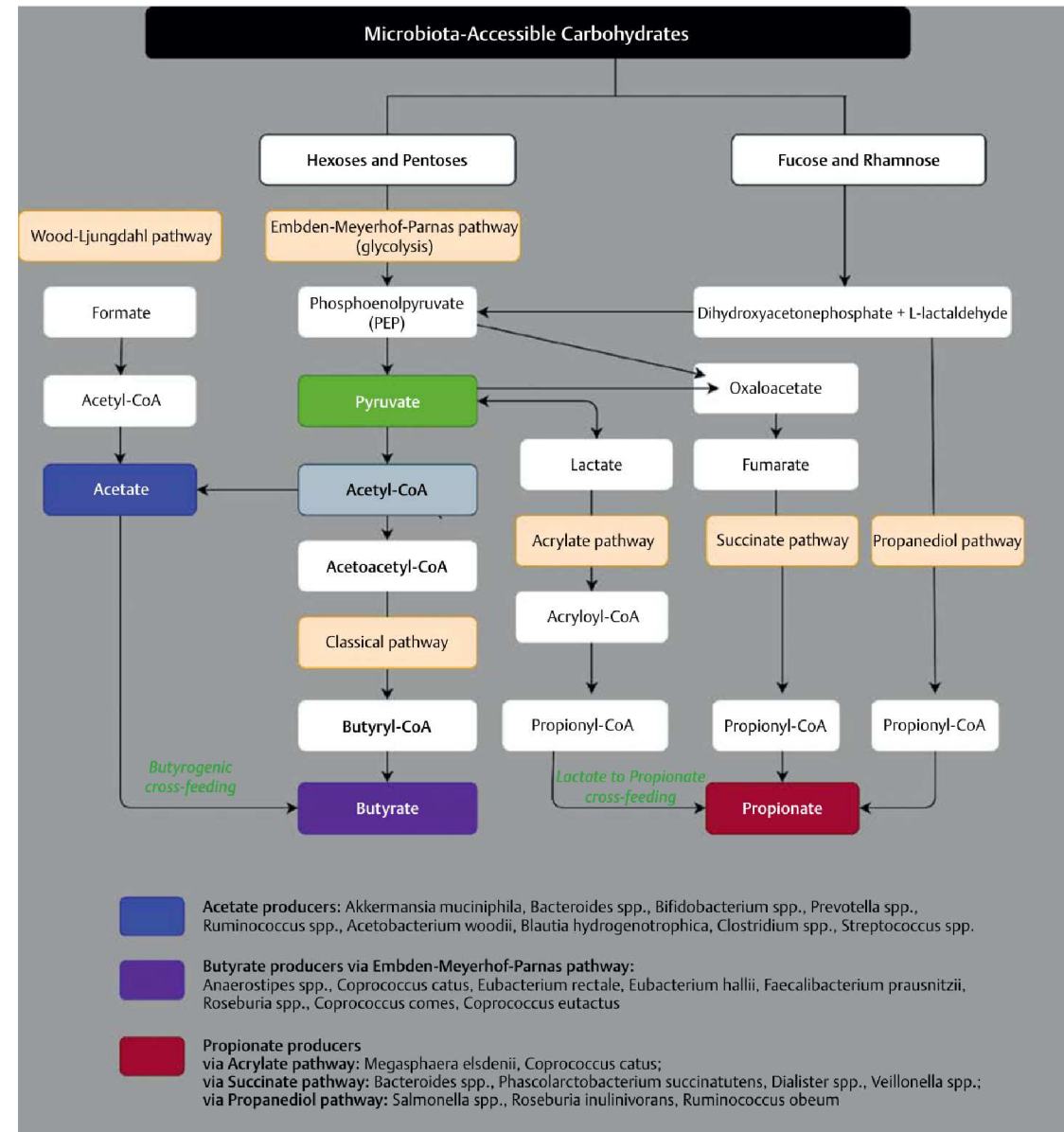
Iron

Lactobacillus plantarum
Bifidobacteriaceae
Bifidobacteria

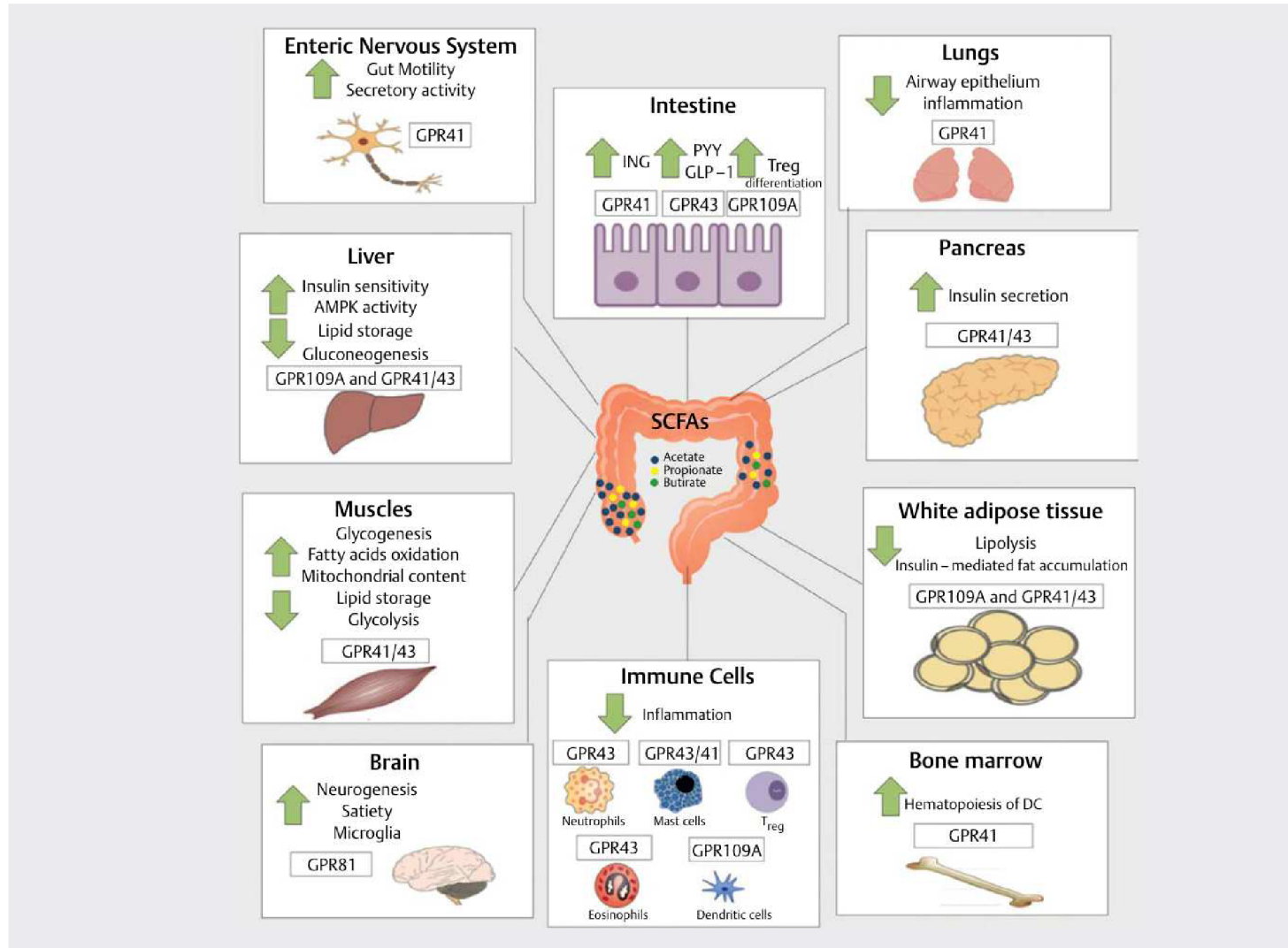
Zinc

Lactobacillus acidophilus
Bifidobacteria

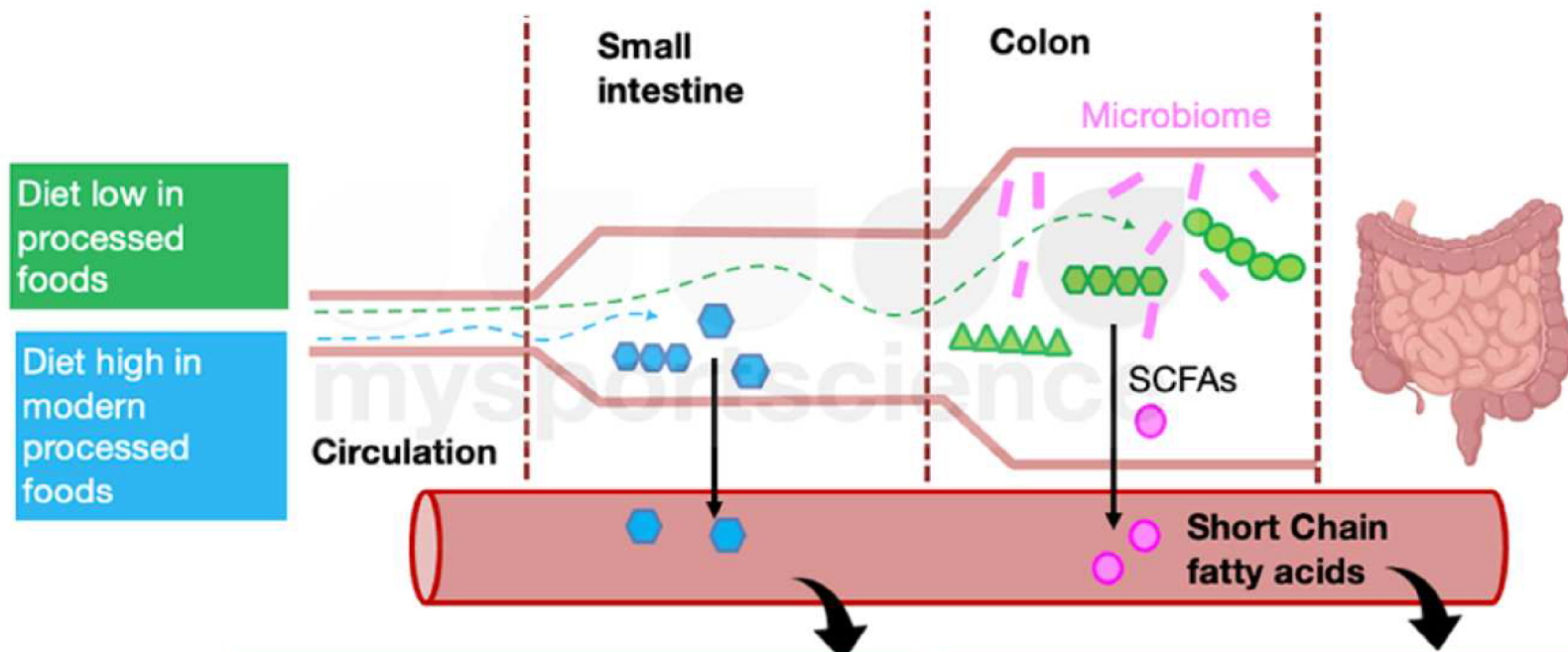
Produkce SCFA



Benefity SCFA



Microbiota Accessible Carbohydrates



A diet that contains little MACs will be absorbed rapidly in the first part of the small intestine and will not result in SCFA formation

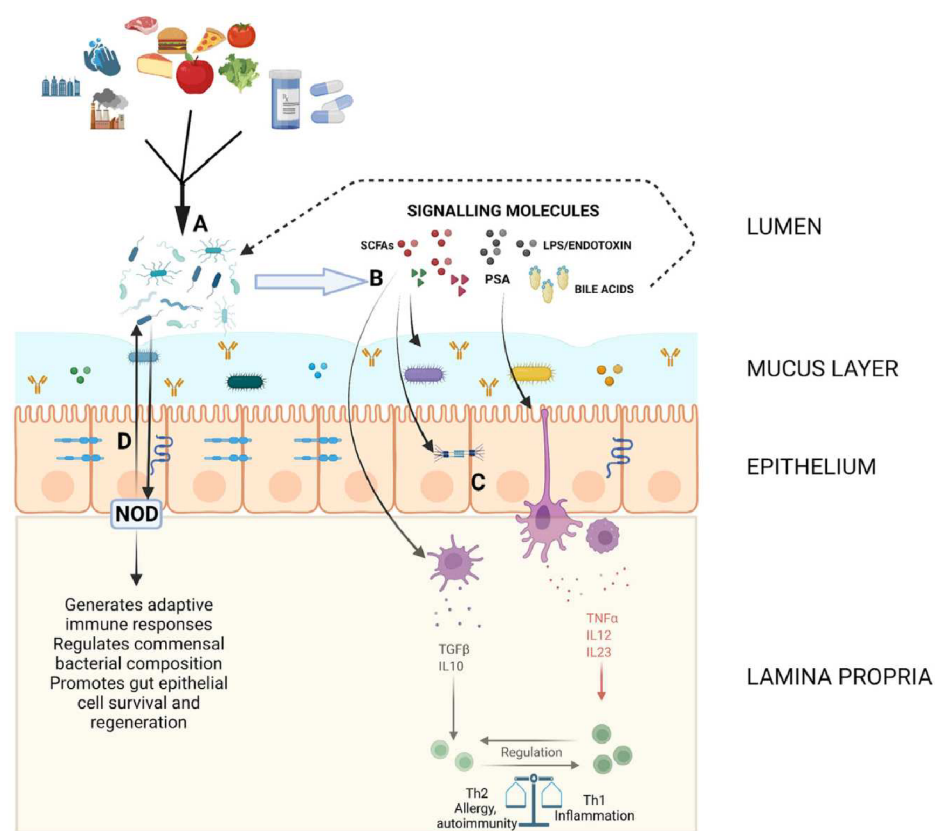
A diet high in MACs will cause SCFA production by bacteria in the colon and this can have several positive effects.

Ochrana proti patogenům a škodlivým bakteriím

- Střevní bakterie konzumují potravu pro škodlivé bakterie
- Produkce vedlejších metabolitů zabraňující růst patogenů (SCFA, bakteriociny)
- Nenechávají jim dostatek prostoru
- Prevence střevních infekcí *E.coli* a *Salmonella*

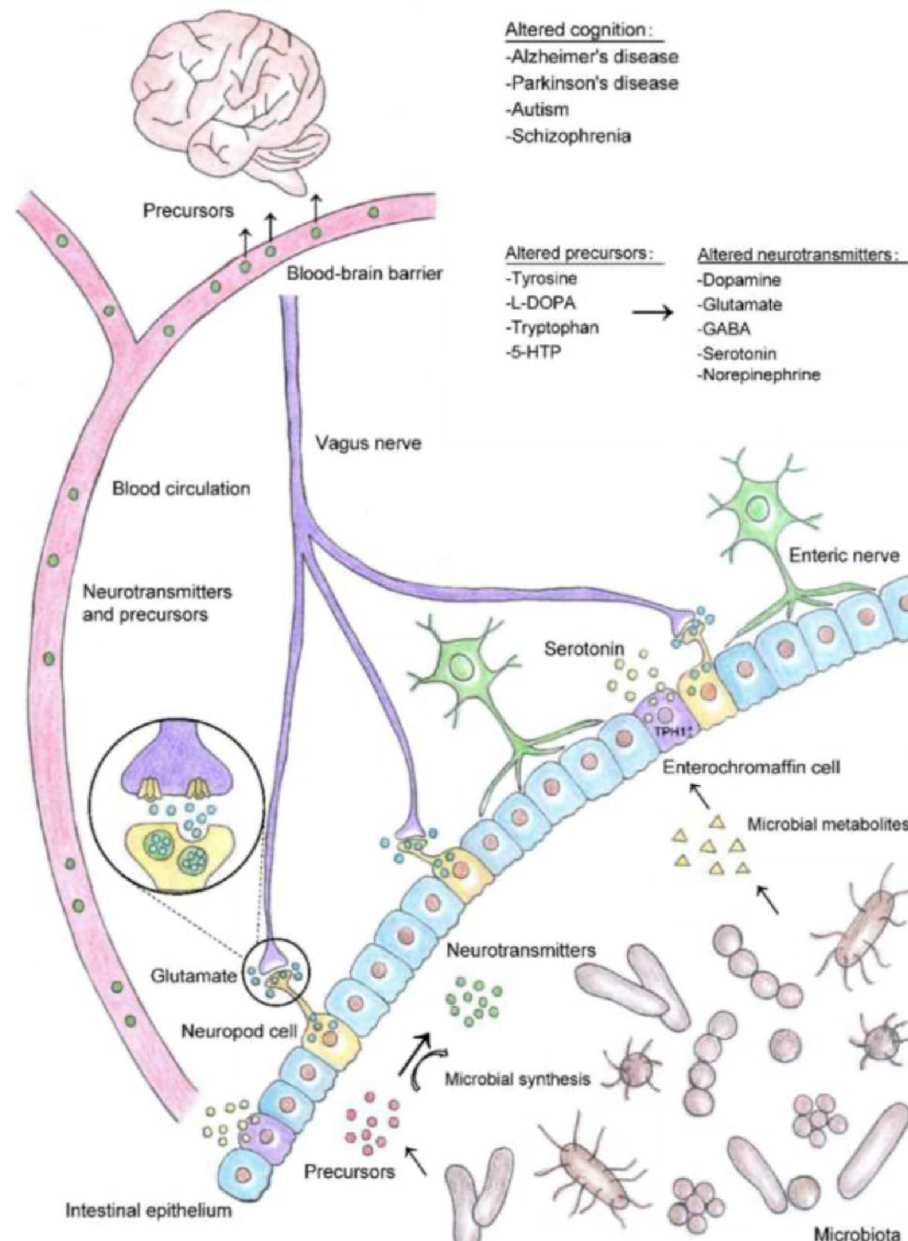
Vliv na imunitní systém

- 70 % imunitních buňek ve střevech
- Imunomodulace → posílení imunitního systému
- Vývoj imunitního systému – „trénování imunitního systému“
- Vysoká diverzita může například snižovat prostřednictvím tvorby diaminoxidázy alergickou reakci



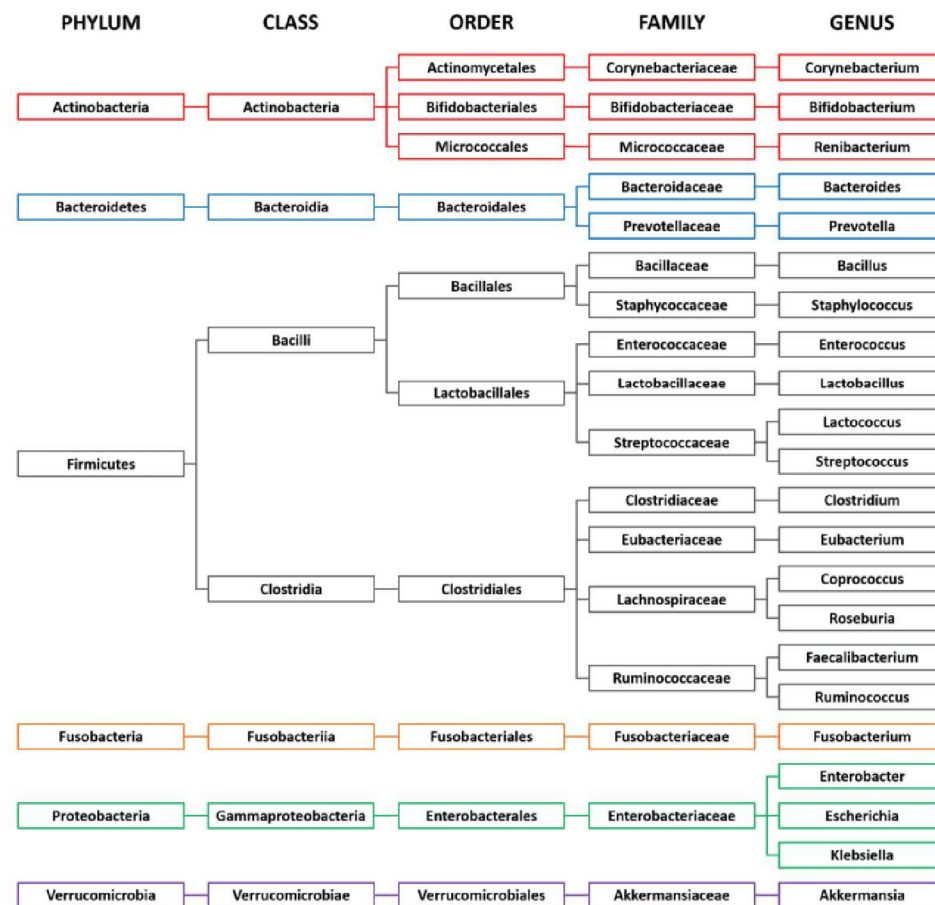
Tvorba signálních molekul

- Serotonin
- Dopamin
- GABA
- Acetylcholine
- Norepinephrine



Složení střevního mikrobiomu

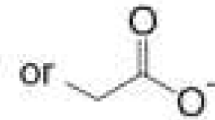
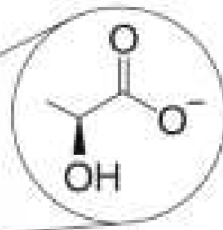
- 90 % složení bakterie
- Většina bakterií kmen *Firmicutes* a *Bacteroidetes*
- Zbytek tvoří kmeny *Actinobacteria*, *Fusobacteria*, *Proteobacteria* a *Verrucomicrobia*



Microbiome surveys in athletes and controls



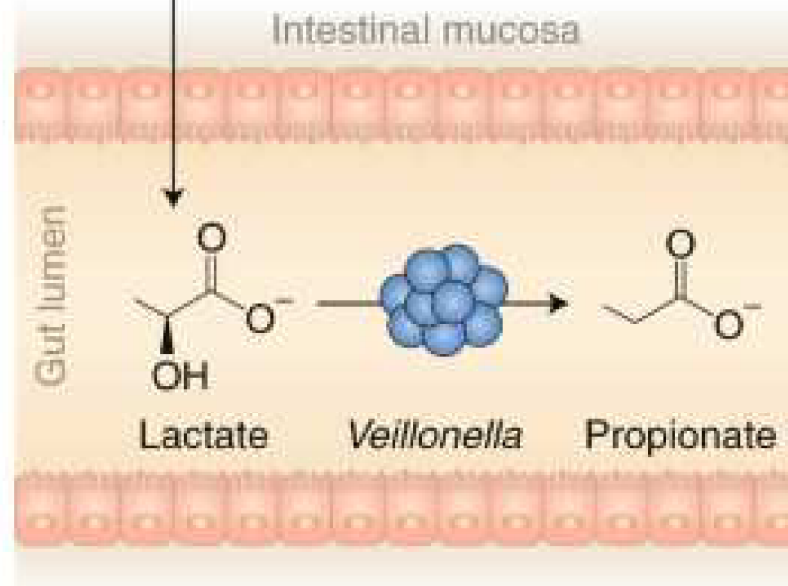
Plasma lactate



Performance enhancement in supplemented mice



- Increased *Veillonella*:
 - Runners versus controls
 - Post-race versus pre-race
- Increased microbial genes for lactate-to-propionate conversion via the methylmalonyl-CoA pathway



- Increased treadmill running times with *Veillonella* or propionate supplementation
- Performance gains linked to propionate production rather than lactate clearance

Vybrané rody bakterií z kmene *Bacteroidetes*

– *Bacteroides*

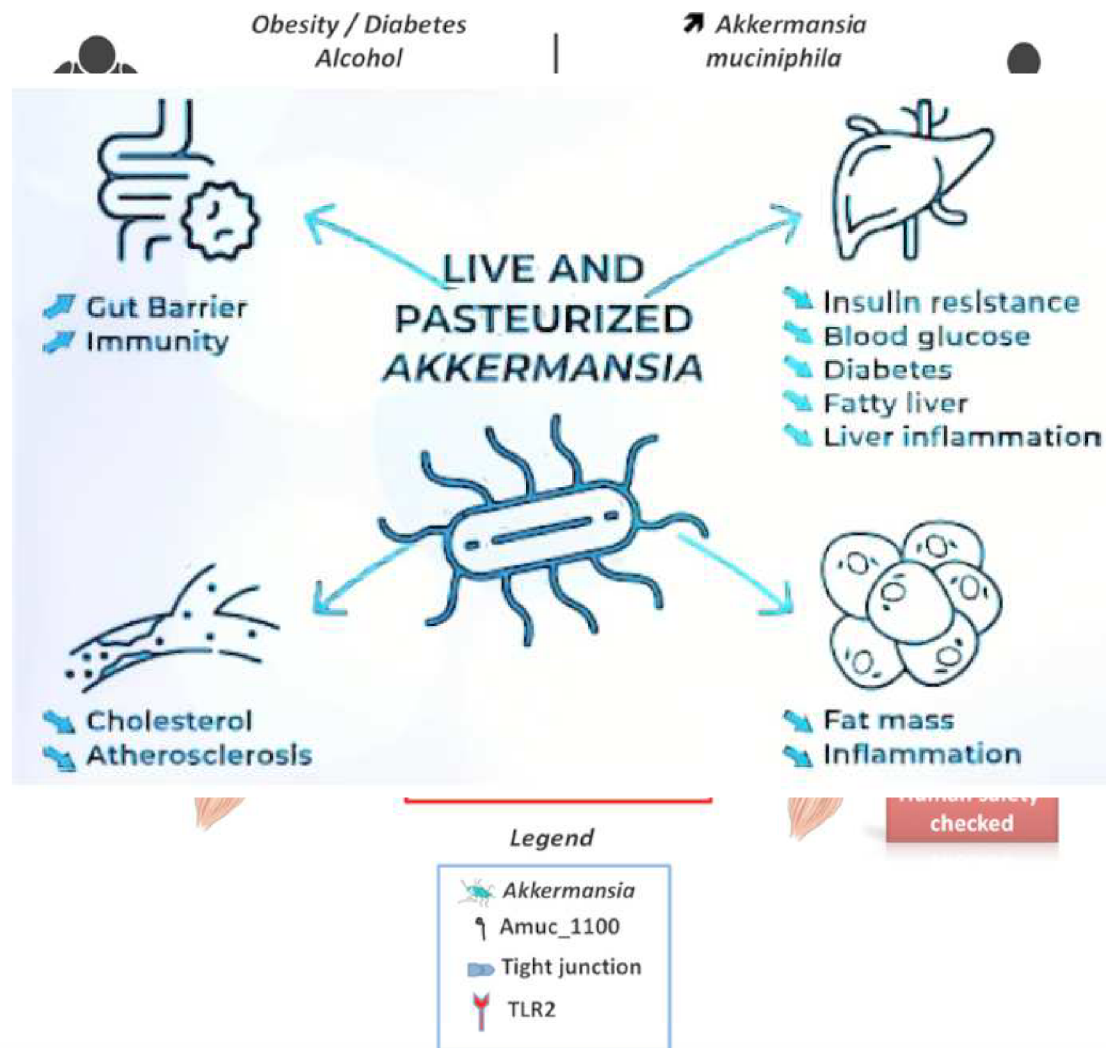
- Významný producent SCFA
- Aktivace T-lymfocytů
- Produkce vitamínů H
- Při přemnožení lokální infekce, zvýšená zánětlivost

– *Prevotella*

- Významný producent SCFA
- Produkce vitamínů B
- Protizánětlivý vs prozánětlivý účinek
- Revmatoidní artritida

Další vybrané rody

- *Bifidobacterium* (kmen Actinobacteria)
 - Produkce vitamínu ze skupiny B a vit K2
 - ↑ prokrvení střevní sliznice
 - ↑ motilitu střeva
 - ↑ antimikrobiální látky
 - Společně s rodem *Lactobacillus* nejčastější složka probiotik
- *Akkermansia muciniphila* (kmen *Verrucomicrobia*)
 - Zesílení střevní bariéry
 - Snížené zastoupení u lidí trpící obezitou, diabatem, zánětlivé střevní onemocnění



Enterotypy

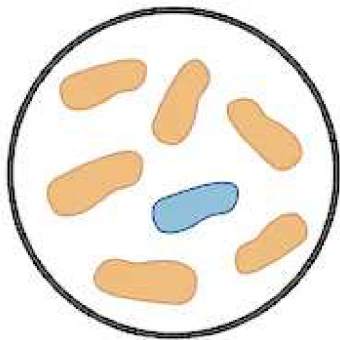
- Enterotyp 1
 - Převážně rod *Bacteroides* a *Parabacteroides*
 - U lidí konzumující převážně živočišnou stravu
 - Vyšší produkce vit H a B2
 - Western diet
- Enterotyp 2
 - Rod *Prevotella* a *Desulfovibrio*
 - Opak enterotypu 1
 - Vegetariáni a vegani
 - Produkce vit B1 a kys.listové
- Enterotyp 3
 - Rod *Ruminococcus* a *Akkermansia*

Faktory ovlivňující střevní mikrobiom

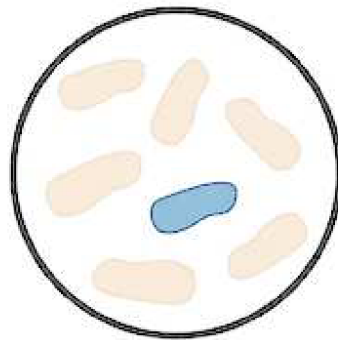
- Antibiotika
- Probiotika
- Výživa
- Prebiotika
- Fermentované potraviny
- Pohybová aktivita
- Spánek
- Věk a pohlaví
- Geografické, enviromentální faktory...

Antibiotika

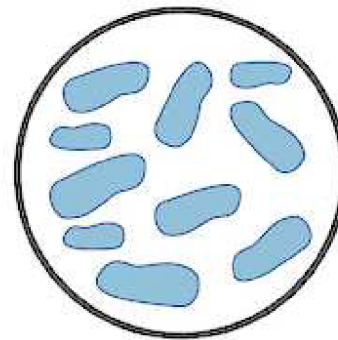
HOW ANTIBIOTIC RESISTANCE HAPPENS



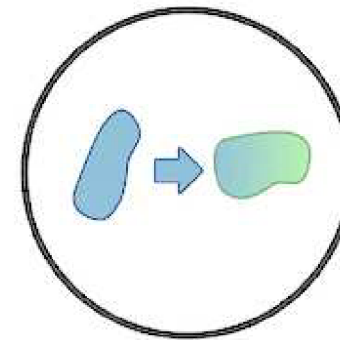
Lots of germs
and some are
drug resistant



Antibiotics kill the bacteria
causing the illness as well as
the good bacteria protecting
the body from infection



The drug resistant
bacteria is now able
to grow and take over



Some bacteria give
their drug resistance to
other bacteria



- Normal bacterium



- Resistant bacterium

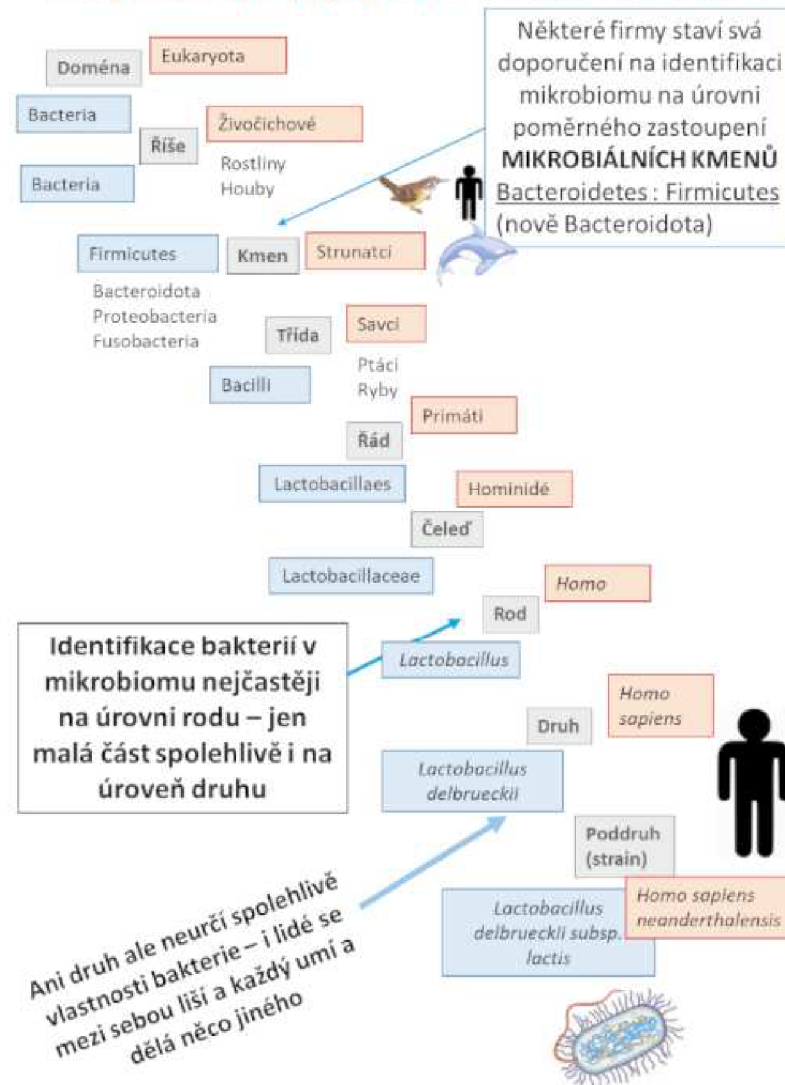


- Dead bacterium

Probiotika

- Prospěšné bakterie
- Nejčastěji rody
- Podpora imunity
- Zvýšená produkce vitamínů
- Zmírnění antibiotické rezistence
- Snižují riziko kvasnicových infekcí
- Při výběru pro děti
- Personalizováno

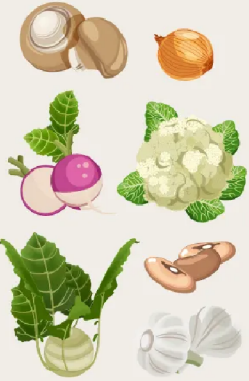





























Co si představit pod pojmy ve zprávě o složení mikrobiomu



í, konkrétní

HEALTHY FOOD ●●●●

VITAMINS, MINERALS AND SUPPLIMENTS ●●●●

				
WHITE	YELLOW	RED	PURPLE	GREEN
 Immune system  Protection of stomach  Low cholesterol  Healthy heart  Healthy gut	 Low cholesterol  Healthy heart  Healthy joints  Eye protection  Preventing cancer	 Healthy heart  Healthy blood vessels  Skin protection  Cellular rejuvenation  Preventing cancer	 Healthy heart  Healthy blood vessels  Improve your memory  Cellular rejuvenation  Protecting of the urogenital system	 Protection of stomach  Healthy bones  Eye protection  Immune system  Preventing cancer

PREBIOTICS



GARLIC



ONION



LEEKS



ASPARAGUS



HONEY



APPLES



GRAINS



UNRIPE
BANANAS



ARTICHOKES

ých zdrojů

mikroby

ích funkcí, SCFA, regulace
mu

Fermentované potraviny

- Potraviny vytvořené žádoucí aktivitou živých organismů
- Mikroby přirozeně se vyskytující nebo uměle přidání
- Mnoho potencionálních benefitů: zvýšení diverzity, produkce antimikrobiálních látek, zesílení střevní bariéry, enzymatická aktivita, imunita...
- Domácí vs kupované
- Věda?



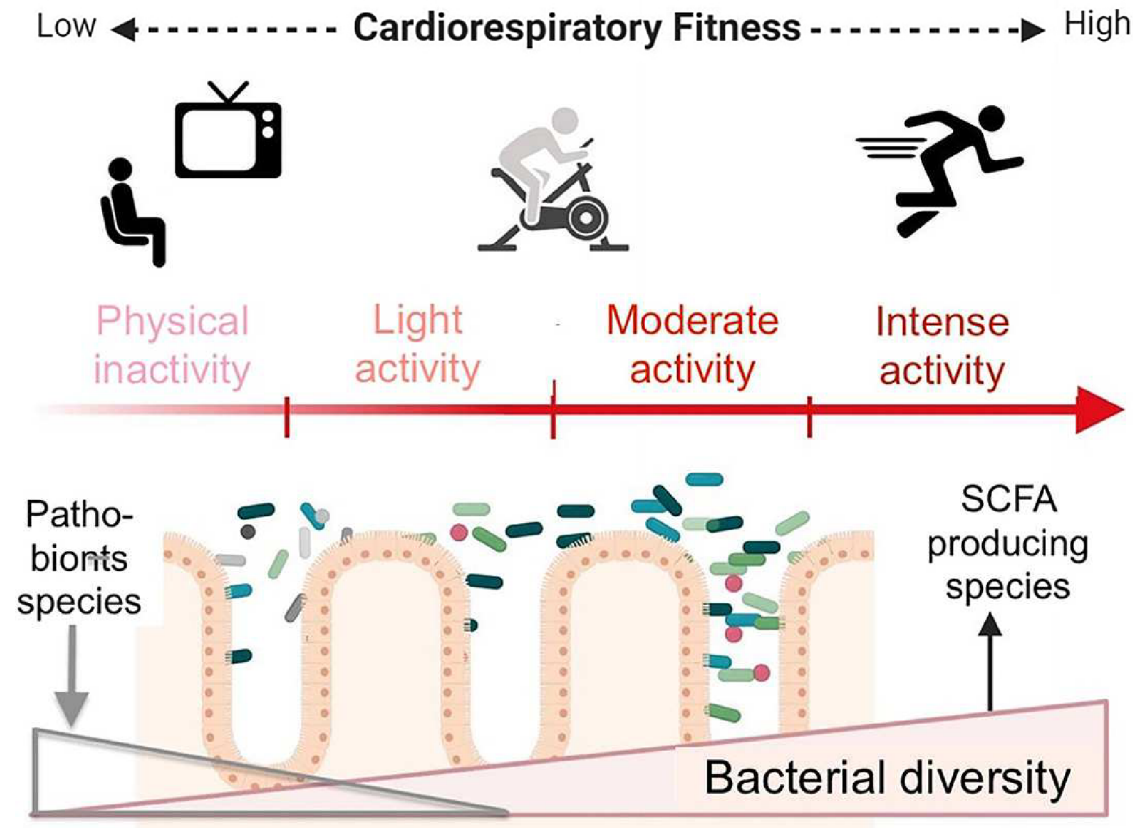
Krátká práce ve skupinkách

- Sepište si kolik druhů obilovin (pseudoobilovin), ovoce a zeleniny jste měli za poslední týden
- Dále si zkuste vzpomenout jestli jste zařadili nějaký fermentovaný výrobek
- Diskutujte ve dvojici/trojici

MUNI SPORT

Pohybová aktivita

Progressive increase of physical activity level generates changes in the intestinal microbiota

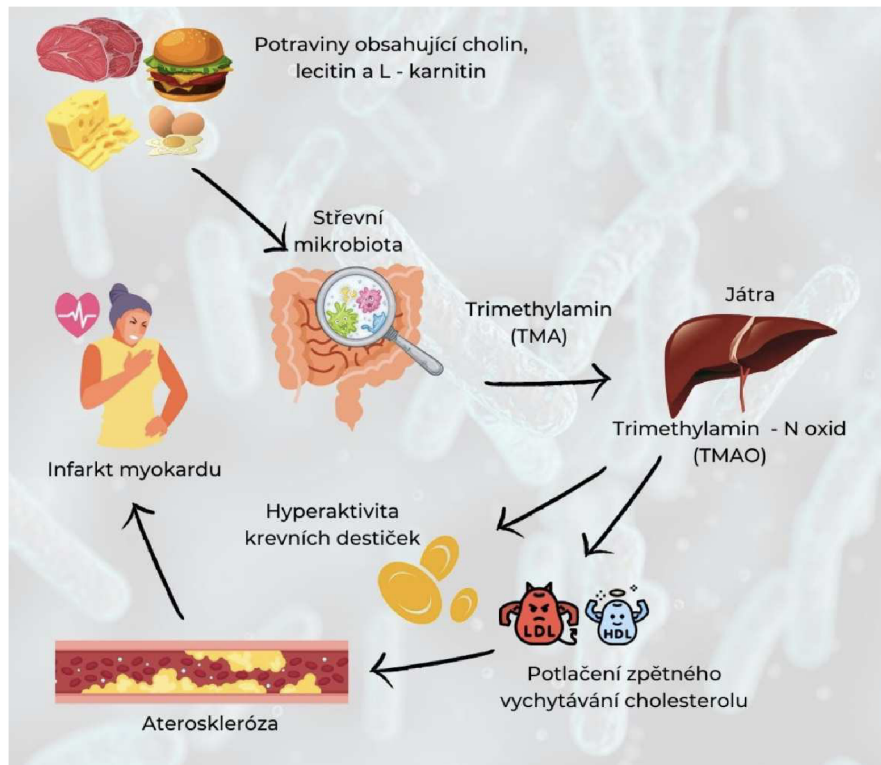


Spánek

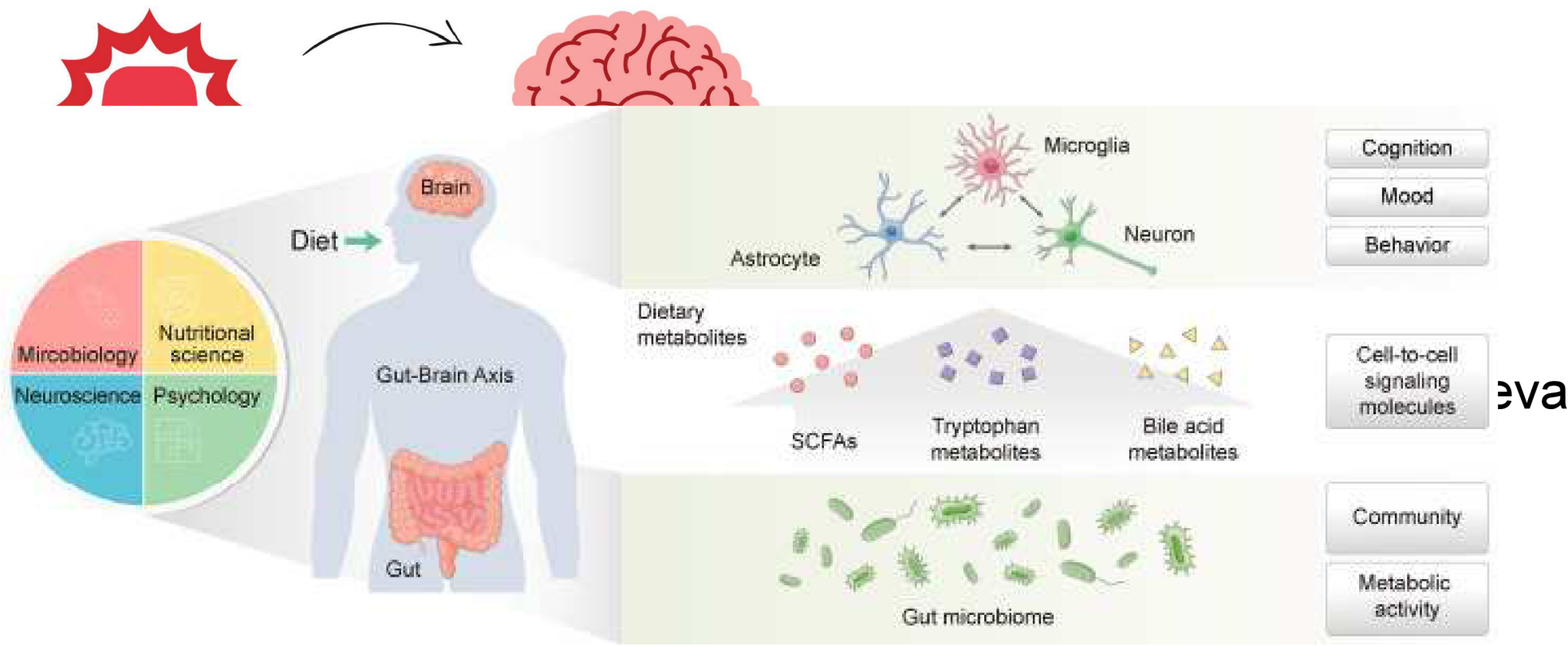
Korelace mezi
kvalitou a kvantitou
spánku

2 dny spánkové
deprivace vedou k
významným
změnám ve složení

Střevní mikrobiom a zdraví cév

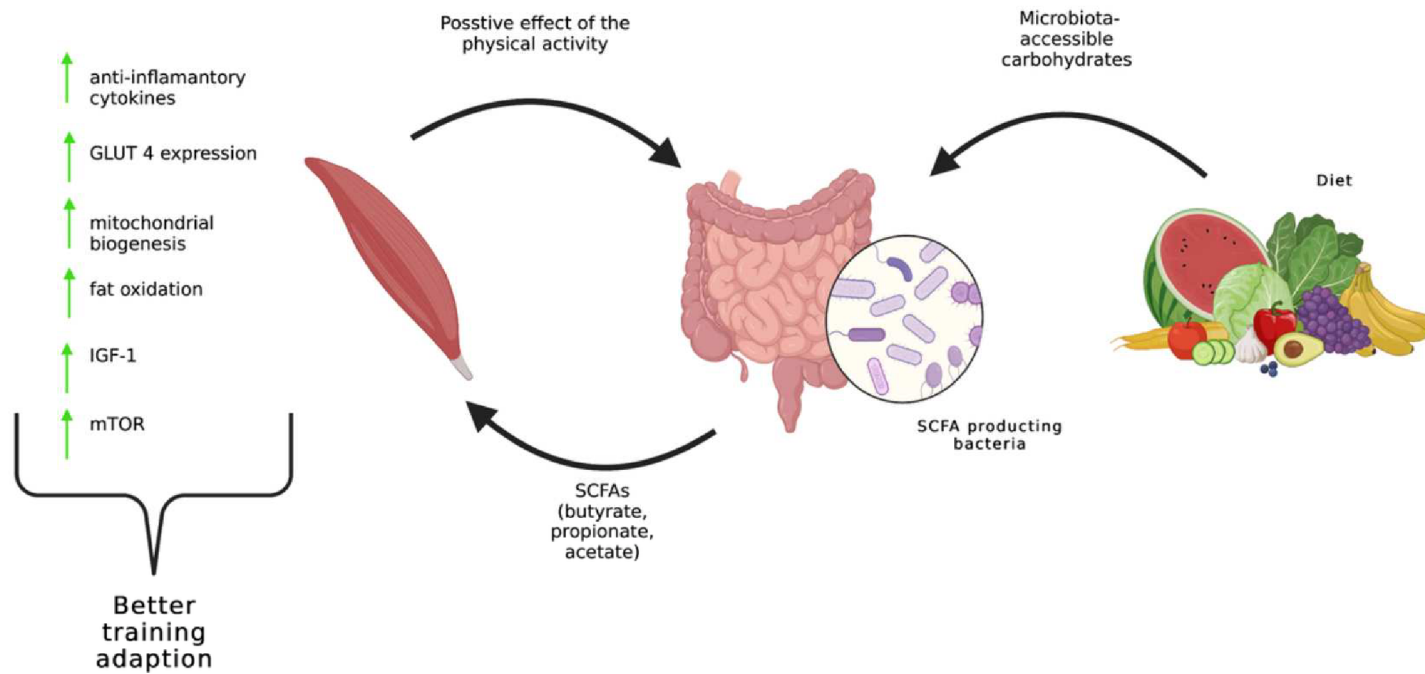


- Měli bychom tedy vyřadit zmíněné potraviny?
- Multifaktoriální podklad
- Aerobní aktivita snižuje hladiny TMAO
- Potraviny bohaté na DMB (3,3-dimethyl-1-butanol)
- Dostatek ovoce a zeleniny

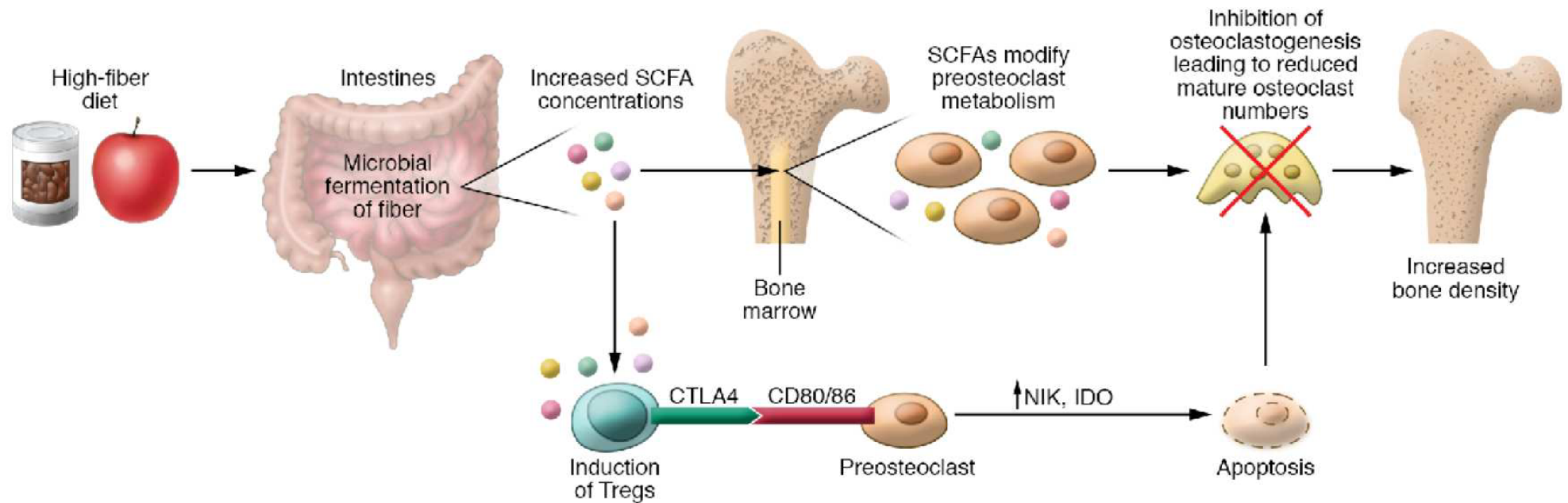


Ovlivnění činnosti střev
 (produkce neurotransmiterů, neuropeptidů,
 zvýšení/ snížení propustnosti)

Gut – muscle axis

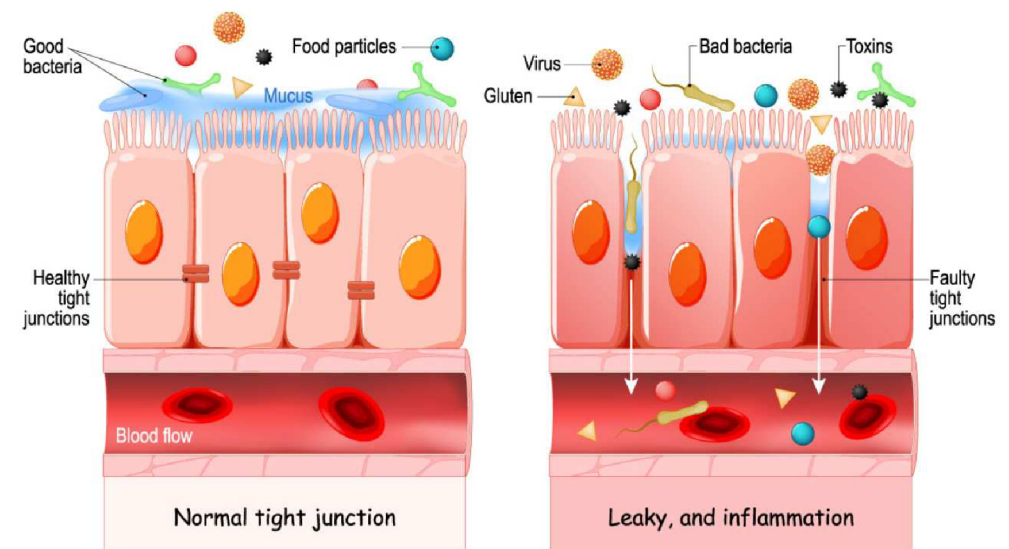


Gut – bone axis



Leaky gut syndrom

- Zvýšená propustnost střevní bariéry
- Příčina je podmíněna několika faktory: sedavý životní styl, nízká diverzita mikrobiomu, nedostatek probiotických potravin, vysoká stresová zátěž
- Základ pro vznik celé řady onemocnění
- Některé projevy: kožní problémy, zvýšená plynatost, průjemy, potravinové alergie, chronická únava...



WHAT DOES THE Color of Your Poop Mean?



Brown

Normal and healthy



Yellow

Parasitic infection, liver or gallbladder issues



Green

Lots of leafy greens or antibiotics



Red

Blood in stool, lower GI problems, red foods



White

Pancreatic disorder or antacids



Black

Upper GI tract issue



TYP 1 - TĚŽKÁ ZÁCPA

Tvrdé hručky jako ořechy.



TYP 2 - STŘEDNÍ ZÁCPA

Tvar klobásky s výrazně hručkovitým povrchem.



TYP 3 - NORMA

Tvar klobásky s prasklinami na povrchu. Ideální tvar.



TYP 4 - NORMA

Jako hladká jemná klobása nebo had. Ideální tvar.



TYP 5 - LEHKÝ PRŮJEM

Měkké kuličky s jasně ohraničenými okraji.



TYP 6 - LEHKÝ PRŮJEM

Nadýchané kousky kašovitě konzistence.



TYP 6 - TĚŽKÝ PRŮJEM

Tekutina bez pevných částic.

Co dělat pro podporu střevního mikrobiomu?

Konzumace celistvých potravin a omezení průmyslově zpracovaných potravin

Zvýšit zastoupení rostlinné složky

Management stresové zátěže

Zařazení fermentovaných potravin

Rozmanitost

Zvážit užití antibiotik

Výzvy pro podporu střevního mikrobiomu



Vyzkoušej fermentovaný výrobek, který neznáš.



Konzumuj denně alespoň 1 fermentovaný výrobek.

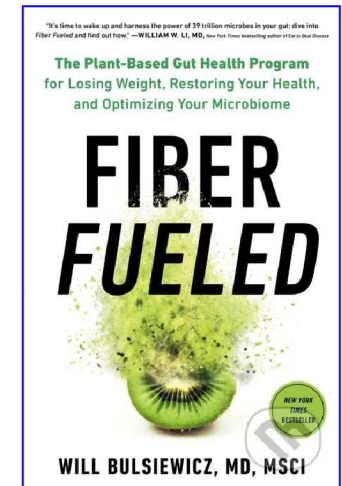
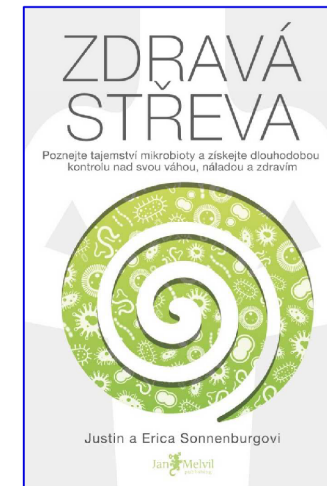
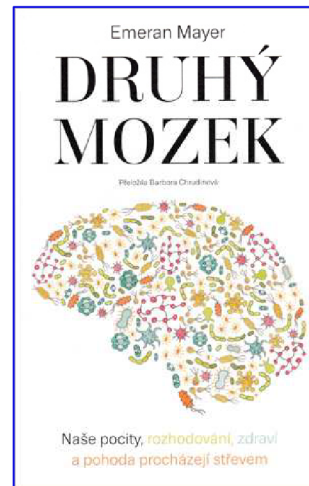
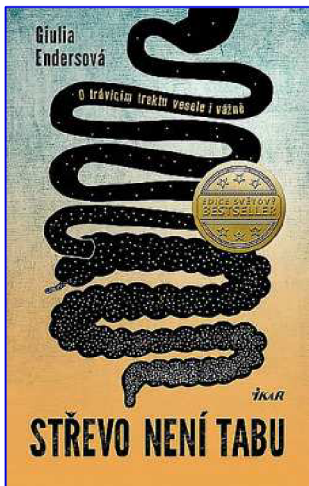


Zkonzumuj během jednoho týdne ovoce a zeleninu všech barev.



Prováděj 20–60 min aerobní pohybové aktivity denně.

Kde hledat informace?



PubMed[®]

gut microbiome or gut microbiota

Advanced

PubMed[®] comprises more than 36 million citations for biomedical literature from MEDLINE, life science journals, and online books. Citations may include links to full text content from PubMed Central and publisher web sites.

MUNI SPORT

**„Všechny nemoci
začínají ve střevech“**

Hippokratés

400 př. n. l.

