

Gastrointestinális infekciók

Dr. Péterfi Zoltán
Infectológia Tanszék
Pécs 2026








Definíció

- gastroduodenalis traktus gyulladós folyamata
 - naponta $>3x$ híg, nem formált székürítés
 - enyhe: hasmenés egyéb tünetek nélkül
 - kp. súlyos: ha hányinger, hányás, hasi fájdalom, láz társul
 - súlyos: ha >10 vízszerű széklet dehidrációs jelekkel
- Gastroenteritis:
 - gastroenteritis acuta infectiosa,
 - utazók hasmenése
 - nosocomialis hasmenés



Széklet Bristol skála

Bristol széklet skála

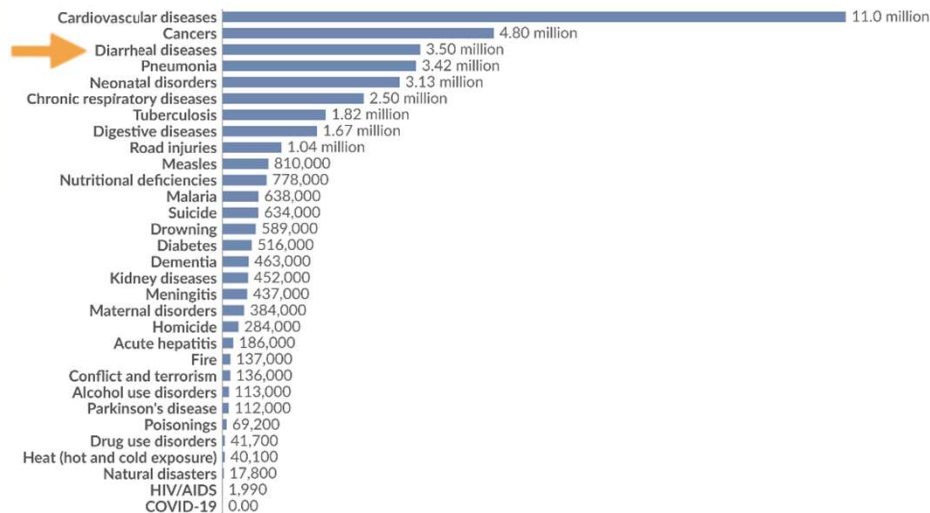
1-es típus		Különálló, kisméretű bogyók (nehéz üríteni)	Székrekedésre utaló széklet
2-es típus		Alakja hurkaszzerű, felszíne göröngyös	
3-as típus		Formált, alakja hurkaszzerű, felszíne struktúrált	Normál széklet
4-es típus		Formált, alakja virsliszzerű, képlékeny, felszíne sima	
5-ös típus		Lágy, amorf, darabos, széle jól körülhatárolt (könnyű üríteni)	Hasmenéses széklet
6-os típus		Részben híg, részben darabos, pépszzerű széklet	
7-es típus		Vizes, nincs szilárd része TELJESEN FOLYÉKONY	Kifejezetten hasmenéses széklet

Halálozás okai

Causes of death, World, 1980

Our World in Data

The estimated annual number of deaths from each cause. Estimates come with wide uncertainties, especially for countries with poor vital registration¹.



Data source: IHME, Global Burden of Disease (2024)

OurWorldinData.org/causes-of-death | CC BY

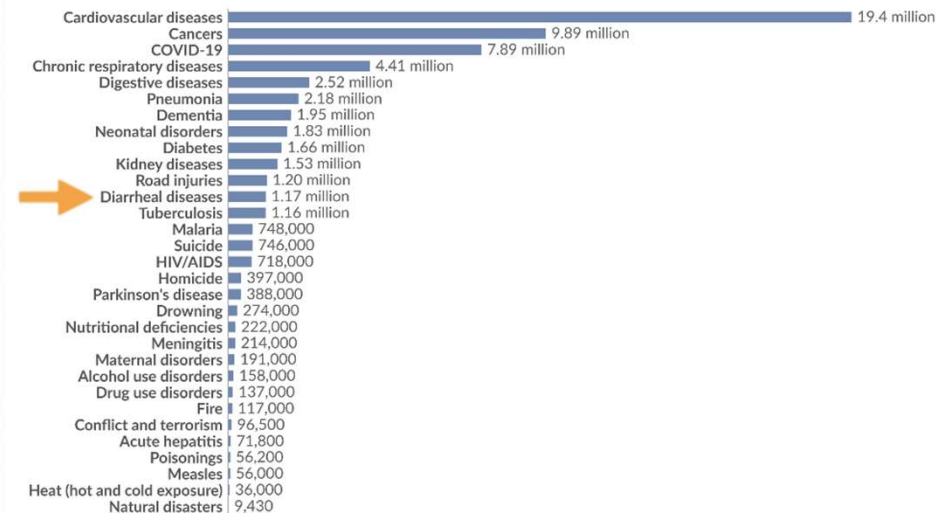
1. Civil Registration and Vital Statistics system A Civil Registration and Vital Statistics system (CRVS) is an administrative system in a country that manages information on births, marriages, deaths and divorces. It generates and stores 'vital records' and legal documents such as birth certificates and death certificates.

You can read more about how deaths are registered around the world in our article: [How are causes of death registered around the world?](#)

Causes of death, World, 2021

Our World in Data

The estimated annual number of deaths from each cause. Estimates come with wide uncertainties, especially for countries with poor vital registration¹.



Data source: IHME, Global Burden of Disease (2024)

OurWorldinData.org/causes-of-death | CC BY

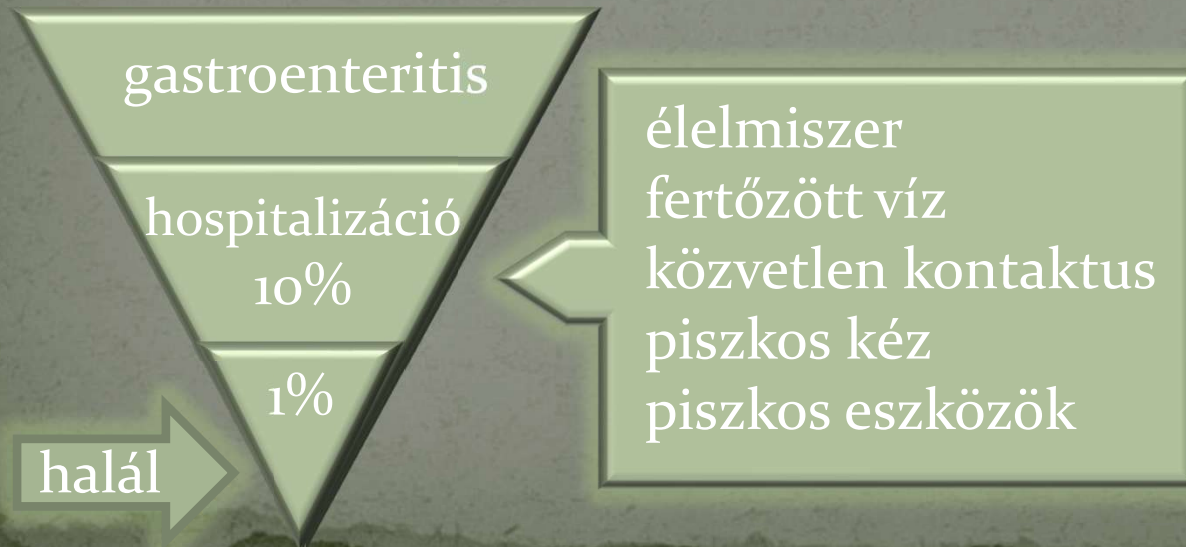
1. Civil Registration and Vital Statistics system A Civil Registration and Vital Statistics system (CRVS) is an administrative system in a country that manages information on births, marriages, deaths and divorces. It generates and stores 'vital records' and legal documents such as birth certificates and death certificates.

You can read more about how deaths are registered around the world in our article: [How are causes of death registered around the world?](#)

<https://ourworldindata.org/>

• Az infekt gastroenteritiszek epidemiológiája

- a világon naponta 200 millió embert érint.
 - a fejlett országokban a munkából való kiesés leggyakoribb oka.
 - a fejlődő országokban a halálozás legfőbb oka (évi 5-10 millió ember).
 - a fejlett országokból a fejlődő országokba utazók 30-50%-ában alakul ki az „utazók hasmenése”.
- Hajlamosító tényezők:
 - életkor, immunsuppressió, terhesség, gyógyszerek, foglalkozás, bélflóra megváltozása, motilitás megváltozása
- Gyakoriság:



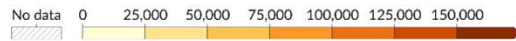
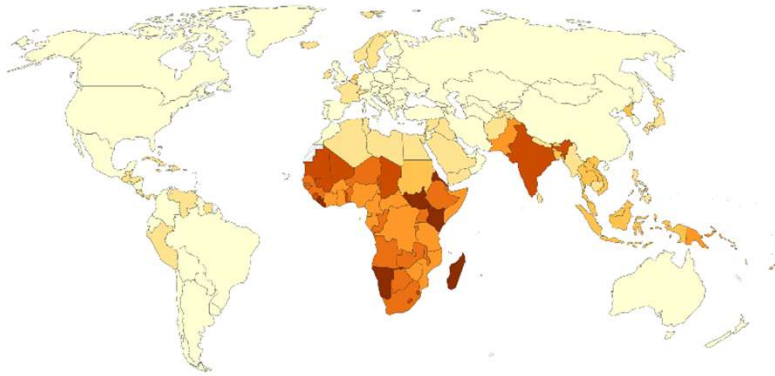
Megbetegedés	2025	2024
Campylobacteriosis	4708	5200
Salmonellosis	3905	4400
Shigellosis	5	19
Pathogen E.coli által okozott megbet.	593	548
Yersiniosis	63	78
Rotavírus-gastroenteritis	1997	3343
Cryptosporidiosis	15	13
Giardiasis	128	126

Hasmenéses megbetegedések

Diarrheal disease episodes, 2021

The estimated number of diarrheal disease episodes¹ per 100,000 people per year.

Our World in Data



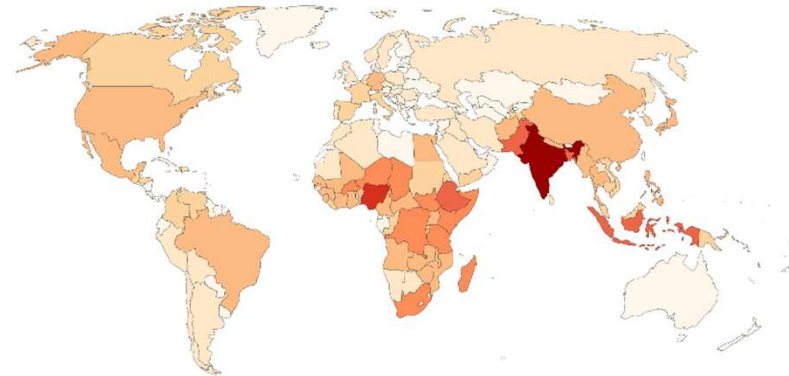
Data source: IHME, Global Burden of Disease (2024)

OurWorldinData.org/diarrheal-diseases | CC BY

Diarrheal disease deaths, 2021

Estimated annual number of deaths from diarrheal diseases¹.

Our World in Data



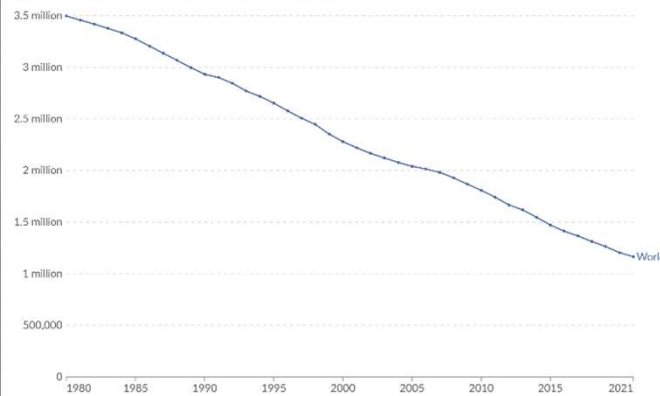
Data source: IHME, Global Burden of Disease (2024)

OurWorldinData.org/diarrheal-diseases | CC BY

Diarrheal disease deaths, 1980 to 2021

Estimated annual number of deaths from diarrheal diseases¹.

Our World in Data



Data source: IHME, Global Burden of Disease (2024)

OurWorldinData.org/diarrheal-diseases | CC BY

1. Diarrheal diseases Diarrheal diseases are a group of illnesses that are usually caused by viral, bacterial, or protist infections. They tend to be spread through contaminated food or drinking water, or between people through the fecal-oral route or direct contact. There are many public health measures that can prevent diarrheal disease, including sanitation, clean drinking water, pasteurization, food safety, and hand washing with soap.

<https://ourworldindata.org/>

Jellemző klinikai tünetek

- Nem gyulladósos

- vízszerű széklet
- nagy volumenű széklet
- enterotoxin termelés
- vékonybél érintett

9:1

- Gyulladósos (dysenteria sy)

- véres, nyálkás székürítés
- hasi görcsök
- gyakori kevés széklet
- cytotoxin termelés
- vastagbél érintett

- Egyéb

- osmoticus
- neurotoxin termelés
- izombénulások (kettős látás, nyelési zavar), szájszárazság
- hányás, fejfájás, végtaggyengeség, viszketés, paresthesia
- izzadás, nyálfolyás, hasmenés, tetania, szűk pupilla
- tág pupilla, száraz bőr nyálkahártya, kipirult arc, hallucináció

Fertőző forrás

- Tejtermékek – *Campylobacter* és *Salmonella* spp.
- Tojás - *Salmonella* spp
- Húsok – *Clostridium perfringens*, *Campylobacter*, *Aeromonas* és *Salmonella* spp
- Baromfi - *Campylobacter* spp
- Darált marhahús - EHEC
- Tenger gyümölcsei - *Astrovirus*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* és *Vibrio* spp
- Sertéshús – *C. perfringens*, *Y enterocolitica*
- Osztriga - *Calicivirus*, *Plesiomonas* és *Vibrio* spp
- Zöldségek - *Aeromonas* spp és *C. perfringens*

Hasmenéses kórképek kórokozói

Nem gyulladáso

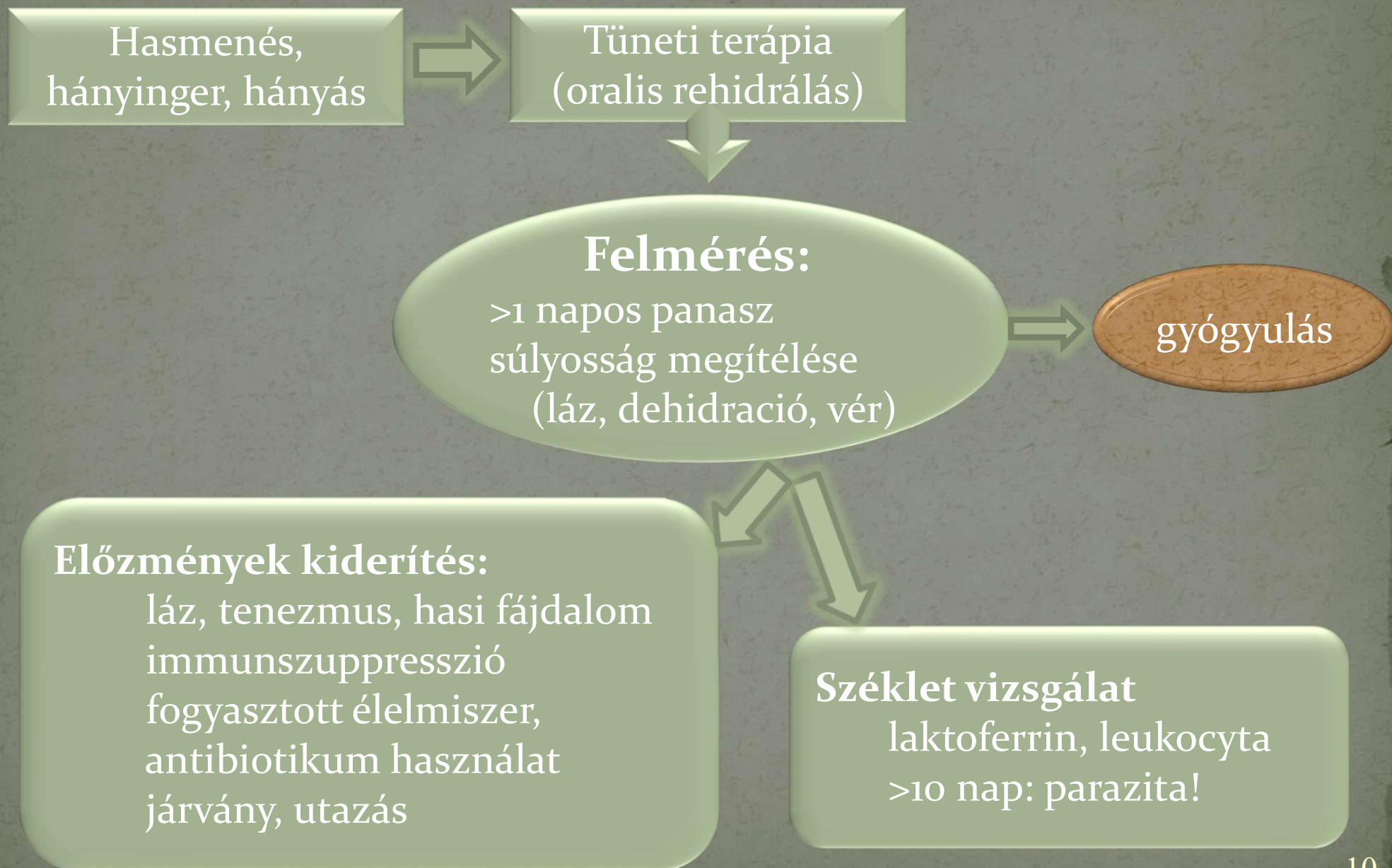
- *Salmonella spp.*
- *Campylobacter spp.*
- *Vibrio cholerae*
- ETEC, EPEC
- *Clostridium difficile*
- Vírusok
- Protozoonok (*Giardia lamblia*
Cryptosporidium parvum)

Gyulladáso

- *Salmonella spp.*
- *Campylobacter spp.*
- *Shigella spp.*
- EIEC, EHEC
- *Yersinia enterocolitica*
- *Entamoeba histolytica*
- *Clostridium perfringens*

- toxin termelők:
 - *Clostridium botulinum*, *B. cereus*, *S. aureus*
 - halak (ciguatera, scrombotoxin, tetradotoxin)
 - kagylók (saxitoxin, domoinsav)
 - gombák (falloid, muscarin, muscaridin)
- gyógyszerek

Diagnosztikus és terápiás protokoll



Széklet vizsgálat

Nem gyulladáisos

Vibrio cholerae
EPEC, EPEC
C. perfringens
S. aureus
B. cereus
Rotavírus, Norwalk

Gyulladáisos

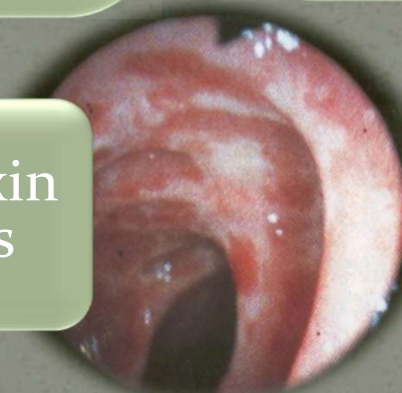
Shigella spp.
Salmonella spp.
Campylobacter spp.
EIEC,
EHEC
Y. enterocolitica

Parazita

Giardia lamblia,
Cryptosporidium
E. histolytica
Cyclospora spp.
Mycrosporidium spp.



C. difficile toxin
meghatározás



tüneti terápia

antibiotikum

parazita ellenes
terápia

- **Anamnesis:**

- epidemiológiai, immunológiai, gyógyszer
- inkubációs idő, a széklet jellege

- **Fizikális vizsgálat:** RDV, extraintestinalis jelek

Hasi fájdalom:

- sigma tájék: salmonellosis, shigellosis
- köldök körül: salmonellosis
- appendix táj: yersiniosis, campylobacteriosis
- peritonealis izgalom: *C. difficile*, EHEC, *Campylobacter*
- Reiter sy: yersiniosis, campylo., salmonellosis, shigellosis
- HUS: EHEC, shigellosis
- Guillain-Barré sy: campylobacteriosis

Hasmenéses kórképek kezelése

- **Terápia:** diéta (szénsav, alkohol, koffein, laktóz!)
orális rehidráló folyadék (ORF)
iv. folyadék pótlás
probiotikumok

motilitásgátló tilos!!

- Orális rehidráló folyadék:

WHO által ajánlott ORF

rizs alapú ORF

csökkent osmolaritású ORF

•NaCl	3,5 g
•KCl	1,5 g
•Trinátrium citrát	3,0 g
•Glukóz	20 g

1 tk. NaCl, 8 tk. cukor/ 1 l víz

Antibiotikum kezelés

- Empirikus: súlyos esetekben
hajlamosító tényezők esetén
utazók hasmenése
- Célzott (a fenti esetekben):
 - *Salmonella* bacteriaemia ceftriaxon
 - *Shigella*, EIEC ceftriaxon, FQ
 - *Campylobacter* makrolid, FQ
 - *Yersinia enterocolitica* FQ, Doxycyclin, Sumetrolim
 - *Clostridium difficile* metronidazol, vancomycin
 - Protozoonok, helminthek protozoon ellenes szerek

Szekretoros hasmenés

- Baktérium (*V. cholerae*, *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, ETEC, EPEC, *Clostridium difficile*),
- Parazita (*Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*)
- Gyógyszer indukálta (hashajtók)
- Toxinok (gomba, hal stb.)
- Cukorbetegség
- Alkoholos
- Villosus adenoma
- Neuroendocrin tumorok
- Thyreotoxicosis
- Ételallergia

Gyulladákos (dysenteriform) hasmenés

- Baktérium (*Shigella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, EIEC, *Yersinia enterocolitica*)
- Parazita (*Entamoeba histolytica*)
- Colitis ulcerosa
- Diverticulitis
- Ischaemias colitis
- Mesenterialis thrombosis
- Colon neoplasia

Ozmotikus hasmenés

- Vírus (rotavírus, calicivírus, adenovírus)
- Parazita (*Giardia lamblia*, *Coccidiosis*)
- Wipple kór
- Gyógyszerek (hashajtók, antacidák)
- Sorbitol tartalmú ételek, rágógumi
- Pancreas enzim elégtelenség
- Coeliakia
- Lactose intolerancia
- Epesav
- Kontaminált vékonybél sy.
- Trópusi sprue
- M. Crohn

Motilitászavar

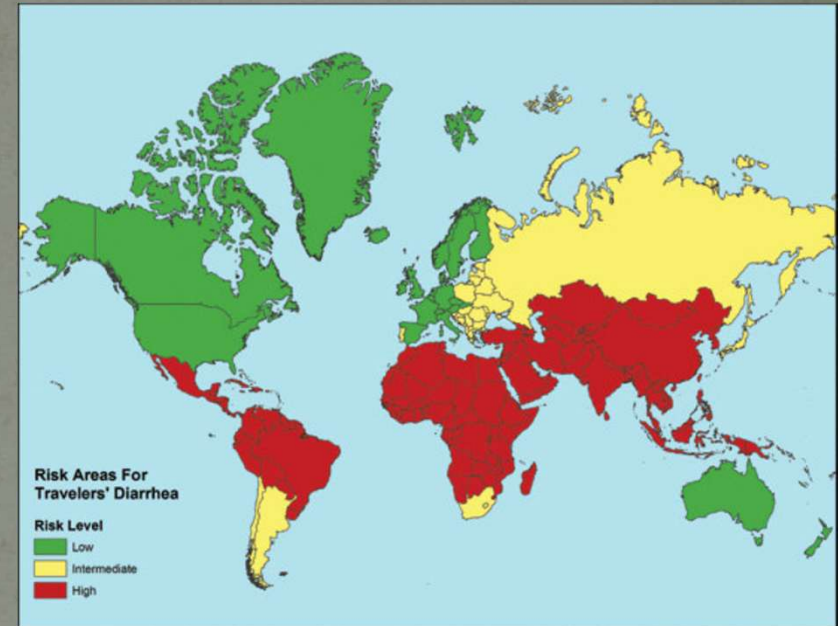
- Diabeteses neuropathia
- IBS
- Hyperthyreosis

Időskori hasmenés: változások a kor előrehaladtával

- Szövettan:
 - enterocyta, microvillus változások?
 - myentericus plexus neuronok csökkenése
- Élettan:
 - cukor és aminosav transzport kapacitás csökkenése
 - galaktokinase, laktase, sucrase enzim csökkenés
 - vitamin, zsírfelszívódás, motilitás változatlan
- Immunológia:
 - érintetlen barrier és immunfunkciók
- Hasi fájdalom:
 - gyakran hiányzik, ha sok gyógyszert szed a beteg
- Maldigestio, malabsorbtio
 - pancreas insuff., bélresectio, kontaminált vékonybél

Az utazók hasmenése epidemiológiája

- Kockázata
 - alacsony, 5-10%: Észak-Amerika, Ausztrália, EU
 - mérsékelt, 20-25% Kelet és Dél-Európa, a szovjet utódállamok,
 - magas, 20-70% a Közel-Kelet, Ázsia, Afrika és Dél-Amerika
 - Az infekció kialakulásának valószínűsége magasabb nyáron, illetve a meleg évszakban, és növekszik a higiénés viszonyok romlásával



Utazók hasmenése (TD)

- Baktériumok:
 - ETEC, EIEC,
 - *C. jejuni*, *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*,
 - *V. parahemolyticus*, *V. cholerae*
 - *Plesiomonas shigelloides*, *Aeromonas hydrophila*,
 - *Yersinia enterocolitica*,
- Vírusok: Norwalk, rotavírus
- Paraziták:
 - *Giardia lamblia*,
 - *E. histolytica*,
 - *Cyclospora cayetanensis*,
 - *Cryptosporidium parvum*

Egyéb lehetőségek

- Métélyek:

(*F. hepatica*, *F. gigantica*, *Fasciolopsis busky*, *Clonorchis sinensis*)

- vízitorma, vízi gesztenye, rizs, víziparaj
- csigák, édesvízi halak

- Hengerférgek:

(*Angiostrongylus cantonensis*, *Gnathostoma spp.*, *Anisakis simplex*)

- csiga, béka, édesvízi hal, garnélarák; suhi

- Szalagférgek (*Spirometra spp.*, *Diphyllobothrium latum*)

- fertőzött víz, béka, kígyó; lazac

Terápiás lehetőségek

- Folyadékpótlás: ORF
- Motilitásgátlók: dysenteria és súlyos esetben **TILOS**
- Antibiotikumok
 - fluorokinolonok (ciprofloxacin 2x500 mg)
 - cotrimoxazol (2x2 tabl)
 - rifaximin (2x400 mg)
 - macrolidok (azithromycin (1000, majd 3 napig 1x500 mg))
- Probiotikumok:
 - *Lactobacillus rhamnosus GG*, *L. reuteri*,
 - *S. boulardii*
- Egyéb szerek:
 - bismuth subsalicylát

Prevenció

„forrald fel, főzd meg, hámozd meg vagy felejtsd el”

- Higiénés rendszabályok betartása
 - nyers zöldségek, saláták, gyümölcsök
 - nem megfelelően hőkezelt vagy hidegkonyhai étel
 - tejtermékek, fagylalt
 - jégkocka
 - forralatlan csapvíz
 - kézmosás
- Antimikróbás profilaxis
 - rifaximin
 - bismuth subsalicylát
 - probiotikum: *S. boulardi*

Utazók hasmenésének prevenciója

gyógyszer	hatékonyság	mellékhatás	korlát
<i>Lactobacillus</i> GG	0-50%	nincs	célállomás helyétől függ
<i>S. bouvardi</i>	0-60%	nincs	Észak Afrika, Törökország jó
ciprofloxacin	80-100%	hányinger, hasmenés, fényérzékenység	<i>Campylobacter</i> rezisztencia
doxycyclin	59-86%	G-i panaszok, fényérzékenység	rezisztencia
TMP/SMX	70-90%	fejfájás, Stevens-Johnson sy.	rezisztencia
bizmut subsalicylát	40-65%	fekete nyelv, széklet, encephalopathia	nincs

Terápiás lehetőségek

Súlyosság	Klinikai tünet	Antibiotikus kezelés	Nem antibiotikus kezelés
Mild diarrhea	Elviselhető, nem zavarja a tervezett tevékenységeket	Az antibiotikus kezelés nem ajánlott	bizmut-szubszalicilát vagy loperamid
Mérsékelt hasmenés	Zavaró vagy akadályozza a tervezett tevékenységeket	<ul style="list-style-type: none"> • Antibiotikum alkalmazhatk: • Azitromicin • Fluorokinolonok • Rifaximin (közepesen súlyos, nem invazív hasmenés esetén) 	loperamid monoterápia vagy kiegészítő kezelés
Súlyos hasmenés	Cselekvőképtelen né válik vagy teljesen megakadályozza a tervezett tevékenységeket (minden vérhas súlyosnak tekinthető)	<ul style="list-style-type: none"> • Antibiotikus kezelés javasolt (egyszeri adagos sémák alkalmazhatók): • azitromicin • fluorokinolonok vagy rifaximin súlyos, (nem vérhasmenés esetén alkalmazható) 	loperamid kiegészítő terápia (nem ajánlott véres hasmenésben vagy hasmenésben és lázban szenvedő betegeknél)

Probiotikumok: nincs elég adat

<https://www.cdc.gov/yellow-book>

Salmonella



Salmonellosis

- A leggyakoribb forma egy önmagától szűnő, nem komplikált gastroenteritis.
 - Salmonella Gram-negatív, fakultatív anaerob bacillus, melyeket O, H, és Vi antigénjeik alapján tudjuk karakterizálni: >2200 szerovariáns ismert.
 - *S. enterica* spp *enterica* (*S. enterica* serovar *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*)
 - Tünetek: Láz, hasi görcsök, hányinger, hányás, hasmenés, emelkedett széklet leukocytá.
 - A kezeletlen hasmenés 4-10 napig tart.
 - Egyéb megjelenési formái: bacteremia (5%), septicemia, pyogen fertőzések; aortitis, spodylodiscitis, prothesis-fertőzések
 - Th: tüneti.
- DE
- Érprotézist viselő beteg esetén minden esetben antibiotikus kezelés szükséges!

Salmonella járványok

Év	Kórokozó	Járvány terjesztője
1999	<i>S. Anatum</i>	narancslé
1999	<i>S. Newport</i>	mangó (USA)
2000	<i>S. Enteritidis</i>	babcsíra (Hollandia)
2000-02	<i>S. Poona</i>	sárgadinnye (USA) iguanák!
2004	<i>S. Typhimurium</i> DT12	tej (USA)
2005	<i>S. Thompson</i>	állateledel
2009	<i>S. Typhimurium</i>	mogyoróvaj
2015/16	<i>S. Wirchov</i>	porított ételek
2020	<i>S. Newport</i>	vöröshagyma
2020-22	<i>S. Viktin</i>	szakállas sárkány
2021	<i>S. Thompson</i>	tenger gyümölcsei
2022	<i>S. Typhimurium</i>	belga csoki

- háztartási eszközök szerepe (szőnyeg, hűtőszekrény stb.)

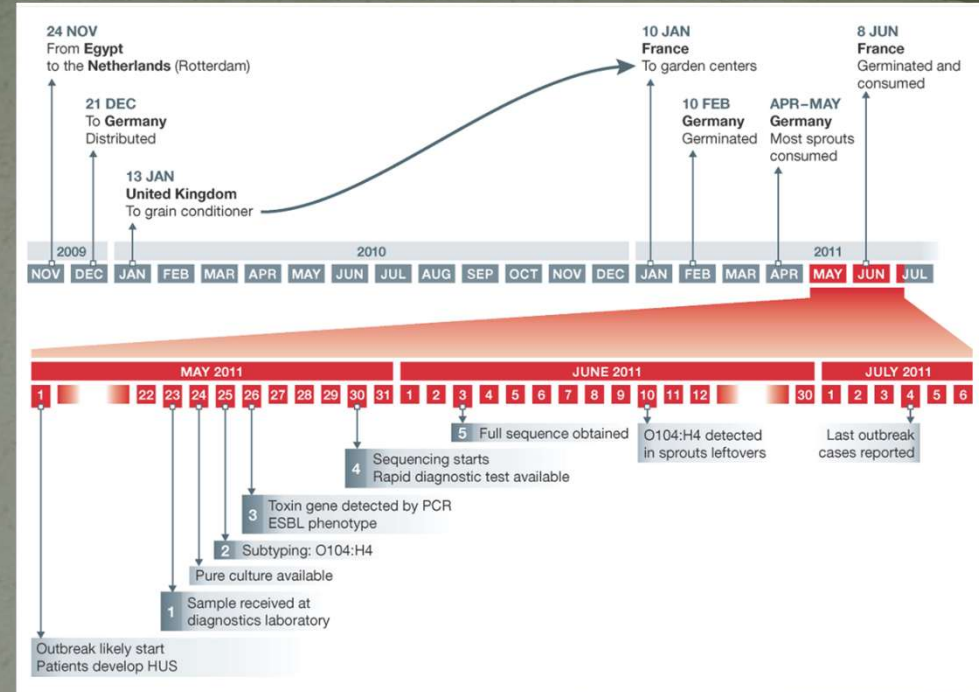
Campylobacteriosis



- *C. jejuni*, *C. foetus*
 - néhány napos lappangás után véres-nyákos széklet
 - láz enyhe vagy hiányzik, hasfájás lehet,
 - immunkárosodottakban sepsis lehet
 - terheseknél abortus
- Posztinfekciós kórképek:
 - reaktív arthritis,
 - erythema nodosum,
 - Guillain-Barré szindróma (1:1000),
 - Fischer szindróma (akut ophtalmoplegia, ataxia, és areflexia)
- Fertőző forrás:
 - szárnyasok, ritkábban tehén, birka
 - hamburger
 - széklettel szennyezett élelmiszer (tej, ivóvíz)
 - legyek szerepe ?!

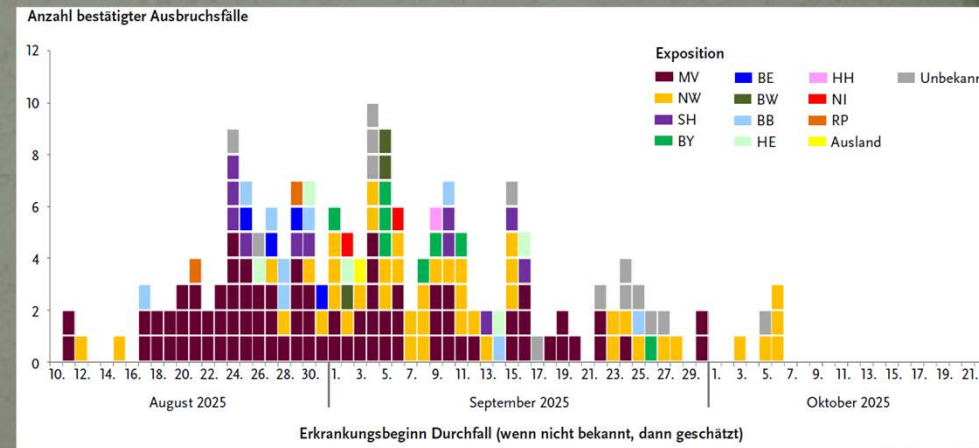
EHEC

- 2011 Németország: O104:H4
(görögszéna csíra)
 - 3602 megbetegedés
 - 47 halálozás
 - HUS 908 esetben (>20%)



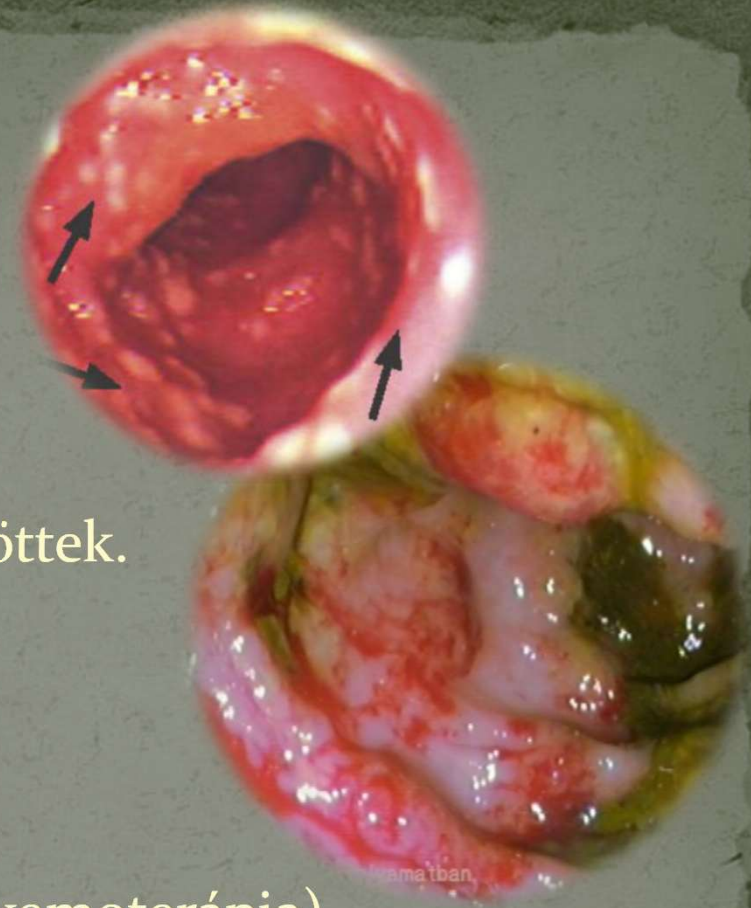
<https://doi.org/10.1002/emmm.201201662>

- 2025 Németország: O45:H2
 - 351 megbetegedés
 - 3 halálozás
 - HUS 48 esetben

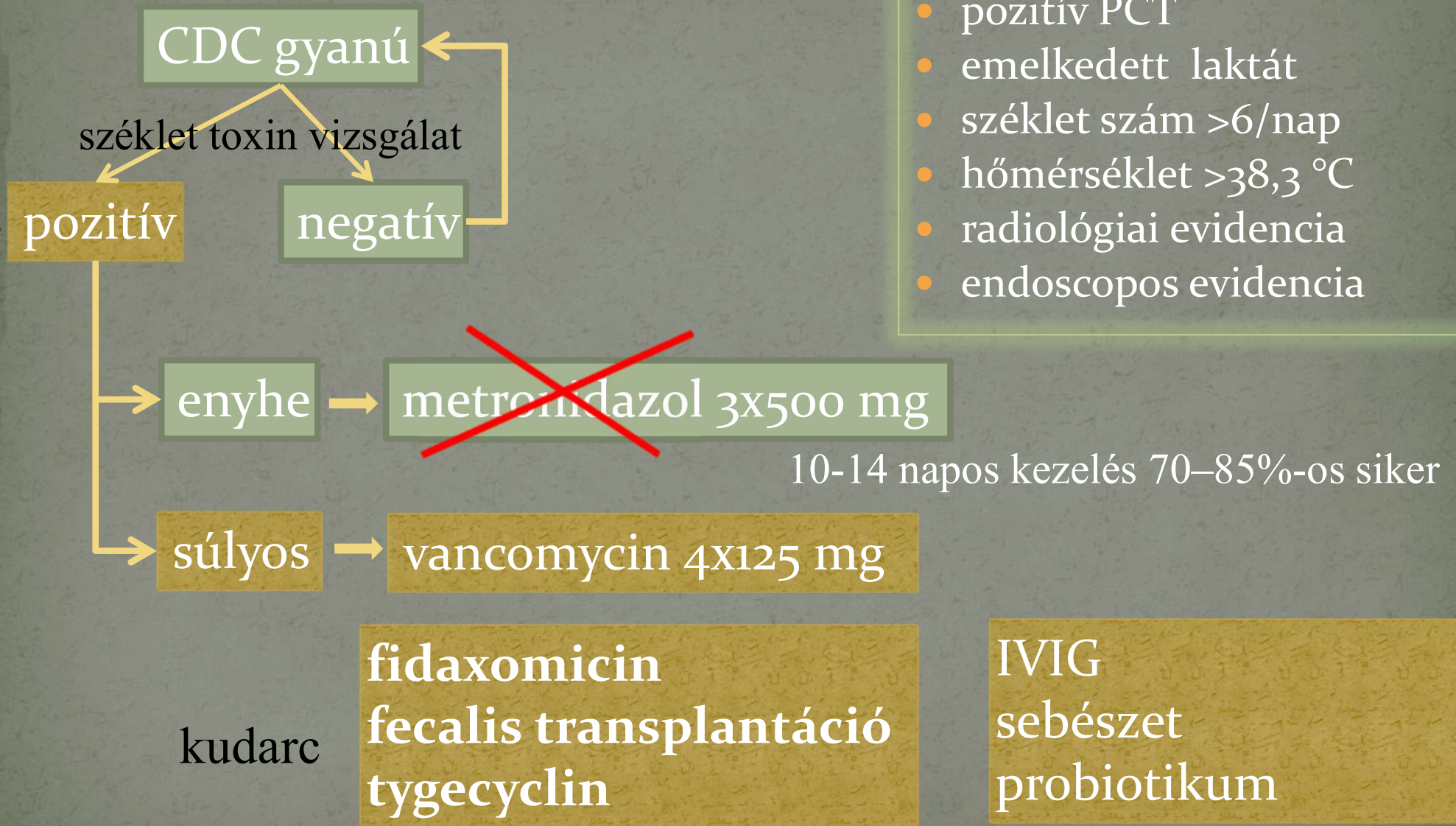


Clostridium difficile

- Új, hypervirulens törzsek (NAP1-027)
 - A-enterotoxin+B-cytotoxin, cytolethalis,
 - distenziót okozó toxin (CDT)
 - otthon szerzett infekció is előfordul - újszülöttek.
- Kockázati tényezők
 - > 65 év
 - antibiotikum szedés
 - kórházi kezelés
 - immunszuppresszió (szervtranszplantáció, kemoterápia)
 - súlyos alapbetegség (IBD, diabetes mellitus, daganatos betegségek, krónikus máj- vagy vesebetegség)
 - sebészeti beavatkozás (hasi műtét, szondatáplálás, endoscopia)
 - savcsökkentő kezelés (protonpumpa gátló, H₂-receptor blokkoló)
 - korábbi *C. difficile* fertőzés
 - toxin A ellenanyag alacsony szintje
- Prevenció:
 - kézmosás, folyamatos surveillance, antibiotikum használat kontrollja.



Terápiás protokoll



- fvs >15,000 G/l
- albumin <25 g/l
- kreatinin >140 umol/l
- pozitív PCT
- emelkedett laktát
- széklet szám >6/nap
- hőmérséklet >38,3 °C
- radiológiai evidencia
- endoscopos evidencia

Magyar protokoll 2016

CDI típusa	Beteg jellemzői	Kezelés módja
Enyhe, közepsúlyos CDI	Beteg rekurráló infekcióra hajlamosító <u>rizikófaktor nélkül</u>	Metronidazol 3x500 mg per os 10 napig vagy Vancomycin 4x125 mg per os 10 napig, ha a metronidazol kontraindikált, a beteg nem tolerálja vagy a kezelés sikertelennek tűnik Megjegyzések: Ebben az esetben a metronidazol és a vancomycin terápiás hatékonysága között nincs különbség. A metronidazolra adott terápiás válasz időtartama hosszabb, mint a vancomycin kezelésé. Amennyiben a per os metronidazol kezelés valamilyen okból nem lehetséges, per os vancomycin adása javasolt, miután az intravénásan adott metronidazol önmagában kevésbé hatékony.
	Beteg rekurráló infekcióra hajlamosító <u>rizikófaktorral</u>	Vancomycin 4x125 mg 10-14 napig vagy Fidaxomicin* 2x200 mg per os 10 napig Megjegyzések: Rekurráló infekcióra hajlamosító rizikófaktorok : 65 évnél magasabb életkor, korábbi CDI az anamnézisben, egyidejű antibiotikum használat, súlyos alapbetegség, egyidejű protonpumpa kezelés, súlyos klinikai képpel kezdődő CDI.
Súlyos, de nem komplikált CDI	Beteg rekurráló infekcióra hajlamosító <u>rizikófaktor nélkül</u>	Vancomycin 4x125 mg 10-14 napig Megjegyzés: A vancomycin dózisát meg lehet emelni 4x500 mg-ra is, de ezt a gyakorlatot alátámasztó evidencia nincs.
	Beteg rekurráló infekcióra hajlamosító <u>rizikófaktorral</u>	Vancomycin 4x125 mg per os 10-14 napig vagy Fidaxomicin* 2x200 mg 10 napig Megjegyzés: A fidaxomicin kezelés a vancomycinhez képest mintegy 20%-kal alacsonyabb relapsus rátával jár. Ez a különbség nem mutatható ki a 027 PCR ribotípus okozta infekciók esetében.

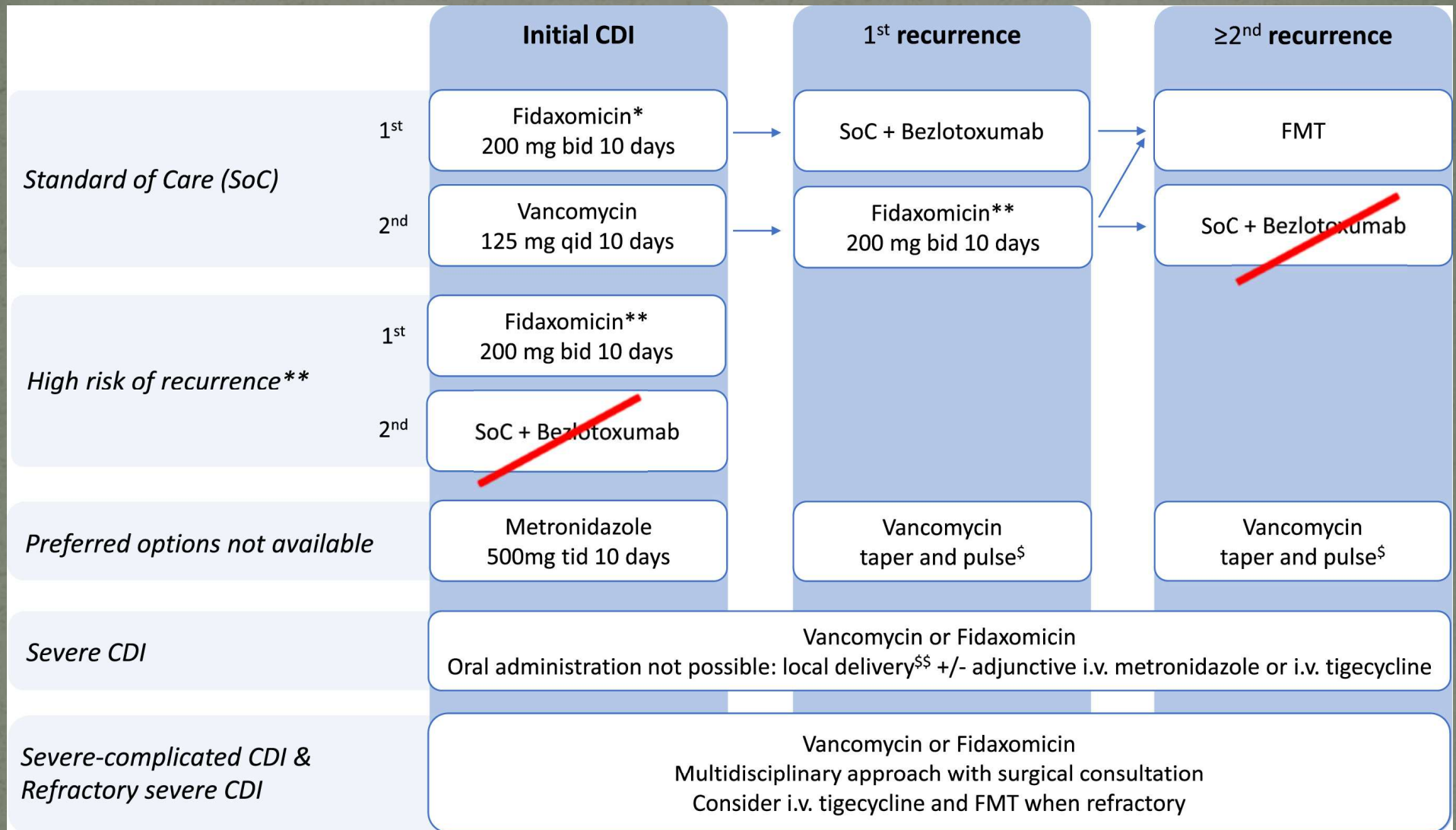
*Térítésmentesen csak támogatott indikációkban adható, infektológus dokumentált véleménye alapján.

Magyar protokoll 2016

CDI típusa	Kezelés módja
Súlyos, komplikált CDI	<p>Vancomycin 4x125-500 mg per os vagy gyomor-duodenum szondán át és/vagy Vancomycin per rectum (4x 500 mg vancomycin 500 ml salinában vagy beöntő folyadékban) és Metronidazol 3x500 mg intravénásan és Tigecyclin 2x50 mg intravénásan (alkalmazása önmagában is megkísérelhető)</p> <p>Megjegyzés: A tigecyclin alkalmazása több obszervációs vizsgálat kedvező eredménye alapján javasolt.</p> <p>és megfelelő indikáció esetén (colon perforatio, progrediáló, az alkalmazott antibiotikum kezelésre nem reagáló súlyos septikus állapot, megacolon, ileus, akut has) sebészeti intervenció javasolt.</p> <p>Megjegyzés: Az utóbbi évek klinikai tapasztalatai alapján korai műtét javasolt, még mielőtt a colitis igen súlyossá válna. A műtét indikációját jelenti a fenti klinikai kép mellett a szérum laktát megemelkedése 5mmol/l fölé. A colectomia alternatíváját jelentheti a diverting loop ileostomia, amely lehetővé teszi a colon lavage-t az antibiotikum kezelés mellett.</p>
Első, rekuráló CDI	<p>Metronidazol 3x500 mg 10 napig vagy Vancomycin 4x125 mg 10 napig vagy Fidaxomicin* 2x200 mg 10 napig</p> <p>Megjegyzés: A fidaxomicin akkor választandó, ha a beteg alapbetegségei és állapota miatt további relapsusok várhatók.</p>
Többszörös, rekuráló CDI	<p>Vancomycin 4x125 mg 1-2 hétig, majd fokozatosan leépítve 6-7 héten keresztül (intermittáló vagy fokozatosan csökkentő dózissal leépítéssel) vagy Fidaxomicin* 2x200 mg vagy Széklet transzplantáció</p>

*Térítésmentesen csak támogatott indikációkban adható, infektológus dokumentált véleménye alapján.

ESCMID terápia ajánlása



* Risk stratification for risk of recurrence may be applied for selective use of fidaxomicin in case of limited access or resources.

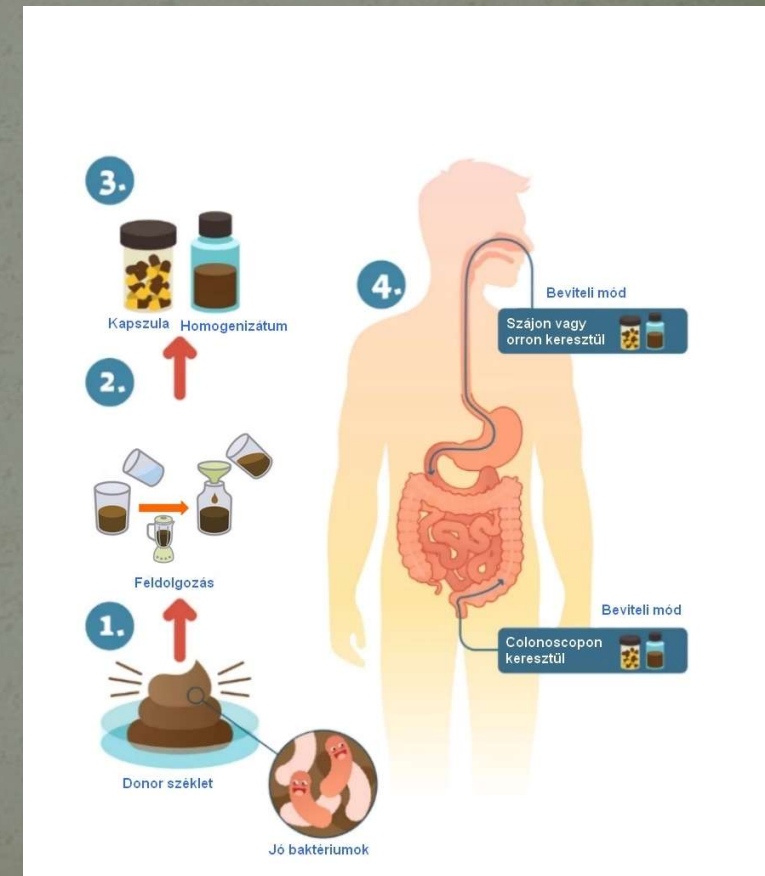
** Consider extended fidaxomicin: 200 mg bid on day 1-5, 200 mg q48h on day 7-25. Most important risk factor for recurrence is age >65-70 years. Additional risk factor(s) to consider are healthcare-associated CDI, prior hospitalization ≤ 3 months, prior CDI episode, continued non-CDI antibiotic use, and PPI therapy started during/after CDI diagnosis. The risk of recurrence is assumed higher with more risk factors present.

§ Vancomycin taper and pulse: 2 weeks 125 mg qid, followed by 1 week 125 mg bid, then 1 week 125 mg qd, then 1 week 125 mg q48h, and finally 125 mg q72h for 1 week.

§§ Rectal or nasoduodenal delivery

Faecalis Microbiota Transplantatio

- Széklet bakteriális transzplantáció (transzfaunáció)
 - IV. század Kína (Ge Hong)- „sárga leves”
 - 1958-ben az első transzplantáció friss széklet (Eiseman et al)
 - friss fagyasztott széklet (FFF) (-80 °C)
 - liofilezett széklet
 - széklet kapszula
 - hatékonyság 80-95%
- Donor
 - lehetőleg közeli hozzátartozó
 - idegen donor (lehet jobb?)



FMT protokollja

- **Donor:**

- HIV, HBV, HCV, CMV, EBV szűrés.
- *C. difficile*, *Yersinia*, *Campylobacter*, *Shigella*, *Salmonella* és parazita vizsgálat
- megelőző antibiotikum fogyasztásának kizárása
- átvihető betegségek kockázatának kizárása
- rendezett székelési habitus



- **Faeces:**

- friss faeces (<6 órával az infúzió előtti), >100 gramm.
- 300–400 ml-re 0.9% NaCl-ban feloldani

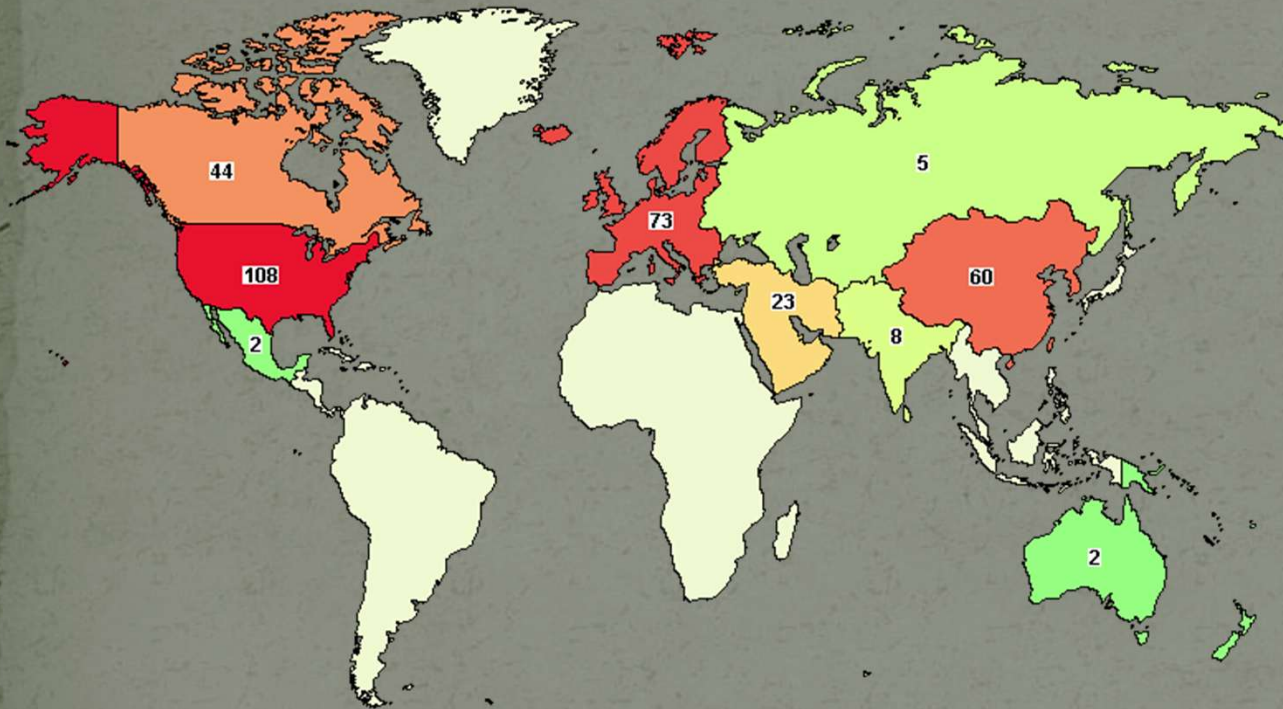


- **Beteg:**

- 4 napos vancomycin kihagyás után, béltisztítás
- jejunanlis (nasoduodenalis szonda) vagy coecalis (colonoscop) székletinfúzió, vagy kapszula



Széklet transzplantációs klinikai vizsgálatok (> 515)



- CDI – 64
- IBD – 89 (UC 62, CD 27)
- IBS – 14
- Obesitas – 12
- DM – 17
- Pancreatitis – 6
- Encephalopathia – 32
- SM 6
- Gastroenteritis
- MRSA enterocolitis
- PSC
- Alc. hepatitis
- Metabolikus sy.
- HIV
- MDR infekció

2025. 06. 01

<https://clinicaltrials.gov/>

A microbiom változása az életkor szerint

<10% anyai
<10% apai
20% gyermek-gyermek kapcsolat
20% szociális kapcsolatok

terhesség

steril

születés

Császármetszés: *Bifidobacterium, Bacteroides, Staphylococcus, Corynebacterium, Propionibacterium*

Vaginalis szülés: *Lactobacillus, Prevotella, C. difficile*

csecsemő (1 hó)

Enterobacteriaceae

csecsemő (6 hó)

Bifidobacterium, Bacteroides

kisded 24 hó

Firmicutes, Bacteroides

alfa diverzitás



felnőtt

Firmicutes,
Bacteroides

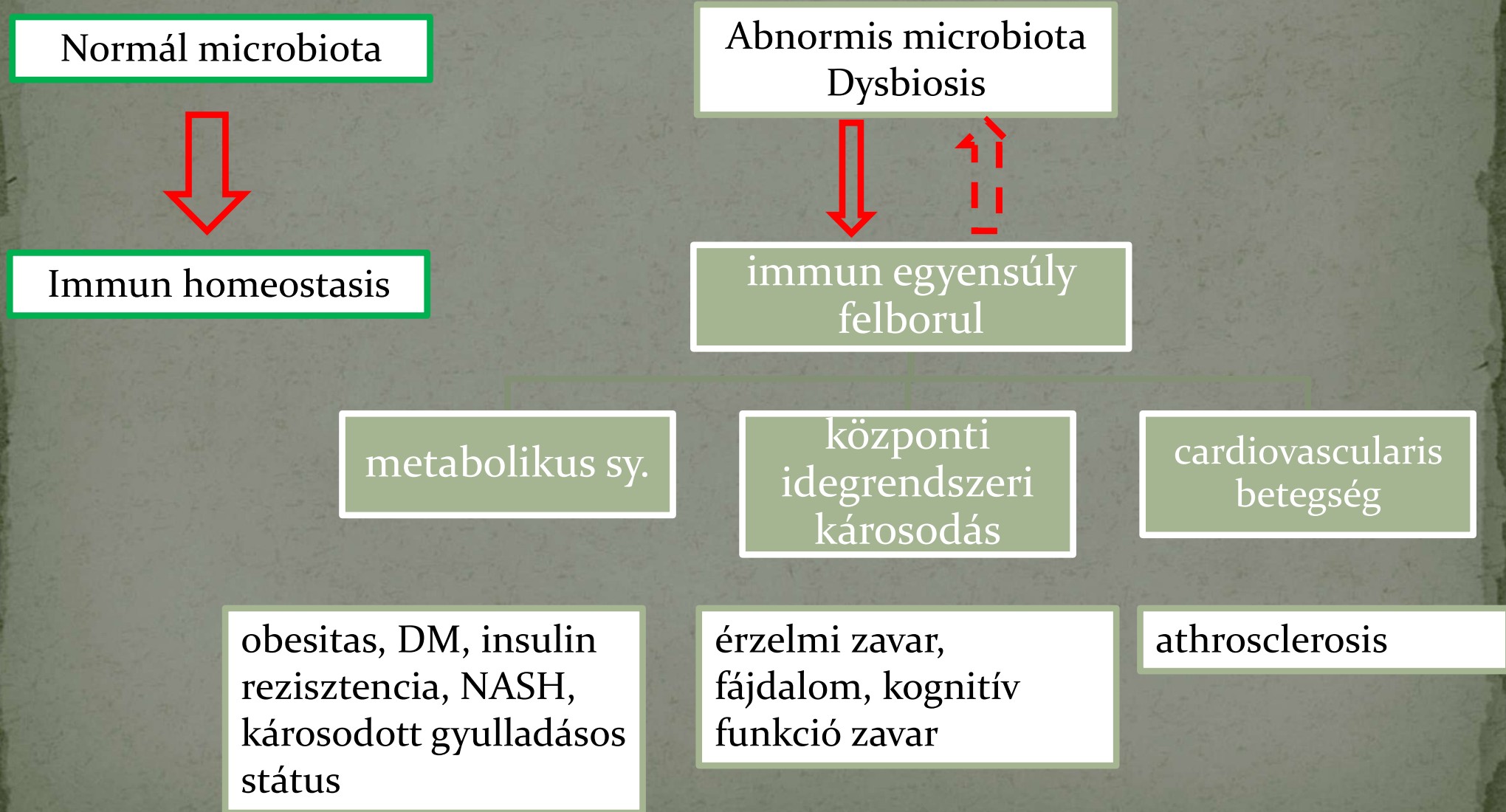
alfa diverzitás



idős

Bifidobacterium, Firmicutes, Bacteroides

A bélflóra hatása a szervezetre



Enterotípusok

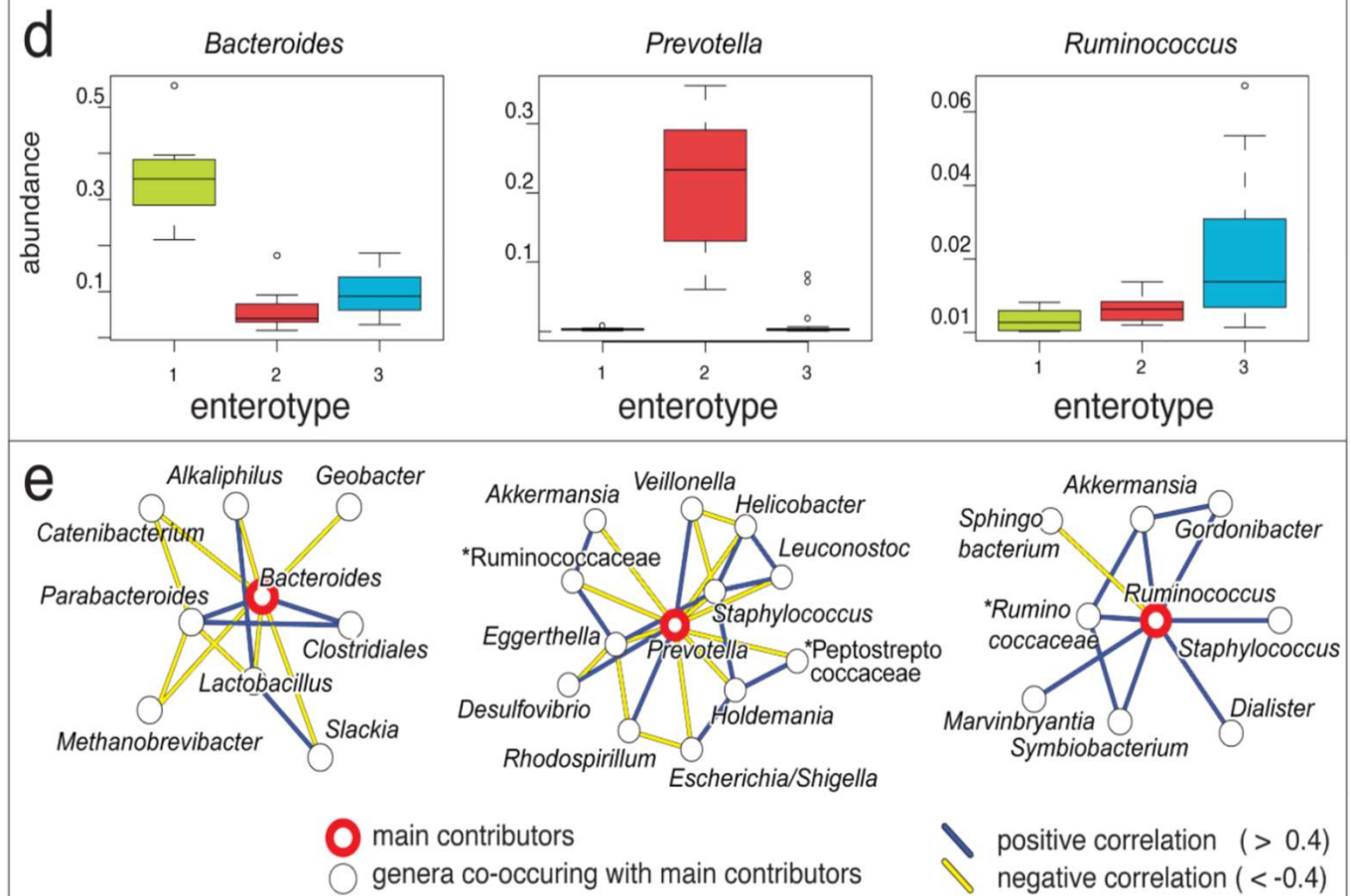
- *Bacteroides*:
 - *Bacteroides*
 - *Bacteroidetes*
 - *Acetofilamentum*

- *Prevotella*

- *Prevotella*
- *Paraprevotella*
- *Alloprevatella*
- *Hallela*
- *Maresilla*

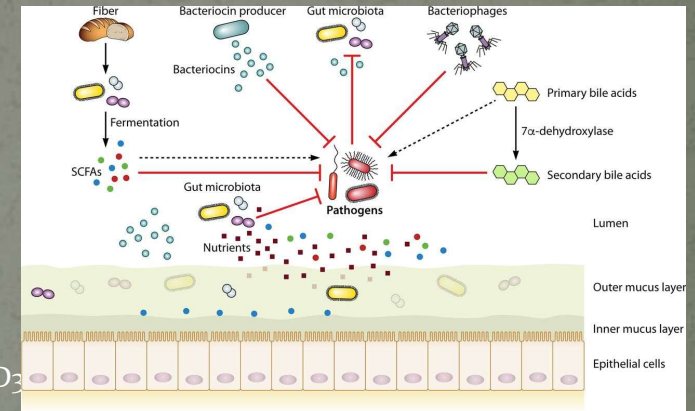
- *Ruminococcus*

- *Ruminococcus*
- *Clostridium*
- *Ruminiclostridium*
- *Faecalibacterium*



A mikrobiommal kapcsolatos ismeretek

- colonizációs rezisztencia:
 - **pathogén rezisztencia és kiürítés**
 - (bacteriocin: pl. *nisin*, thuricin-*Bacillus thuringiensis*,)
 - immunmoduláció, anti tumor hatás
 - bakteriális oligoDNS
 - rövid szénláncú zsírsavak-SCFA (butirát, propionát),
 - epitheliális sejtprofiláció és differenciálás kontrollja
 - TLR9 aktiváció: autoimmun betegségek (SLE, RA) keletkezése, carcinoma (D3)
 - hormon termelés (zsírraktározás-angiopoietin like protein 4 supressio), (cukor-*Glut-2* expressio), neurotransmitterek
 - vitaminok termelése (K, B vitamin)
 - nutriceió és metabolismus
-
- Quorum sensing signal: N-acylhomoserin lacton, 4-hydroxy-2-alkylquinolon, N-homoserin lacton
-
- dysbiosis: káros hatások



Bakteriális eredetű anyagcseretermékek

Butirát	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i> , <i>Coprococcus spp.</i> , <i>Roseburia spp.</i> , <i>Lachnospiraceae spp.</i> , <i>Clostridial Clusters IV és XIVa</i> <i>Eubacterium hallii</i> ,	Serotonin	<i>Holdemania spp.</i> , <i>Desulfovibrio spp.</i> , <i>Yersinia spp.</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Clostridium spp.</i> , <i>Ruminococcus spp.</i> , <i>Enterococcus spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i> , <i>Escherichia coli</i>
Propionát	<i>Bacteroides vulgatus</i> , <i>B. uniformis</i> , <i>Alistipes putredinis</i> , <i>Prevotella copri</i> , <i>Roseburia inulinivorans</i> , <i>Veilonella spp.</i> , <i>Akkermansia mucinophila</i>	Tryptophan metabolizáló	<i>Actinobacteria spp.</i> , <i>Firmicutes spp.</i> , <i>Bacteroidetes spp.</i> , <i>Proteobacteria spp.</i> , <i>Fusobacteria spp.</i>
GABA és acetylcholin	<i>Lactobacillus spp.</i> <i>Bifidobacterium ssp.</i>	TMA	<i>Colinsella spp</i> <i>Clostridial Clusters IV és XIVa</i> <i>Eubacterium hallii</i> , <i>Dorea spp</i> <i>Coprococcus spp</i> <i>E. coli/Schigella</i> <i>Actinobacteria spp</i>

Colitis ulcerosa/Crohn betegség

Metagenomikai háttér

Baktériumok:

- *Fusobacterium* species
- *Pasturellaceae*
- Proteobacteria (adherent invasive *Escherichia coli*)
- *Ruminococcus gnavus*
- Veillonellaceae

Gombák:

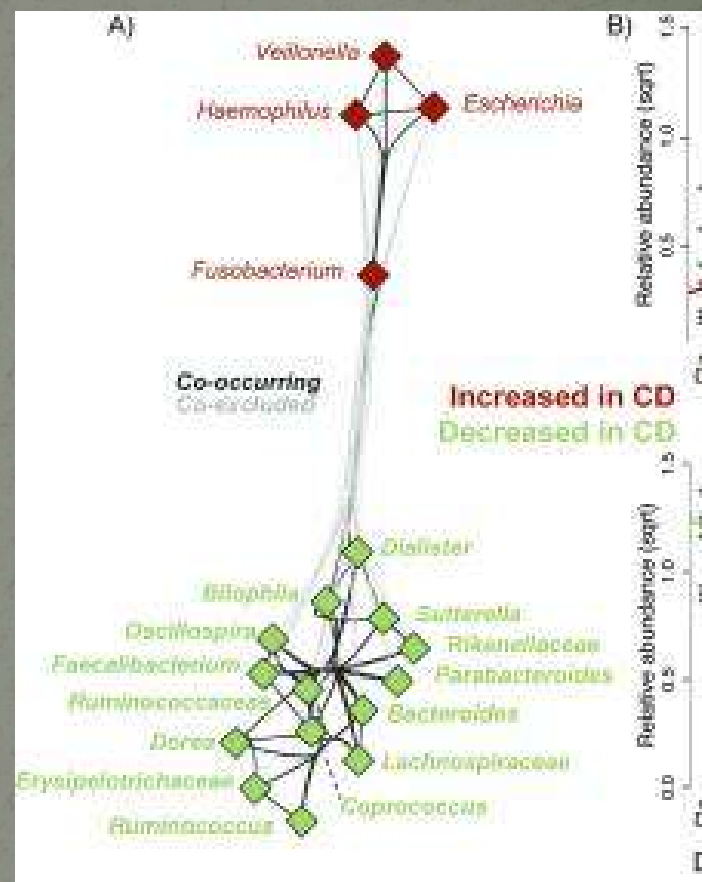
- *Candida albicans*
- *Candida tropicalis*
- *Clavispora lusitaniae*
- *Cyberlindnera jadinii*
- *Kluyveromyces marxianus*

Vírusok

- Caudivirales

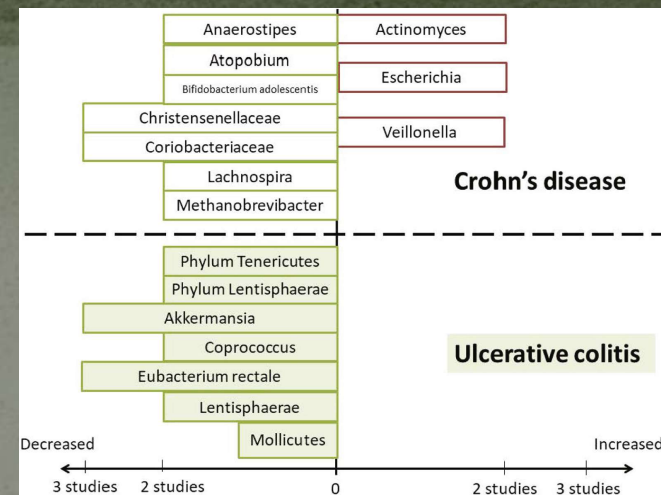
Baktériumok:

- *Bacteroides* species
- *Bifidobacterium* species
- *Clostridium XIVa, IV*
- *Faecalibacterium prausnitzii*
- *Roseburia* species
- *Suterella* species
- Gombák:
- *Saccharomyces cerevisiae*



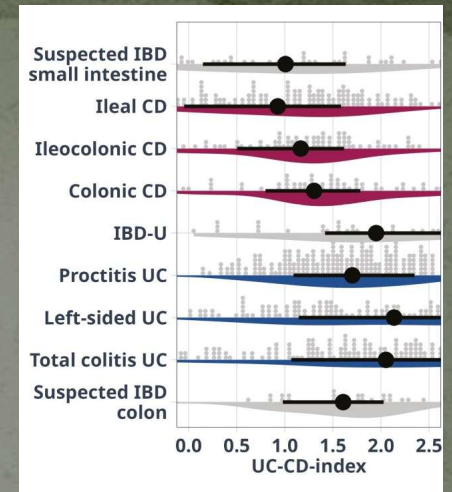
IBD diagnosztika

- **Metagenomikai diagnosztika**
 - mikrobiom taxonómiai és funkcionális profilozása
 - a metabolitok (pl. SCFA, epesavak) vizsgálata.
- Specifikus microbiota lenyomatok alapján még a tünetek megjelenése előtt
- A microbiota kép alapján differenciál diagnózis felállítása CU vagy CD között
- Multi omic megközelítés:
 - 0,945–0,988 AUC-Crohn-betegség és colitis ulcerosa elkülönítésében,
 - 0,92–0,98 közötti AUC- IBD és egészséges kontrollok megkülönböztetésében.
- Multi omic biomarkerek:
 - *Asaccharobacter celatus*, *Gemmiger formicilis*, *Erysipelatoclostridium ramosum*
 - a rövid láncú zsírsavak (pl. butirát) és epesavak szintje



IBD prognózis

- Prognózis felállítása:
 - a betegség fenotípusát fel lehet állítani
 - megjósolható a betegség progressziójának, komplikációk kialakulásának esélye
 - a kezelésre adott válasz megítélhető
- Eszközei:
 - metabolitok (pl. butirát, deoxycholsav) előre jelezhetik a relapszus, súlyosabb betegség és gyógyszerrezisztencia kockázatát.
 - mikrobiom-alapú indexek (pl. UC-CD index, MDI) és a
- UC-CD index (AUC= 0,75–0,87)
 - betegség súlyossága, aktivitása és a hosszú távú kimenetel Crohn-betegségben,
 - colitis ulcerosában a tünetek és életminőség
- MDI (Microbial Dysbiosis Index): (AUC=0,73–0,87)
 - diagnosztika, a betegség aktivitásának és súlyosságának monitorozása,
 - terápiás válaszkészség és prognózis előrejelzésére



IBD terápiás válasz

- A metabolit mintázatok és a mikrobiom funkcionális profilja
 - pl. butirát-termelő baktériumok prediktív értékű a biológiai terápiák (anti-TNF, vedolizumab, ustekinumab) válaszkészségében.
 - deoxycholsav gátolja patobiont baktériumokat és
 - elágazó láncú aminosavak (BCAA- proinflammatorikus) szintje prediktív a **remisszióra**
 - csökkent mikrobiális diverzitás, opportunistá baktériumok: **rossz terápiás válasz**
 - Szenzitivitás: 70-90%
- Terápia:
 - gyulladáscsökkentő baktériumok (*Faecalibacterium prausnitzii*, *Akkermansia mucinophyla*)
 - gyulladáscsökkentő molekulák (MAM – microbial antiinflammatory molecule- protein-gátolják az NF- κ B jelátviteli útvonal)
 - gyulladáskeltő baktériumok célzott kezelése fágokkal
 - Antibiotikum??
 - probiotikus keverék alkalmazása (VSL₃, *E. coli* Nissle 1917)
 - FMT

Gastroenterology. 2020 Mar;158(4):930-946.e1. doi: 10.1053/j.gastro.2019.11.294.

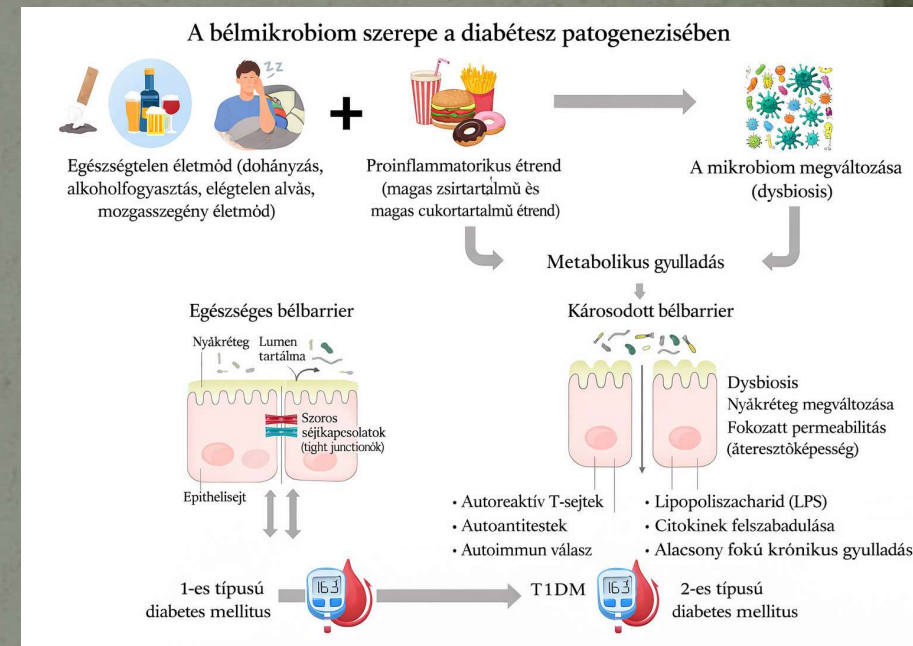
Microbiol Res. 2024 May;282:127660. doi: 10.1016/j.micres.2024.127660.

Diabetes mellitus és a mikrobiom

- **Védő (protektív) hatású baktériumok:**
 - *Faecalibacterium prausnitzii*, *Roseburia intestinalis*, *Coprococcus*, *Lactobacillus* és *Bifidobacterium*, *Christensenellaceae* fajok
 - butirátot termelnek, javítja az inzulinérzékenységet, csökkenti a gyulladást, és támogatja a bél barrier funkcióját
 - *Akkermansia muciniphila*
 - javítja a bél barrier integritását és csökkenti a metabolikus gyulladást
- **Káros folyamatokhoz hozzájáruló baktériumok:**
 - *E. coli*, *Bacteroides* fajok, *Betaproteobacteria*, *Prevotella copri*
 - fokozzák az endotoxémiát, növelik a gyulladást, rontják az inzulinérzékenységet
 - *Flavonifractor plautii*
 - magasabb dysglykaemiás arány

Mikrobiom szerepe a DM kialakulásában

- Dysbiosis és metabolikus következményei:
 - Csökkent mikrobiális diverzitás és SCFA-termelés → romló glükóz-homeosztázis
 - Bélbarrier károsodás → endotoxémia, szisztémás gyulladás, inzulinrezisztencia
 - Emelkedett LPS és TMAO → fokozott metabolikus és kardiovaszkuláris kockázat
 - Immunmoduláció → krónikus gyulladás, autoimmun folyamatok támogatása
 - Zsír-, aminosav- és epesav-metabolizmus zavara → diabetes progresszió és szövődmények



Sci Rep. 2025 Aug 21;15(1):30686. doi: 10.1038/s41598-025-09328-w.

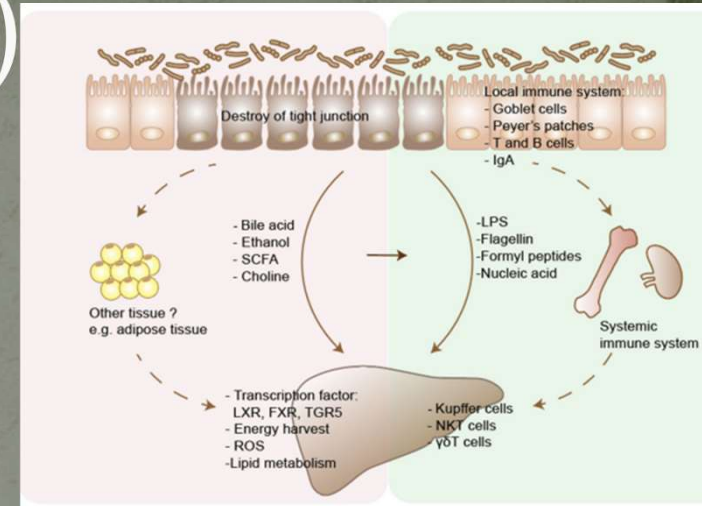
Sci Rep. 2023 Dec 16;13(1):22386. doi: 10.1038/s41598-023-49679-w.

APMIS. 2025 Nov;133(11):e70090. doi: 10.1111/apm.70090.

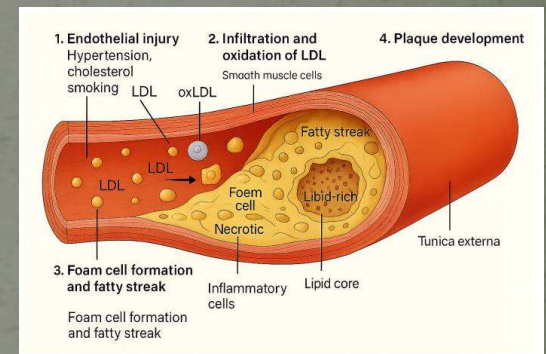
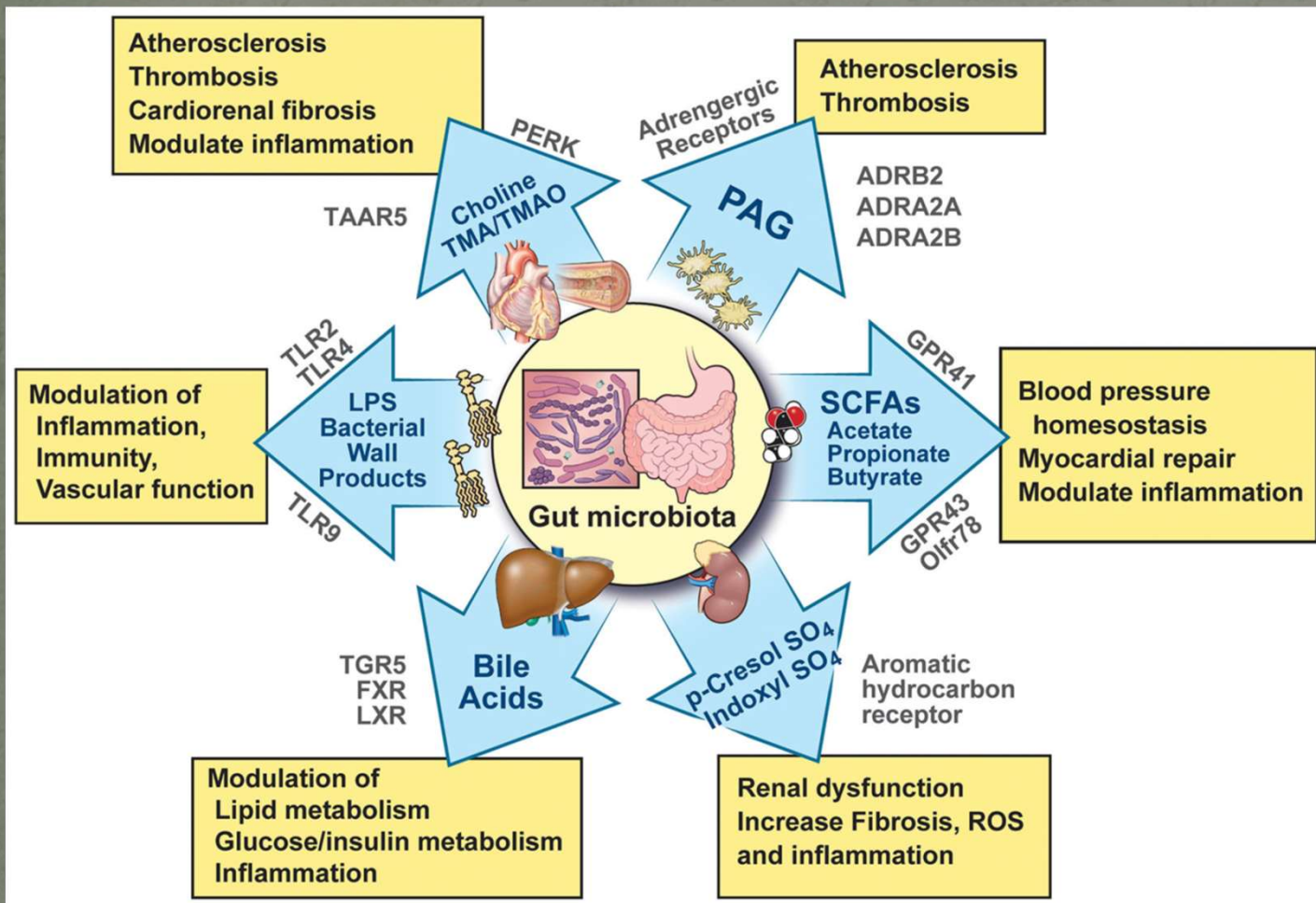
Front Microbiol. 2025 Jan 7;15:1451054. doi: 10.3389/fmicb.2024.1451054.

NASH, NAFLD (MAFLD)

- Kiváltó tényezők:
 - magas kalória bevitel, mozgáshiány,
 - alkohol termelő microflóra (folyamatos szabad gyök képződés),
 - alacsony cholin tartalmú diéta (bélflóra változását eredményezi),
 - LPS felszabadulás
 - alacsony fokú gyulladás fenntartása (*Enterobacter cloacae*, *Parabacteroides distasonis*, *Bacteroides vulgatus*)
- Kezelési lehetőségek: testsúly csökkentés, dinamikus mozgás, diéta, antioxidánsok, probiotikumok.
 - cholin tartalmú diéta: tojás, máj, hús
 - *Lacobacillus rhamnosus* GG
 - *Lactobacillus casei*
 - *Bacteroides uniformis*
 - VSL₃ (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium breve*, *B. infantis*, *B. longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *L. plantarum*, *L. paracasei*, *L. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*)

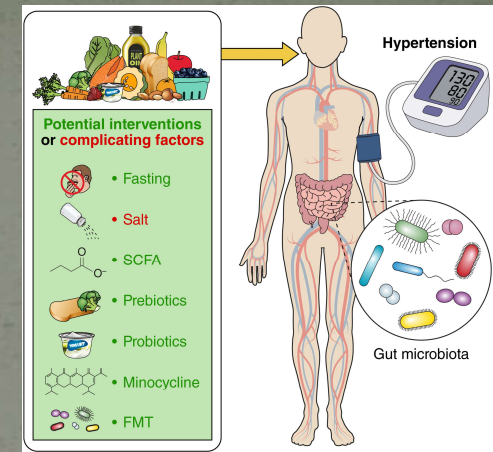


A mikrobiom hatása a kardiovaszkuláris rendszerre



Mikrobiom és hypertonia

- Csökkent diverzitás
- Firmicutes/Bacteroides arány növekedése
- SCFA termelő baktériumok csökkenése
 - SCFA vérnyomás csökkentő hatású
- TMAO és LPS proinflammatoricus, érfal károsító
- Dysbiosis fokozza a bélfal permeabilitást
- ACEI, ARB hatása a mikrobiomra



J Cell Mol Med, 2019, 23(4): 2343-2350; doi: 10.1111/jcmm.14195.

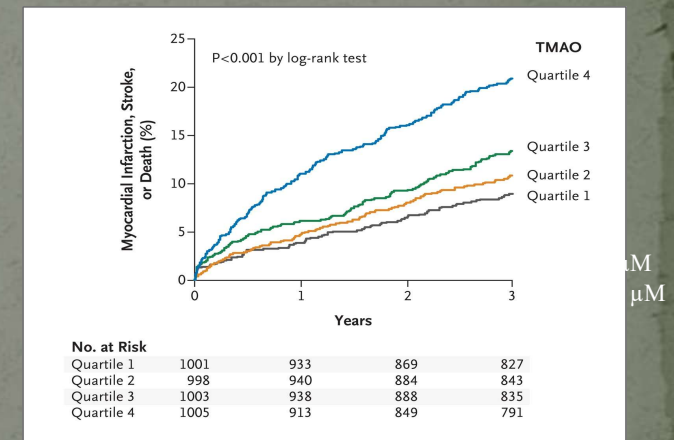
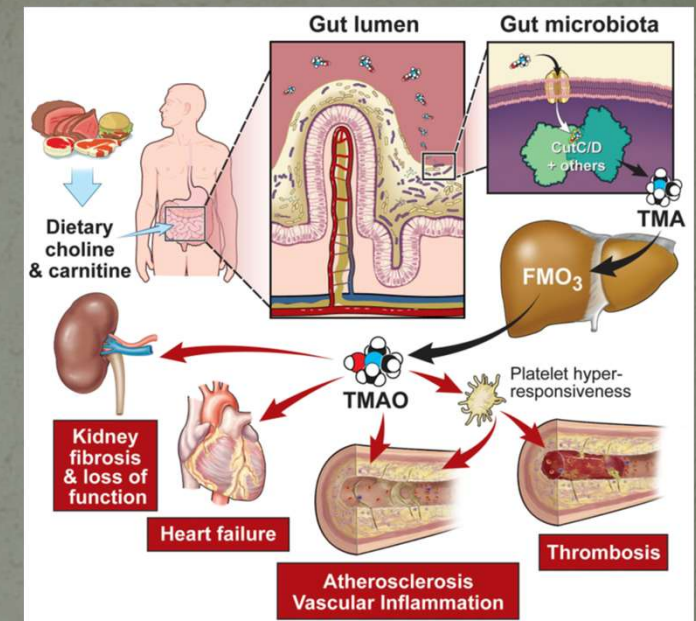
Hypertension. 2025 Sep;82(9):e160-e170. doi: 10.1161/HYP.0000000000000247.

Hypertension. 2019 May;73(5):998-1006. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12109.

<i>Prevotella spp.</i>	<i>Akkermansia mucinophyla</i>
<i>Veilonella spp.</i>	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>
<i>Acetobacteroides spp</i>	<i>Christensenella spp</i>
<i>Barnesiella spp.</i>	<i>Bifidobacterium spp</i>
<i>Catabacter spp</i>	<i>Butyrivibrio spp</i>
<i>Clostridium spp</i>	<i>Coprococcus spp</i>
<i>Klebsiella spp</i>	<i>Lactobacillus spp</i>
<i>Parabacteroides spp</i>	<i>Oscillibacter spp</i>
<i>Megasphera spp</i>	<i>Roseburia spp</i>
<i>Microvirgula spp</i>	<i>Ruminococcus spp</i>
<i>Robinoniella spp</i>	<i>Romboutsia spp</i>
<i>Erwinia spp</i>	<i>Anaerostipes spp</i>
<i>Streptococcus spp</i>	<i>Odoribacter spp</i>

Atherosclerosis

- Atherosclerotikus plakkok mikrobiális genom tartalma
- periodontális betegség → atherosclerosis
- progressziót segítő és védő hatású baktériumok jelenléte.
- *L. plantarum*, *L. rhamnosus* → infarctus csökkenés (SCFA)
- kolin, L-karnitin, betain → TMA → TMAO
- PAG
- inidazol propionát (histidinből *R. gnavus*, *Veilonella*)
- másodlagos epesavak (deoxicholsav (DCA), taurodeoxicholsav (TDCA) és glikodeoxicholsav (GCDCA))
 - a keringő TMAO szintje jobb prognosztikai faktor, mint a klasszikus kockázati tényezők (lipid profil, CRP) (1800 beteg)



N Engl J Med. 2013; 368:1575–1584.

Circ Res. 2020; 127(4): 553–570. doi:10.1161/CIRCRESAHA.120.316242.

Mikrobiom és atherosclerosis

Törzs / Nemzetség	Egészséges állapot	Dysbiotikus állapot
<i>Firmicutes</i>	Magas arány (pl. <i>Lactobacillus</i> , <i>Clostridium</i>)	Megnövekedett (emelkedett F/B arány)
<i>Bacteroidetes</i>	Magas arány (pl. <i>Bacteroides</i> , <i>Prevotella</i>)	Csökkent
<i>Actinobacteria</i>	Jelen van (pl. <i>Bifidobacterium</i>)	Csökkent
<i>Proteobacteria</i>	Alacsony arány	Megnövekedett (pl. <i>Escherichia</i> , <i>Klebsiella</i>)
<i>Akkermansia mucinophila</i>	Magas arány	Csökkent

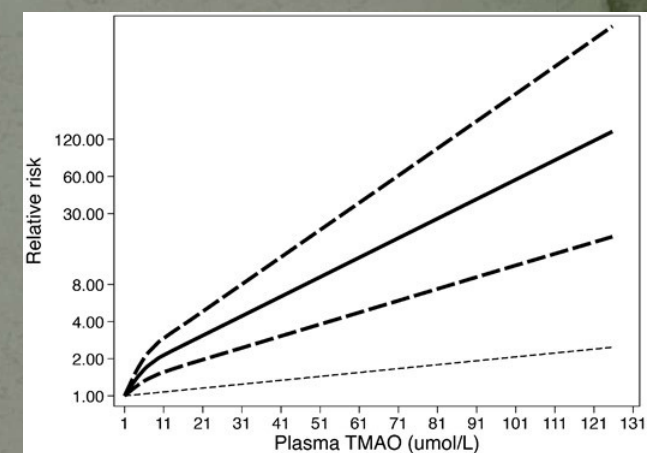
Szívelégtelenség

- oedema, lyukas bél sy. (78%)
- LPS
- TMAO cut off szintje 6 μM
 - 10 $\mu\text{mol/ml}$ szérumszint növekedés 7,6%-al növeli a mortalitást
- PAG
 - rosszabb kimenetel, magasabb mortalitás és gyakoribb szívelégtelenséghez kapcsolódó esemény
 - Carvedilol csökkenti a PAG mennyiségét
- secunder epesavak (hydrofób formák kardiotoxikusak)
 - szintje emelkedik szívelégtelenségben



Candida spp
Campylobacter spp
Shigella spp
Succiniclaticum spp
Prevotella spp
Actinobacteria spp
Bifidobacterium spp
Escherichia/Shigella

Lachnospiraceae
Eubacterium hallii
Megamonas spp

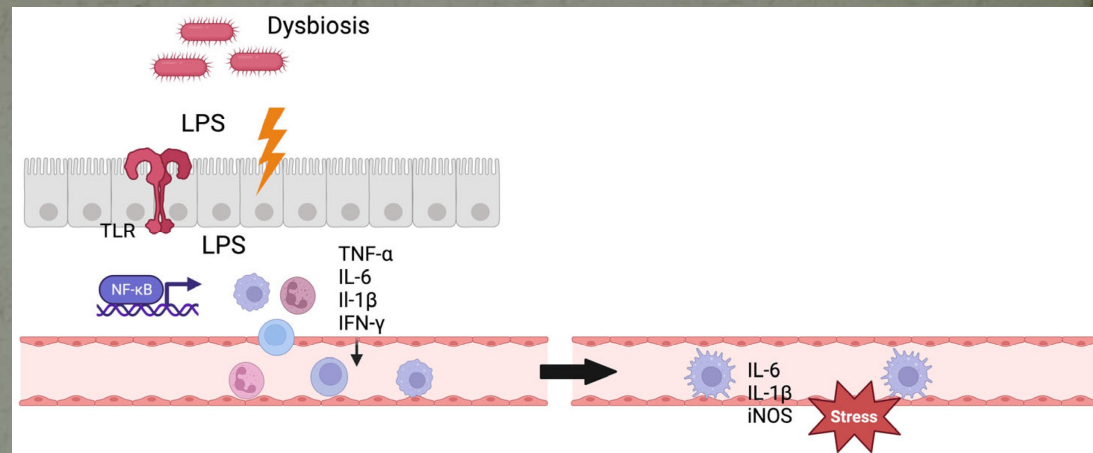


Szívelégtelenség és mikrobiom

Állapot	Mikrobiom változások	Metabolit változások
HFpEF	↓ <i>Ruminococcus</i> , ↓ <i>Firmicutes/Bacteroides</i>	↓ SCFA
HFrEF	↑ <i>Streptococcus</i> , <i>Veillonella</i> ↓ <i>SMB53</i>	↓ SCFA, B5-vitamin
Stabil szisztolés HF	↑ <i>Prevotella</i> , <i>Hungatella</i> ↓ <i>Lachnospiracea</i> , <i>Blautia</i>	Nem ismert
HF	↑ <i>Actinobacteria</i> , <i>Bifidobacterium</i> ↓ <i>Megamonas</i>	↑ TMAO, ↓ propionát és acetát
Chronicus HF	↓ <i>Coriobacteriaceae</i> , <i>Erysipelotrichaceae</i> , <i>Ruminococcaceae</i> , <i>Blautia</i> .	↑ TMAO
Acut HF	↓ <i>Eubacterium rectale</i> , <i>Dorea</i> <i>longicatena</i> Depletion of <i>Faecalibacterium</i>	↑ TMAO
Stabil chronicus HF	↑ <i>Ruminococcus gnavus</i> ↓ <i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	↑ TMAO

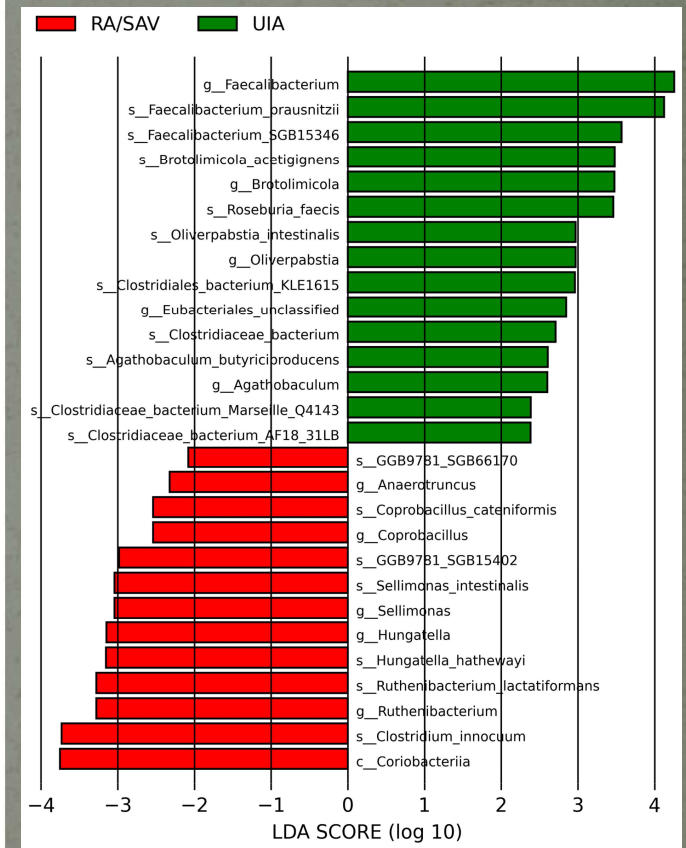
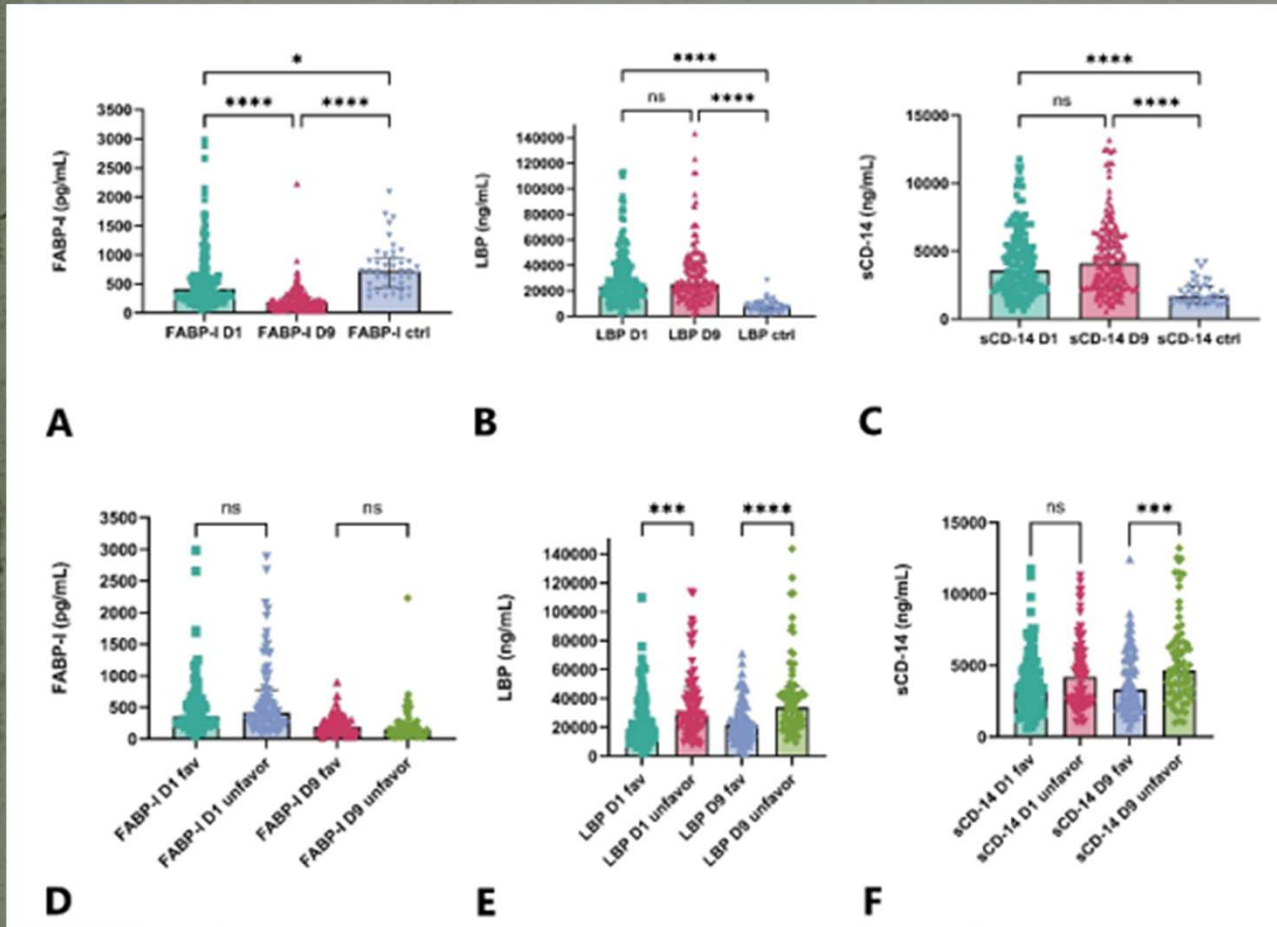
Agyi aneurisma/stroke

- Diéta hatása a mikrobiomra és anyagcseretermékekre: TMAO, PAG
- Oralis mikrobiom:
 - *Porphyromonas gingivalis*
 - *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
- Intestinális mikrobiom
 - *dysbiosis: Campylobacter gracilis, Fusobacterium spp*
 - *Holdemania és Olsenella*
 - *Adlercreutzia, Sutterella, Victivallis, Streptococcus,*



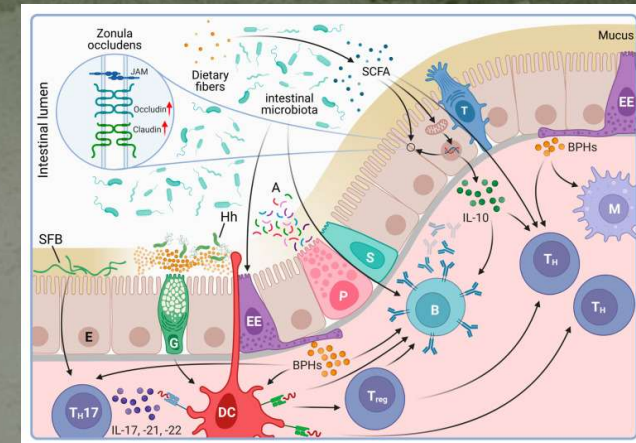
<i>Megasphaera</i>	↑	<i>Bacteroides</i>	↓
<i>Oscillibacter</i>		<i>Prevotella</i>	
<i>Desulfovibrio</i>		<i>Faecalibacterium</i>	
<i>Odoribacter</i>		<i>Anaerostipes</i>	
<i>Akkermansia</i>		<i>Ruminiclostridium</i>	
<i>Christensenellaceae</i>		<i>Roseburia</i>	
<i>Ruminococcaceae</i>		<i>Lachnospiraceae</i>	
<i>Enterobacter</i>		<i>Blautia,</i>	
<i>F/B ratio</i>			
<i>Lactobacillaceae</i>			
<i>Enterobacteriaceae</i>			
<i>Porphyromonadaceae</i>			

Agyi anaerusima kialakulása és a leaky gut sy.



Sclerosis multiplex

- *Firmicutes/Bacteroides* arány felborulása
- *Bacteroidaceae* és *Faecalibacterium* csökkenés,
- *Helicobacter hepaticus*, *Firmicutes* növekedés



Phylum	Genus
<i>Bacteroidetes</i>	<i>Pedobacteria</i> <i>Flavobacterium</i>
<i>Firmicutes</i>	<i>Dorea</i> <i>Balutia</i> <i>Streptococcus</i>
<i>Proteobacteria</i>	<i>Mycoplana</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Pseudomonas</i>
<i>Actinobacteria</i>	<i>Eggerthella</i>
<i>Verrucomicrobia</i>	<i>Akkermansia</i>



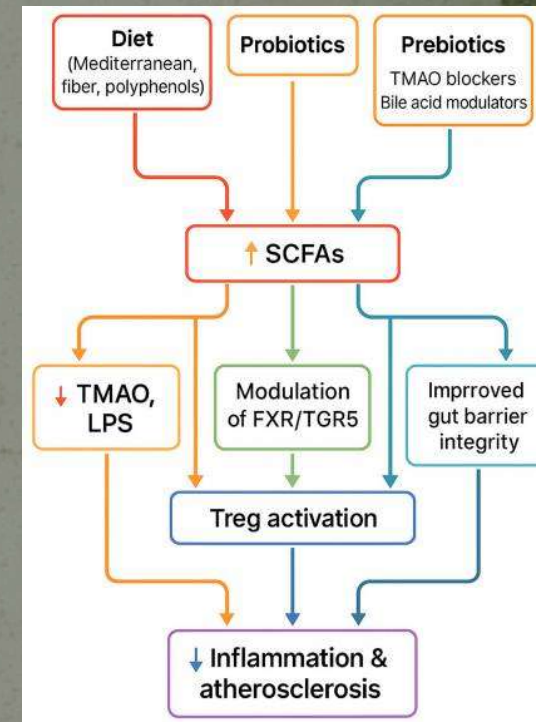
Dysbiosis befolyásoló lehetőségek

- Gyógyszerek racionalizálása
- Diéta
- Probiotikumok
- Prebiotikumok
- Széklet mikrobiota transzplantáció (FMT)
- Fizikai aktivitás, sport.

J Appl Microbiol. 2020 Oct;129(4):787-805. doi: 10.1111/jam.14661.

Prevenziós/ Terápiás lehetőségek

- **Diéta:** mediterrán vagy DASH diéta
 - növelni a zöldségek, gyümölcsök, teljes kiőrlésű gabonák, hüvelyesek, halak és telítetlen zsírok fogyasztását, miközben
 - csökkenteni a vörös hús, só, cukor és telített zsírok
- **Prebiotikumok:** (pl. rostok, inulin, frukto-oligoszacharidok)
 - javítja a bélmikrobiom összetételét, növeli a rövid láncú zsírsavak termelését, és bizonyítottan csökkenti a vérnyomást
- **Probiotikumok:** (pl. *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* törzsek)
 - kedvezően befolyásolhatja a lipidprofilot, a vérnyomást, a gyulladásos markereket és az endothel funkciót
- **Testmozgás:**
 - heti legalább 150 perc közepes intenzitású vagy 75 perc intenzív aerob mozgás, valamint heti kétszeri izomerősítő edzés javasolt



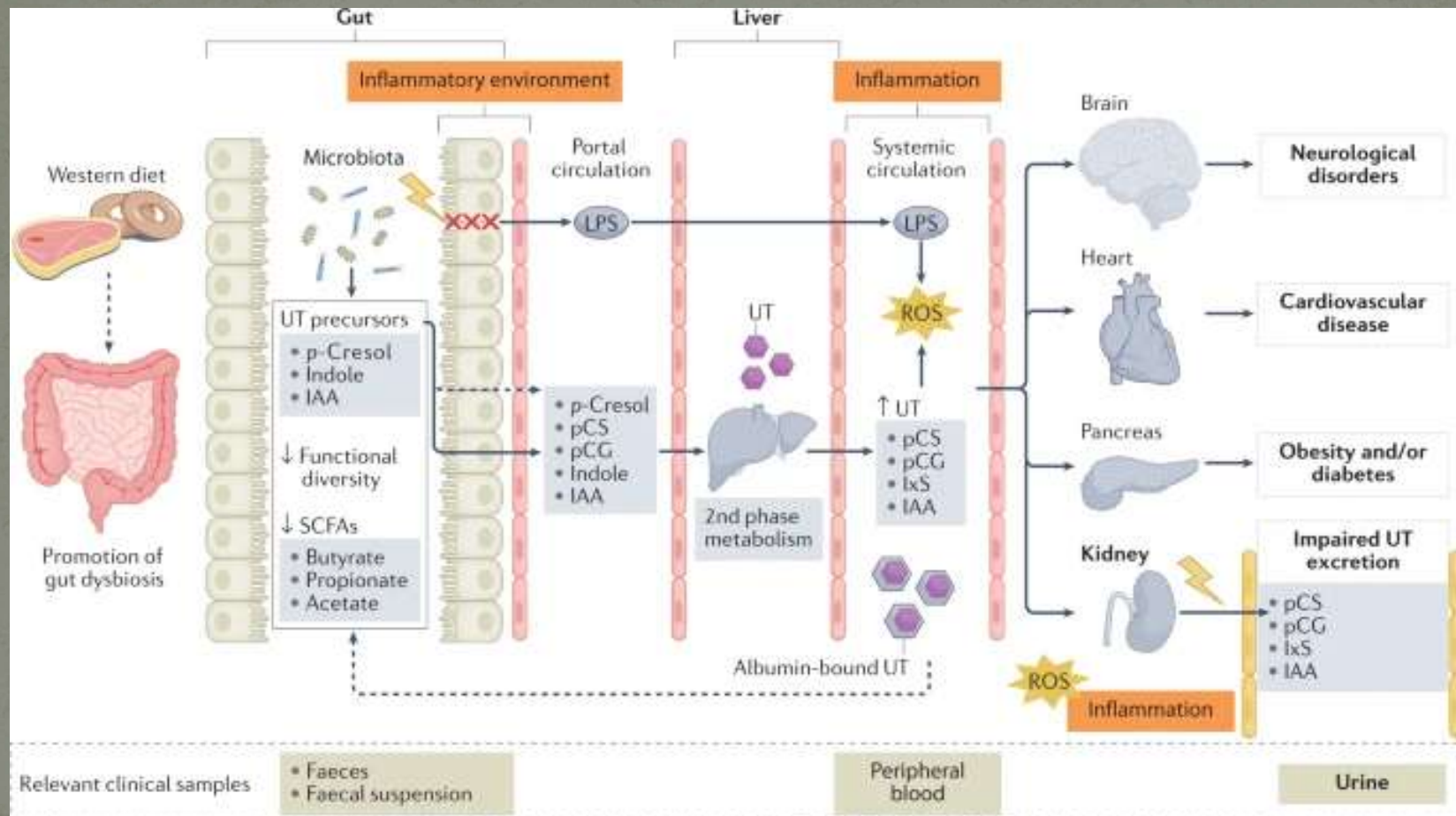
A mozgás hatása a mikrobiomra



Obesitas

- Kövér egér-sovány egér transzplantáció
- Adenovírus 36 kövérség közötti összefüggés??
 - AD36 metabolicus endotoxaemiát okoz, leptin génexpressió gátlása
 - Seroprevalencia: kb. 30% obes (BMI>30), 17% nem obes
- *Veilonella* enterotípus
- *Clostridium ramosum* passzív glukóz transporter (*Glut-2*) expressziója nő (glukóz felszívódás)
- *Erysipelotrix*: angiopoietin like protein 4 supressió (triglicerid depozíció)
- *Enterobacter cloacae*, alacsony fokú gyulladás
- *Parabacteroides distasonis*, alacsony fokú gyulladás
- *Bacteroides vulgatus*: alacsony fokú gyulladás

Mikrobiom veseelégtelenség



A mikrobiom változása HD és PD kezelésben részesülő betegeknél

HD

Study	Gut Microbiota	Relative Abundance
Gao et al. [14]	<i>Blautia</i> ^g <i>Erysipelatoclostridium</i> ^g <i>Phascolarctobacterium</i> ^g <i>Saillmonas</i> ^g <i>Hungateella</i> ^g <i>Stenotrophomonas</i> ^g	↑
	<i>Roseburia</i> ^g	↓
Koshida et al. [25]	<i>Clostridium innocuum</i> ^g <i>Porphyromonas</i> ^g <i>Christensenellaceae_R_79</i> ^g <i>Streptococcaceae</i> ^f <i>Lactobacillales</i> ^o <i>Bacilli</i> ^c	↑
	<i>Escherichia</i> ^g <i>Streptococcus</i> ^g <i>Lactobacillus</i> ^g <i>Enterococcus</i> ^g <i>Staphylococcus</i> ^g <i>Klebsiella</i> ^g	↑
	<i>Bifidobacterium</i> ^g <i>Prevotella</i> ^g <i>Bacteroides</i> ^g	↓

PD

Study	Gut Microbiota	Relative Abundance
Yasuno et al. [20]	<i>Lactobacillus</i> ^g	↓
Wu et al. [27]	<i>Bacteroidetes</i> ^p	↑
	<i>Firmicutes</i> ^p	↓
Li et al. [28]	<i>Proteobacteria</i> ^p <i>Enterobacteriaceae</i> ^f <i>Escherichia-Shigella</i> ^g <i>Blautia</i> ^g	↑
	<i>Bacteroidetes</i> ^p <i>Faecalibacterium</i> ^g	↓
	<i>Clostridium citroniae</i> ^s <i>Clostridium bolteae</i> ^s	↑
Peng et al. [33]	<i>Bacteroides thetaiotaomicron</i> ^s <i>Bacteroides fragilis</i> ^s <i>Escherichia coli</i> ^s <i>Parabacteroides unclassified</i> ^s <i>Ruminococcus gnavus</i> ^s	↑

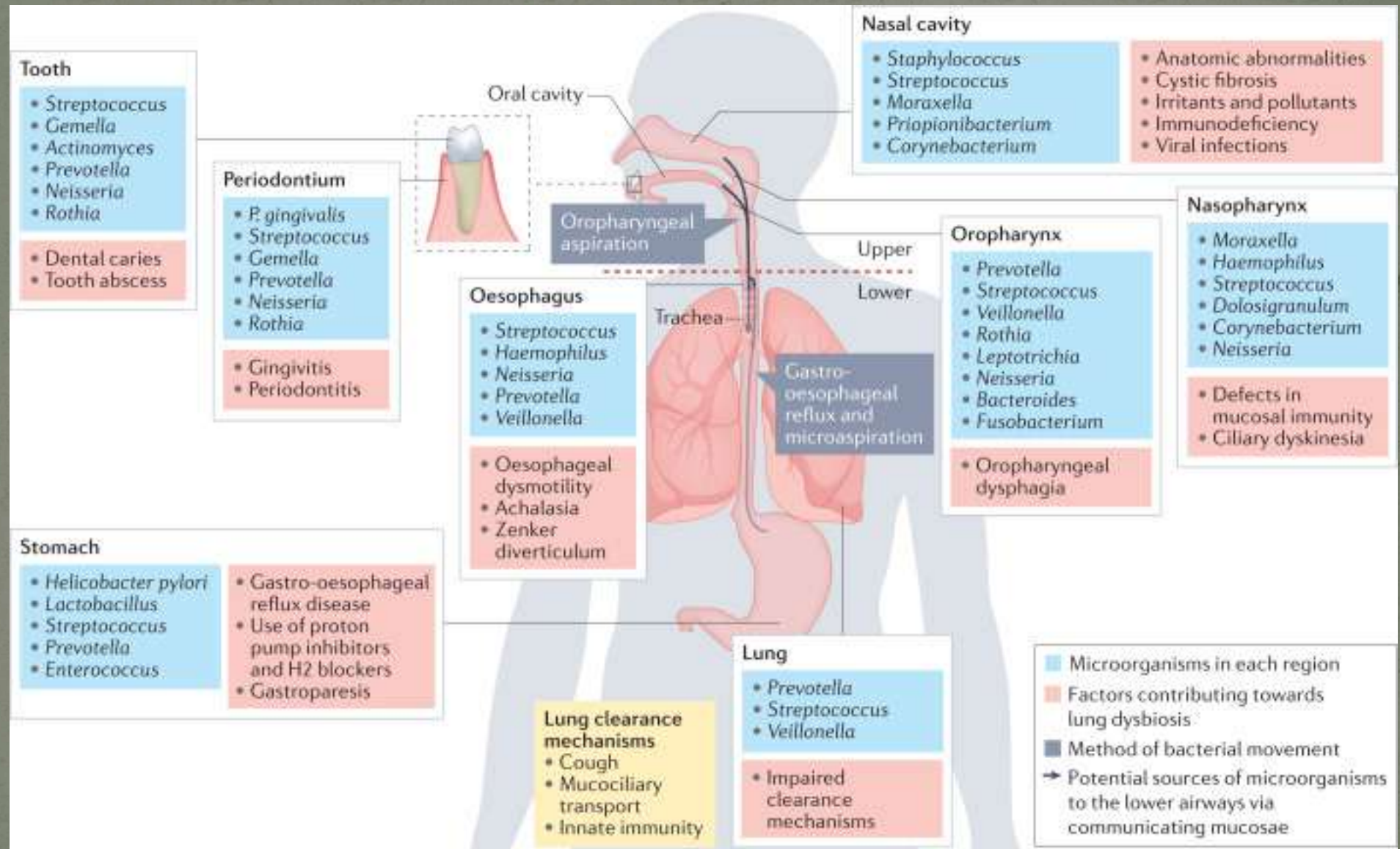
P: phylum; f: family; g: genus; s: species; ↑: increase; ↓: decrease. PD: peritoneal dialysis.

Migrén

- kialakulásának módja nem pontosan ismert.
Mi állhat a háttérben?
- vagus hatás, triptofan, szerotonin mennyisége,
- *H. pylori*
- dysbiosis:
- Therápiás lehetőség:
 - diéta: Mediterrán diéta, alacsony glikémiás indexű szénhidrát
 - B2 vitamin
 - D vitamin
 - probiotikumok

Fájdalom csökkentő mikróbák	Fájdalmat rontó mikróbák
<i>Akkermansia mucinophila</i>	<i>Clostridium coccooides</i>
<i>Alistipes putredinis</i>	<i>Clostridium propionicum</i>
<i>Bacteroides uniformis</i>	<i>Cytophaga hutchinsonii</i>
<i>Bacteroides vulgatus</i>	<i>Eggerthella lenta</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Helicobacter pylori</i>
<i>Eubacterium hallii</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>
<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	<i>Alcaligenes spp</i>
<i>Prevotella copri</i>	<i>Burkholderia spp</i>
<i>Roseburia inulinivorans</i>	<i>Cyanidium spp</i>
<i>Ruminococcus gnavus</i>	<i>Fusobacteria spp</i>
<i>Actinobacteria spp</i>	<i>Pseudomonas spp</i>
<i>Bifidobacterium spp</i>	<i>Pseudonocardia spp</i>
<i>Chloroflexi spp</i>	<i>Ralsomia spp</i>
<i>Clostridial Clusters IV</i>	<i>Rhodococcus spp</i>
<i>Clostridial Clusters XIVa</i>	<i>Spirochetes spp</i>
<i>Coprococcus spp</i>	<i>Verrucomicrobiota spp</i>
<i>Cyanobacteria spp</i>	<i>Candida spp</i>
<i>Desulfovibrio spp</i>	<i>Micromycetes spp</i>
<i>Enterococcus spp</i>	<i>Streptomyces spp</i>
<i>Holdemanina spp</i>	
<i>Lachnospiraceae spp</i>	
<i>Lactobacillus spp</i>	
<i>Roseburia spp</i>	
<i>Ruminococcus spp</i>	
<i>Streptococcus spp</i>	
<i>Tyzzarella spp</i>	
<i>Veilonella spp</i>	
<i>Yersinia spp</i>	

Tüdő mikrobiom összetétele



Húgyhólyag mikrobiomja

- *Lactobacillus*,
- *Sneathia*,
- *Veillonella*,
- *Corynebacterium*,
- *Prevotella*,
- *Streptococcus*,
- *Ureaplasma*,
- *Mycoplasma*,
- *Anaerococcus*,
- *Atopobium*,
- *Aerococcus*,
- *Staphylococcus*,
- *Gemella*,
- *Enterococcus*,
- *Finegoldia*
- *Actinobaculum*
- *Burkholderia*,
- *Gardnerella*,
- *Ralstonia*,
- *Veillonella*

Virális enteritisek

- **Kórokozók:**

- Adenovírus
- Astrovírus
- Calicivírus
- Coronavírus
- Norwalkvírus
- Rotavírus
- Torovírus
- cosavírus,
- bufavírus,
- salivírus,

Jellemző klinikai tünetek

- Összes enterális megbetegedés 20-30%
- Előfordulásuk járványos (csecsemők, otthonok, kórházak)
- Rövid inkubációs idő után hirtelen kezdet, általában enyhe lefolyással, gyors gyógyulással (3-4 nap)
- Láz, hányinger, hányás, vizes hasmenés, myalgia jelentkezhethet
- Feco-oralis és aerosol terjedés

- A multiplex PCR vált az akut gastroenteritis diagnosztikai eszközévé vált.
- A recidiváló *C. difficile* fertőzés kezelése a mikrobiom-helyreállítás irányába tolódott el.
- Megjelentek az első engedélyezett mikrobiom-alapú gyógyszerek (REBYOTA, VOWST).
- Az FMT már nem kísérleti módszer CDI-ben, hanem guideline-okban szereplő terápiás opció.
- Az antimikrobiális rezisztencia miatt egyre fontosabb a célzott antibiotikum-kezelés.
- A mikrobiom-terápiák a következő évek egyik legfontosabb infekciós fejlesztési területét jelentik.



Köszönöm a figyelmet!