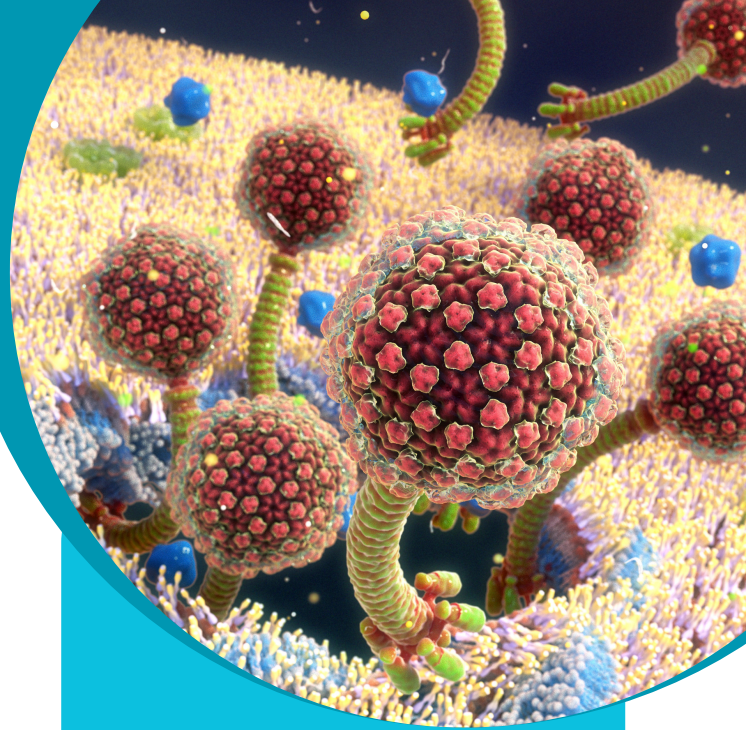


PSYBIOM

A BÉLFLÓRA JELENTŐSÉGE AZ EGÉSZSÉGBEN ÉS A MEGBETEGEDÉSBEN



Mi az a bélflóra,
azaz mikrobiom



Milyen funkciói
vannak a bélflórának?



Hogyan vizsgáljuk
ma a mikrobimot?

Miért hallunk egyre többet a mikrobiomról?

Tudtad, hogy kb. ezermilliárd (1 000 000 000 000!) mikroba él velünk együtt?

Ezek az apró élőlények a testünk külvilággal érintkező felületein laknak: a bőrön, a légutakban, a hüvelyben, a húgyutakban, és legnagyobb számban az emésztőrendszerünkben – különösen a vastagbélben.

De miért épp a vastagbél mikrobiomja ilyen kiemelten fontos?

- Mert itt található az immunrendszerünk kb. 80%-a! Ez a terület egy különleges védelmi központ, amit GALT-nak (gut-associated lymphoid tissue) hívunk. A bélfal mögötti kötőszövet, azaz a lamina propria, az immunsejtek otthona – itt dönti el a szervezet, hogy harcoljon vagy toleráljon egy adott hatást. A mikrobiom segíti az immunrendszert abban, hogy felismerje: mi ártalmas és mi nem.
- A legtöbb fertőzés a nyálkahártyán keresztül jut be a szervezetbe – ezért itt, a bélrendszerben van a legnagyobb szükség jól működő védelemre. A vastagbél mikrobiomja nemcsak megvédi a kórokozóktól, hanem segít abban is, hogy ne legyen túlzott az immunválasz – például allergia vagy autoimmun reakció formájában.

Minden baktérium faj egy különálló életforma és egyedi élettani folyamatok zajlanak le bennük. Ezek a biokémiai folyamatok hatással vannak az emberre is, pl. vitaminokat és hasznos tápanyagul szolgáló rövid láncú zsírsavakat biztosítanak a testnek.



Egyes fajok azonban gyulladáskeltő és bélfal sérüléseket okozó anyagokat is kibocsáthatnak magukból, amelyek komoly egészségügyi problémákat jelenthetnek, és hosszú távon akár daganatok kialakításában is részt vehetnek. Beleszólhatnak a cukoranyagcserébe, az idegsejtek működésbe, de képesek szabályozni a testsúlyunkat is. Amikor egy-egy velünk élő organizmus ekkora befolyással van ránk, akkor hasznos, ha tudomást szerzünk a jelenlétükről, mert válaszokat kaphatunk a szervezetünkre ható, eddig akár rejtettnek tűnő problémák okaira is.

Gáztermelés a vastagbélben

Jelentős mennyiségben lehetnek jelen olyan fajok a bélflórában, amelyek gázokat termelnek.

Kéngáz (H_2S)

A kénhidrogén gáz kellemetlen szagú, ilyenkor fordulhatnak elő a kénes, savanyú szagú szelek. A kellemetlen szag maga nem káros, de ezek a gázok képesek roncsolni a bélfal sejtek genetikai állományát, egyes fajok képesek komoly gyulladásos folyamatokat elindítani (3). Túlzott mennyisége esetén csökkenti a mitokondriális működést, roncsolhatja a nyálkahártyát, és összefüggésbe hozzák IBD, IBS és vastagbélrák kockázatával.

Kis mennyiségben anti-inflammatórikus szerepe lehet, támogatja a nyáktermelést és sejtek regenerációját.

A fehérjék és zsírok emésztésének és felszívódásának a javításával csökkenthető azon fajok arány, amelyek jelentős mennyiségű kéngázt termelnek.

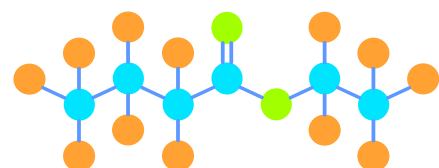
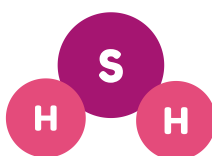
Metán gáz (CH_4)

A metán gáz képes a bél mozgásait korlátozni (4), emiatt tovább maradhat a széklet a vastagbélben, így több vizet szív ki belőle a szervezet. Ezzel kemény állagú széklet jöhet létre, ami gyakran székrekedést idézhet elő és aranyér problémákat okozhat hosszú távon.

Mivel hidrogén és szénidioxid gázokból is képesek a bélrendszerben lakó archeák metángázt termelni, így a kiéheztetésük szinte lehetetlen - kizárólag célzott hatóanyagokkal érhető el jelentős állapotjavulás.

Ammónia (NH_3)

Az ammónia gáz nagy mennyiségben képes károsítani a májat (5), amely elsősorban a fehérjék vékony- (5) és vastagbélen (6) való bontásából származik. Rontja a bélrendszer barrier funkciót, elvékonyíthatja a védő nyálka réteget, csökken a bélfal sejtek élettartama, és a felszívó (abszorpció) kapacitás is (27).



Mi az az SCFA, és miért foglalkozik vele egyre több kutató?

Az SCFA az angol Short-Chain Fatty Acid rövidítése, magyarul rövid láncú zsírsav. Ezek a zsírsavak a vastagbélben keletkeznek, amikor a bélbaktériumok fermentálják az emészthetetlen rostokat (pl. inulin, rezisztens keményítő).

A három legfontosabb SCFA:

- Acetát
- Propionát
- Butirát

Mit csinál ez a 3 fő SCFA?

1. Acetát (C2): a leggyakoribb SCFA

- A teljes SCFA-termelés kb. 60%-át adja.
- Áthatol a vér-agy gáton, és az agyban is befolyásolja az anyagcserét.
- Támogatja a zsírsav- és koleszterin-anyagcserét a perifériás szövetekben.
- Részt vesz az étvágy és testsúly szabályozásában – de túl sok belőle kedvezőtlen lehet (erről a következő posztban lesz szó).

2. Propionát (C3): a máj barátja

- A vastagbélből a májba kerül, ahol glükoneogenezisre (cukortermelésre) használja a szervezet.
- Szabályozza a koleszterinszintet és inzulinérzékenységet.
- Immunmoduláló hatása van: csökkenti az immunrendszer túlzott aktivációját.
- Egyes kutatások az idegrendszeri zavarokkal, például autizmussal is kapcsolatba hozzák, ha túltermelődik.

3. Butirát (C4): a bélfal védelmezője

- A vastagbél hámsejtjeinek fő energiaforrása – segít fenntartani a bélgát épségét.
- Gyulladáscsökkentő, epigenetikai hatású molekula (gátolja a hiszton-deacetilázokat).
- Szabályozza az immunválaszt, gátolja a patogének szaporodását.
- Fontos szerepe van a neurogliák és mikroglia működésében is (agy-bél kapcsolat!).

A vajsav (butirát) jótékony hatásai

Tudtad, hogy a bélrendszeredben élő baktériumok által termelt vajsav (butirát) kulcsszerepet játszik az egészséged megőrzésében?

Miért fontos a vajsav?

- **Energiaforrás a bélsejteknek:** A vastagbél hámsejtjei (kolonociták) energiájuk 60–70%-át vajsavból nyerik, ami segít fenntartani a bélfal integritását és csökkenti a gyulladást.
- **Immunrendszer támogatása:** A vajsav immunmoduláló hatású, segít szabályozni a gyulladásos folyamatokat a bélben.
- **Anyagcsere javítása:** Állatkísérletekben a vajsav javította az inzulinérzékenységet, növelte az energiafelhasználást és csökkentette a testzsírt.
- **Epigenetikai hatások:** A vajsav befolyásolja a génexpressziót, például a hiszton-deacetiláz (HDAC) gátlásával, ami számos sejtfunkcióra hatással lehet.

A vajsav paradoxon – lehet káros is?

Bár a vajsav számos előnnyel jár, fontos tudni, hogy túlzott mennyiségben vagy bizonyos körülmények között káros hatásai is lehetnek.

Mi a vajsav paradoxon?

- **Sejtosztódás gátlása:** Laboratóriumi vizsgálatokban a vajsav nagy koncentrációban gátolta a bél őssejtjeinek osztódását, ami hátráltathatja a bélhám regenerációját.
- **Bélkárosodás esetén óvatosság szükséges:** Súlyos bélgyulladásban (pl. aktív fekélyes vastagbélgyulladás) szenvedőknél a vajsav kiegészítők alkalmazása nem ajánlott, mivel a bélhám károsodása miatt a vajsav közvetlenül érintkezhet az őssejtekkel, gátolva azok regenerációját.

Mit jelent ez a gyakorlatban?

- **Egészséges egyének számára** a vajsav előnyös lehet, de ezt étrendi forrásból érdemes biztosítani, különösen rostban gazdag étrend mellett. A táplálékkiegészítők fogyasztása nem ajánlott, kizárólag szakemberrel egyeztetve és a bélfloóra státusz ismeretében!!!
- **Bélbetegségek esetén** konzultálj orvossal vagy dietetikussal, mielőtt vajsav kiegészítőt alkalmaznál.

Mi az a propionsav és miért fontos?

A propionsav (sója a propionát) egy rövid láncú zsírsav (SCFA), amelyet a bélbaktériumok termelnek az emészthetetlen rostok fermentálásakor. Szerepe van az anyagcserében, az immunrendszer szabályozásában és a bél-agy tengely működésében. Bár normális koncentrációban előnyös lehet, a túlzott mennyiség problémákat okozhat.

Feladat a szervezetben:

- A propionát képes belépni a máj glükoneogenezis-folyamatába (cukortermelés zsírból vagy fehérjéből), és így segít stabilizálni a vércukorszintet.
- Csökkentheti az étvágyat is, mivel hat a bél-agy tengelyre
- Helyileg a bélben csökkenti az alacsony fokú gyulladást, és támogatja a barrierfunkciók fenntartását.
- Részt vesz a T-sejtek szabályozásában, segít fenntartani az immunválasz egyensúlyát, és elősegíti a reguláló (Treg) sejtek működését.
- Bár kisebb mértékben, mint a vajsav (butirát), a propionát is hat a központi idegrendszerre, és egyes kutatások szerint szerepet játszhat az agyi gyulladások szabályozásában is.

A propionát és az autizmus közötti kapcsolat

Az utóbbi évtizedekben nőtt az autizmus spektrumzavar (ASD) előfordulása, amit nem magyaráznak meg teljes mértékben genetikai tényezők. Kutatások kimutatták, hogy ASD-ben szenvedőknél magasabb a propionátot termelő baktériumok száma és a széklet propionátszintje. Állatkísérletekben a propionát beadása autizmushoz hasonló viselkedési változásokat idézett elő.

A propionát hatásmechanizmusai és az autizmus

A túlzott propionátszint zavarhatja a sejtközzötti kommunikációt (gap junctionok), károsíthatja a mitokondriumok működését és befolyásolhatja a karnitin anyagcserét, különösen gyulladásos és savas környezetben. Ezek a változások hozzájárulhatnak az ASD tüneteinek kialakulásához.

Mi az a propionsav és miért fontos?

Az ecetsav (acetát) a három fő rövid szénláncú zsírsav (SCFA) egyike, melyet a bélbaktériumok fermentálással hoznak létre első sorban rostokból.

Az ecetsav fő funkciói és hatásai

- A vastagbél sejtek (colonocyták) energiaigényének jelentős részét fedezi; csak kicsivel kevesebb szerepe van, mint a vajsavnak .
- A májban acetyl-CoA formájában lipid- és koleszterinszintézishez használdik.
- Segíthet a zsírszövet felépítésének szabályozásában, csökkentheti a zsírbontás és ezzel a szabad zsírsavak szintjét is (28).
- Növelik a teltségérzetet létrejöttét és lassítja a gyomorürülést
- Étkezés során csökkentheti a gyulladásos markereket, akut gyulladásos bélbetegségekben védőhatású lehet.
- A bél pH-jának csökkentésével akadályozza a patogén baktériumok szaporodását
- Segíti a Bifidobacteriumok működését, amelyek esszenciálisak az egészséges mikrobiomhoz.

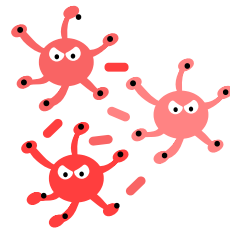
Lehet probléma a sok ecetsavval?

- Túlzott termelődése (pl. szénhidrát-túlzás esetén) irritálhatja a bélfalat és gyulladásához vezethet – de ez ritka, főként rendellenes kórállapotoknál fordul elő.

A bélflóra további funkciói

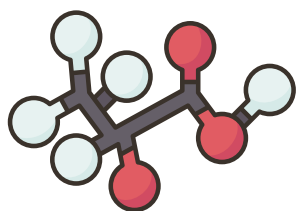
Immunmoduláció

Egyes baktériumok képesek elősegíteni a szervezet védekezését a kórokozó fajokkal szemben: csökkentik a gyulladást, támogatják a védő nyálka termelést, versengenek a helyért és a táplálékért. Közvetlen módon is képesek beleszólni a patogének elleni védekezésbe antimikrobiális hatású anyagokat termelve. Ilyenek lehetnek az *Escherichia coli* probiotikus törzsei, például az *Escherichia coli* Nissle 1917. (13) (14)



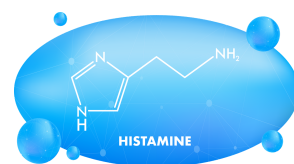
Tejsavtermelés

A vastagbél flóra egyes tagjai – főleg a probiotikus hatásaikról ismert *Lactobacillus*ok és *Bifidobacterium*ok – szénhidrátok fermentálásával sok hasznos anyagot termelnek, köztük tejsavat, azaz laktátot. A tejsav és egyéb, bacteriocinnek nevezett anyagcsere termékek antimikrobiális hatásúak, megakadályozzák egyes kórokozó baktérium szaporodását (15). A tejsav másik fontos tulajdonsága, hogy vegyhatásának köszönhetően részt vesz a vastagbél savas környezetének kialakításában, ami inkább a hasznos baktériumoknak kedvez, mert a patogének többsége a lúgosabb pH-t preferálja.



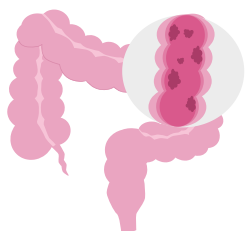
Hisztamintermelés a vastagbélben

A hisztamint az emberi szervezet aminosavakból képes előállítani, és nagyon sok élettani folyamat során tudja azt hasznosítani: immunvédekezés, gyomorsav termelés, éberség szabályozása stb. Az utóbbi időben rossz színben tüntették fel ezt a szervezet számára nélkülözhetetlen anyagot. A bélflóra által termelt hisztamin vélhetően csak akkor fog gondot okozni, ha abból nagyon sok termelődik, és a szervezet nem tudja a felesleget lebontani. (16). A fel nem használt és le nem bontott hisztamin nagy mennyiségben lesz jelen, és így allergiához hasonló tüneteket képes provokálni a szervezetben.



Daganat indító, vagy daganatos állapotokat kedvelő fajok

Léteznek olyan fajok, amelyekről a tudomány már bebizonyította, hogy képesek daganatos folyamatokat elindítani a vastagbélben vagy a test más részein. Ilyen fajok például a *Fusobacterium nucleatum* és *Bacteroides fragilis* (ennek csak a fragizin nevű virulencia faktort tartalmazó változatai) (20), vagy akár a *Parvimonas micra* (21), stb.



Kommunikáció az idegrendszerrel - avagy a bél-agy tengely

A "bélagy" és a "bél-agy-tengely" ma már közismert kifejezések. Az emésztőrendszer saját idegrendszerrel rendelkezik (enterális idegrendszer), és az agyunk közreműködése nélkül is képes levezényelni az emésztés folyamatának legnagyobb részét. Vannak baktériumok a vastagbélben, amelyek a bél idegsejtjeinek egymással való kommunikálását tudják befolyásolni – egyesek pozitív, mások negatív irányba.

Ahogy a bél-agy-tengely kifejezés jelzi, az agyunk és az emésztőrendszerünk idegrendszere aktív kapcsolatban van egymással a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszeren keresztül, így ezek a baktériumok a központi idegrendszerünkre is hatással lehetnek, így az emésztőrendszeri és neurológiai problémák mellett pszichés gondokat is előidézhetnek.

A paraszimpatikus idegrendszer fő ága, a vagus ideg, az agytörzsből indul, és eljut a torokhoz, szívhez, tüdőhöz, gyomorhoz, májhoz, belekhez – mintegy „idegi szupersztrádát” képezve a belső szervek és az agy között.

A legfrissebb tudományos adatok szerint a vagus ideg (bolygóideg) idegrostjainak 80–90%-a érző rost, vagyis a testből küld jeleket az agy felé. Csak a maradék 10–20% küld utasítást az agyból a test felé. Ez egy forradalmi felismerés a test-lélek kapcsolat szempontjából!

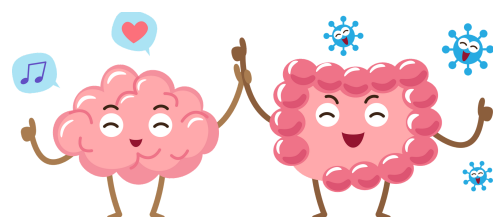
Amikor a bélből mikrobiális jelzések (például rövid szénláncú zsírsavak, gyulladásos hívívők) érkeznek, a vagus ideg mint egy információs kábel, közvetlenül továbbítja ezeket az agyba – ahol ezek akár a hangulatodra is hatással lehetnek.

Ezért is működhet sok embernél a vagus ideget aktiváló technikák – például megfelelő légzés, hidegzuhany, autogén tréning – pozitívan a stresszcsökkentésben és az emésztés javításában is.

A tested nem csak végrehajt, hanem folyamatosan visszajelzést ad az agyadnak. Érdemes meghallgatni.

Egyes bélbaktériumok olyan idegsejtek közötti kommunikációs anyagok (neurotranszmitter) termelést tudják közvetve vagy közvetlenül befolyásolni, mint pl. a szerotonin, dopamin, hisztamin, GABA, stb. (11)

Egy bélrendszeri fertőzésre az agyunk is reagál (12), emiatt idegrendszeri tüneteket is okozhatnak a kórokozók.



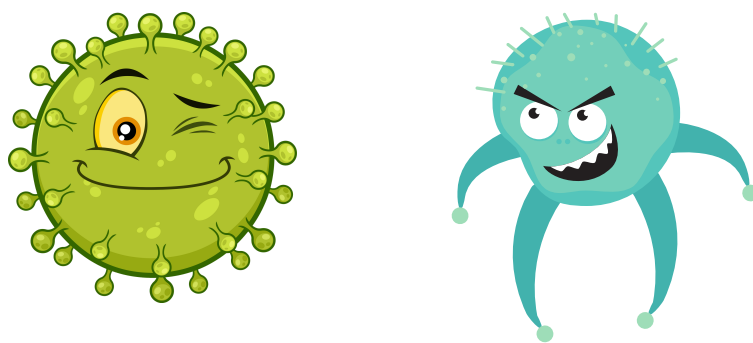
Az öreg barát elmélet - avagy hogyan élhetünk együtt baktériumokkal, anélkül, hogy megbetegednénk vagy belehalnánk?

Erre az öreg barát elmélet (23) adja meg a választ – az ember törzsfejlődése ezekkel a baktériumokkal együtt élve történt meg, együttesen hoztuk létre az emberi szervezet mai ismert élettani folyamatait. Az immunrendszerünk ismeri ezeket a fajokat, és a jelenlétük nem vált ki az immunsejtekből olyan választ, amely a baktériumok elpusztítását eredményezné.

Létezik-e jó vagy rossz baktérium?

A baktériumok nem jók vagy rosszak, hanem egyedi életformák, és mint minden más élőlény, küzd a fennmaradásáért. Az, hogy az ő életfolyamataik pozitívan vagy negatív hatnak az emberi egészségre, azt sok tényező befolyásolja. Vannak kórokozók, azaz patogének, amelyek jelenléte már önmagában veszélyt jelent az egészségre – ezek egyértelműen "rossz" baktériumok. Ugyanakkor egyes fajok a létezésükkel támogatják a szervezetet, tápanyagokat termelnek, és ezért az úgynevezett "jó" vagy "hasznos" baktériumok közé soroljuk őket.

Azonban néha a "hasznos" fajok is okozhatnak gondot, elsősorban akkor, ha túlszaporodnak a bélflórában, károkat okozva a szervezetnek az anyagcsere termékeikkel – lsd. butirát paradoxon.



A bélflóra és más testrészek mikrobiomjának kapcsolata

Rendszeresen tapasztaljuk azt, hogy a száj, a hüvely, és vélhetően a húgyutak normál vagy patogén flórája is jelen van a vastagbélben. Emiatt egyes esetekben fogorvos, nőgyógyász, urológus felkeresését javasoljuk.

Milyen tényezők játszanak szerepet a bélflóra összetételében?

Étkezés

A bélbaktériumok „azt eszik, amit mi” – étrendünk közvetlenül formálja a bélflórát. A rostban gazdag, növényi alapú ételek segítik a jótékony baktériumokat, míg a feldolgozott élelmiszerek és cukrok előnyt adhatnak a károsabb fajoknak.

Változatosság

A változatos étrend változatos bélflórát eredményez. Egyoldalú táplálkozás esetén csak bizonyos baktériumfajok jutnak táplálékhoz, így azok elszaporodhatnak mások rovására.

Alkoholfogyasztás

A túlzott alkoholbevitel elősegítheti a bélfalat károsító baktériumok elszaporodását, gyulladást, sőt hosszú távon daganatos elváltozásokat is előidézhethet.

Stressz és szorongás

A tartós szorongás csökkenti az emésztést, ami emésztetlen ételmaradványokhoz vezet a vastagbélben – ez kedvezőtlen módon befolyásolhatja a bélflóra összetételét.

Fertőzések

Kórokozók (pl. vírusok, baktériumok) megtámadhatják a bélrendszert, felborítva az egyensúlyt. Súlyos esetekben gyulladást, hasmenést, sejtelhalást okozhatnak.

Antibiotikum-használat

Az antibiotikumok nemcsak a kórokozókat, hanem a jótékony bélbaktériumokat is pusztítják. Gyakori vagy indokolatlan alkalmazásuk jelentősen megváltoztathatja a mikrobiom összetételét.



Melyek az első lépések a bélflóra regenerálása során?

A regenerálás folyamata mindig attól függ, hogy milyen fajokat azonosítanak a vastagbélben.

Patogének esetén mindig felhívjuk a figyelmet arra, hogy első körben szakorvossal kell egyeztetni a problémáról.

Az általunk kínált megoldások, személyre szabva, növényi hatóanyagokat, probiotikumokat, szelektív hatású rostokat és egyéb prebiotikumokat, valamint gyulladáscsökkentő hatóanyagokat tartalmaznak.

Hogyan tartható fenn hosszú távon a bélflóra egészsége?

Az egészséges bélflóra kulcsa a változatos étkezés, természetes probiotikumok (fermentált és érlelt ételek) és növényi rostok fogyasztása. Kiemelten fontos az emésztőrendszer felsőbb szakaszainak (pl. fogak, gyomor, vékonybél) egészsége is, mert csak így juthat megfelelően megemésztett és kórokozóktól fertőtlenített étel a vastagbélbe.

Rostok

A rostok olyan összetett szénhidrátok, amelyeket a hasnyálmirigy által termelt szénhidrát emésztő enzim, az amiláz, nem képes lebontani, így érintetlen formában érik el a vastagbelet. Ilyen rostok például: inulin, galacto-oligoszacharid (GOS), fructo-oligoszacharid (FOS), xilo-oligoszacharid (XOS), kito oligoszacharid, rezisztens keményítő, fulvosavak, huminsavak, stb.

Hasznos-e számomra, ha rostot eszek?

A rostok pozitív hatásai:

- hasznos baktériumokat táplálnak a vastagbélben
- tartalmat és súlyt adnak a székletnek, gyorsíthatják a tranzit időt ezzel megakadályozzák a székrekedést

A rostok esetleges negatív hatásai:

- puffadást idézhetnek elő a vékony- és/vagy vastagbélben
- irritálhatják a beleket, fájdalmat okozhatnak bélgyulladás esetén
- támogatják egyes fajok túlszaporodását a vastagbélben, ezzel kibillentik a bélflóra egyensúlyát
- gyorsíthatják a tranzit időt, így az étel gyorsabban áthalad a bélrendszeren, ezzel hasmenést okozva

Milyen esetben érdemes mikrobiom vizsgálatot kérni?

Gyomor- és bélrendszeri problémák esetén

-  Puffadás, hasi görcsök
-  Szelesedés – főleg amikor kellemetlen szagúak a szelek
-  Bélgyulladásnál (IBD) – Crohn, Colitis ulcerosa, proctitis, proctocolitis
-  Magas calprotectin érték
-  Látható véres széklet vagy laboratóriumban kimutatott székletvér
-  Gyakori hasmenés vagy rendszeres híg széklet
-  Székrekedés vagy rendszeres, de nagyon kemény állagú széklet
-  IBS, egyéb, nem ismert eredetű hasi panasz, ismeretlen eredetű hasi fájdalom
-  Ételintoleranciák, felszívódási zavarok

Hormonális problémák esetén

-  Pajzsmirigy problémák
-  PCOS
-  Menstruációs zavarok
-  Funkcionális meddőség
-  Ösztrogén többlet
-  Insulinrezisztencia, cukorháztartás zavarai
-  Pattanásos bőr

Pszichés és neurológiai problémák esetén

-  Depresszió, szorongás
-  Viselkedési és figyelemzavarok, ADHD
-  Autizmus, autisztikus tünetek
-  TIK zavarok
-  Ismeretlen eredetű fejfájások

Ismeretlen eredetű fertőzések esetén

-  Külföldi utazásról visszatérve furcsa hasi panaszok
-  Klasszikus tenyésztési vizsgálattal nem kimutatható fertőzések

Egyéb panaszok esetén

-  Hízás vagy fogyás nehézsége
-  Autoimmun betegségek

Hogyan vizsgálják ma a mikrobiomot? Van-e különbség a genetikai vizsgálatok információ tartalma között?

Klasszikus klinikai mikrobiológia

A folyamat során specifikus táptalajra kennek mintákat (pl. széklet, vagy egyéb testváladékok), és megvizsgálják, hogy növekedésnek indult-e rajtuk az adott táptalajon élő baktérium.

Ennek a módszertannak több korlátja is van, például, hogy a bélflórában lakó baktériumok nagy része nem életképes oxigéndús környezetben (ezek az úgynevezett anaerob baktériumok), és ezek akár percek alatt képesek elpusztulni szabad levegőn. A másik kritikus pont, hogy a klinikai mikrobiológus szakember nem azt vizsgálja, hogy milyen baktérium van jelen a mintában, hanem azt, hogy az a baktérium, amit ő keres, jelen van-e az adott mintában.

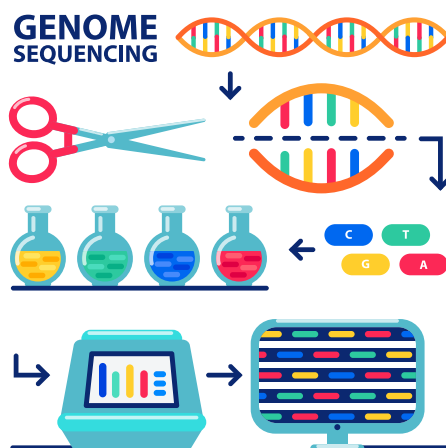
Genetikai vizsgálatok

A genetikai vizsgálatok kevésbé függenek az emberi tényezőtől. A mintavétel során olyan tartósító anyagot használnak a laborok, amely konzerválja a széklet állapotát, így az oxigéndús levegő nem öli meg a baktériumokat.

A 16S rRNS módszertan (metataxonómia) elsősorban baktérium nemzetségeket tud megkülönböztetni, és csak korlátozottan képes a baktérium fajokat kimutatni a székletmintákból.

A **Shotgun módszertan** (metagenomika) a mintákban található legtöbb baktérium fajt képes kimutatni, így (a Nature-ben megjelent publikáció szerint (25)) sokkal pontosabb információt ad a bélflóra állapotáról, mint a 16S rRNS módszertan.

Mi a PSYBIOM-nál a Shotgun módszertannal dolgozunk.



1. Gasztroenterológia – 2023. Medicina Kiadó, szerk. Tulassay Zsolt, 120. old. Mikroorganizmusok az emberi szervezetben, Dr. Szabó Dóra.
2. <https://www.lucymailing.com/scfas-part-2-the-benefits-of-butyrate/>
3. A human stool-derived *Bilophila wadsworthia* strain caused systemic inflammation in specific-pathogen-free mice, Zhou Feng, Wenmin Long, Binhan Hao, Ding Ding, Xiaoqing Ma, Liping Zhao, Xiaoyan Pang (PMID: 29090023, PMCID: PMC5657053, DOI: 10.1186/s13099-017-0208-7)
4. The effects of methane and hydrogen gases produced by enteric bacteria on ileal motility and colonic transit time, J Jahng, I S Jung, E J Choi, J L Conklin, H Park (PMID: 22097886, DOI: 10.1111/j.1365-2982.2011.01819.x)
5. Gut ammonia production and its modulation – Manuel Romero-Gómez, María Jover, J Jorge Galán, A Ruiz (PMID: 19067141, DOI: 10.1007/s11011-008-9124-3)
6. Ammonia production by human faecal bacteria, and the enumeration, isolation and characterization of bacteria capable of growth on peptides and amino acids, Anthony J Richardson, Nest McKain & R John Wallace, BMC Microbiology
7. <https://www.lucymailing.com/scfas-part-1-a-brief-introduction-to-short-chain-fatty-acids/>
8. <https://www.lucymailing.com/scfas-part-4-does-acetate-make-you-fat/>
9. <https://www.lucymailing.com/scfas-part-5-the-propionate-autism-connection/>
10. <https://www.lucymailing.com/scfas-part-3-decrypting-the-butyrate-paradox-can-excess-butyrate-be-toxic/>
11. Gasztroenterológia – 2023. Medicina Kiadó, szerk. Tulassay Zsolt, 22. old. Dr. Dóra Dávid, A bél-agy tengely
12. Gasztroenterológia – 2023. Medicina Kiadó, szerk. Tulassay Zsolt, 125-126. old. Mikroorganizmusok az emberi szervezetben, Dr. Szabó Dóra.
13. Antibacterial MccM as the Major Microcin in *Escherichia coli* Nissle 1917 against Pathogenic Enterobacteria – <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/14/11688>
14. Dezfulian A., Ardekani A., Aslani M.M., Dabiri H., Zali M.R. Influence of the probiotic *Escherichia coli* strain Nissle 1917 on the growth of different pathogenic bacteria isolated from patients with diarrhea. Gastroenterol. Hepatol. Bed Bench. 2008;1:113–117
15. Bacteriocin-Producing Probiotic Lactic Acid Bacteria in Controlling Dysbiosis of the Gut Microbiota, Anjana, Santosh Kumar Tiwari,
16. <https://www.healways.hu/hisztamin-intolerancia>
17. https://semmelweis.hu/nepegeszsegtan/files/2019/03/1819_II_AOKgy04_Enter%C3%A1lis-fert%C5%91z%C3%A9sek.pdf
18. <http://patikapedi.hu/virulencia-faktor>
19. https://semmelweis.hu/mikrobiologia/files/2014/09/FOK_02.pdf
20. Gut microbiota in colorectal cancer: mechanisms of action and clinical applications, Sunny H. Wong & Jun Yu, Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology volume 16, pages 690–704 (2019)
21. Tumour Colonisation of *Parvimonas micra* Is Associated with Decreased Survival in Colorectal Cancer Patients, Thyra Löwenmark, Anna Löfgren-Burström, Carl Zingmark, Ingrid Ljuslinder, Michael Dahlberg, Sofia Edin, Richard Palmqvist, Ikuko Kato (doi: 10.3390/cancers14235937, PMCID: PMC9736682, PMID: 36497419)
22. <https://www.daganatoserek.hu/vastagbelrak-es-vegbelrak-stadiumok-es-kezelesek/>
23. The old friends hypothesis: evolution, immunoregulation and essential microbial inputs Graham A W Rook
24. https://www.vital.hu/alkoholista_kategoriak_alkohol
25. Comparison between 16S rRNA and shotgun sequencing data for the taxonomic characterization of the gut microbiota, Francesco Durazzi, Claudia Sala, Gastone Castellani, Gerardo Manfreda, Daniel Remondini & Alessandra De Cesare, Scientific Reports volume 11, Article number: 3030 (2021)
26. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=gut+microbiome>
27. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/apt.13456?utm_source=chatgpt.com
28. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5045138/?utm_source=chatgpt.com

Szerzői jogok védelme

Tudomásul veszem, hogy a PSYBIOM Kft.

által részemre nyújtandó szolgáltatás során, illetve azzal összefüggésben velem megosztott szövegek, fényképek, grafikák jogvédelem alatt állnak, a velem megosztott dokumentumok, adatbázisok, vagy másféle ábrázolások, különösen az átadásra kerülő étrend és egyéb dokumentumok tartalmát – nyilvánosságra nem hozom, harmadik személy részére ki nem adom. A dokumentumok, adatbázisok, vagy másféle ábrázolások sokszorosítása csak a PSYBIOM Kft. beleegyezésével történhet.