



PALATINUS
Élettudományi sorozat
palatinusi írások, tanulmányok

Első közzététel: 2007-11-20

SOMATOLOGIA
Táplálkozás és anyagcsere
A bélbaktériumok



Szacsky Mihály

A bélbaktériumokkal és azok szerepével az emésztésben csak az utóbbi évtizedekben kezdtek intenzíven foglalkozni. Valójában még napjainkban sem tudjuk pontosan, hogy a nagyon nagyszámú és tömegében is jelentős többszáz-féle (kb. 400 baktériumfaj képviseli az emberi szervezet bélflóráját) baktérium pontosan milyen funkciót tölt be a béltraktusban. Korábbi vélemények szerint ezek a baktériumok elsősorban csak a vastagbélben találhatók. Kétségtelen, hogy a vastagbélben betöltött szerepük régóta ismert és tudott – életműködésükkel a táplálékmaradványokat feldolgozzák, elsősorban saját szervezetük számára, de életműködésükkel a gazdaszervezet (azaz az ember) számára is hasznos molekulákat hoznak létre.

A szervezet számára hasznos bélbaktériumok a csecsemőkorban települnek fokozatosan a béltraktusba, és idővel közösségeket alkotnak. A zömmel a vastagbélben élő baktériumok az emésztetlen táplálékokat, elhalt hámsejteket (mintegy 300g/nap), a bélfalat bevonó nyákot használják fel táplálékként. A természetes bélbaktériumoknak van egy sajátos feladatuk. Az összmenyiségnek megfelelően mintegy 1%-uk a bélfalat bevonó mucinból bakteriosztatikus anyagot állít elő, ami akadályozza a nem kívánatos mikroorganizmusok megtapadását, azaz kolonizációját.

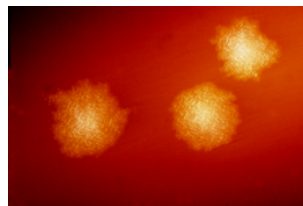
A bélbaktériumoknak szerepük van a gyomor és bélrendszer egészséges működésében, az immunállapot erősítésében, a külvilágból behatoló

mikroorganizmusok és egyéb ártalmak elleni védekezésben, valamint a tökéletes tápanyagellátásban.

Ellentmondásosnak tűnhet az az állítás, hogy a táplálék bevitele után a rágással felaprított ételben lévő baktériumok a gyomorban az erős savas közegnek tudhatóan elpusztulnak, azaz a táplálék sterillé válik. A valóságban ez úgy működhet, hogy bizonyos baktériumok egyszerűen túlélési folyamatokra rendezkednek be, és csak akkor aktivizálják magukat, amikor a megfelelő és számukra elfogadható közegbe érnek. Ez az állítás azért is valószínűsíthető, mert például antibiotikus kezelések, sugárzás, kémiai anyagok hatására az anaerob baktériumok létfeltételeinek időszakos megváltozása a természetes bélflórát részben vagy egészben elpusztítja, de az sem zárható ki, hogy összetétele megváltozik, ezáltal mutáns törzseket hoz létre, amelyek nem képesek funkciójukat betölteni. Ilyen esetben a kóros következmények sem maradnak el. A nem specifikus törzsek megtelepedése esetében enteritis, izolált tápanyaghiány stb. jelentkezik, ami egyben veszélyezteti a szervezet egészségének fenntartását.

Egészséges embereknél a saját mutálódott bélbaktériumok nem jelentenek veszélyt, mert a bélfalat bevonó nyák, valamint a velük szemben kialakuló tolerancia védelmet nyújt. Léteznek olyan kóros folyamatok is, amikor a mutáció patogén folyamatokat okoz. A gyenge immunstátus esetében a legtöbb anaerob infectio is bélflóra eredetűnek tekinthető. Súlyos műtétek esetében, malignitásnál (tumoros megbetegedések), neutropenia mellett bacteriaemia észlelhető, sőt tályogos képletek is kialakulhatnak. A *Clostridium septicum*-bacteriaemia esetén a baktériumok rendszerint bekerülhetnek a véráramban (ileocecalis regio). Megfigyelték, hogy idős korban a védekező mechanizmusok csökkenésével a bélflóra bizonyos baktériumai gyakrabban okoznak infectiót.

A gyomorban a gyomorsavasságtól azaz a pH-tól függően található baktérium.



Clostridium difficile

Az bizonyított, hogy a savas kémhatásban találni lehet gram-pozitív fakultatív anaerob baktériumokat, mint pl. *Streptococcus*, *Helicobacter pylori*. Nem ritkán milliliterenként akár 10^3 -on csíraszámban. A megfelelő vizsgálatokkal ki lehet szűrni ezeket a panaszokat is okozó savtűrő baktériumokat, és megfelelő antibakteriális szerrel meg lehet szüntetni a tüneteket. A veszély csak abban van, hogy a

nagy dózisú, széles spektrumú antibiotikumok nem képesek szelektálni, és sok esetben a normál bélflóra baktériumainak csíraszámát is jelentősen csökkentik.



Helicobacter pylorus

A patkóbélben (duodenum) – tehát a vékonybél első szakaszában – élő bélbaktériumok aktív csíraszámuk igen kevés, mert az epesavak és emésztőenzimek nem kedveznek a természetes bélbaktériumoknak.

Több teória is létezik, hogy a táplálékkal természetes úton bejutó baktériumok hogyan képesek túlélni ezeket az anatómiai szakaszokat. Vannak tézisek, melyek azt állítják, hogy nem megfelelő közegben a baktériumtest lezárja a baktériumot, és csak olyan közegben aktivizálódik, amelyik számára kedvező. Más teória szerint az sem elképzelhetetlen, hogy a péppé őröl, savazott táplálékuk között búvik meg, miközben minimális életfunkciót mutat. Olvasható olyan vélemény, hogy az emberi szervezet tápanyagfolyamatában csak az erős, mindent kibíró törzsek képesek eljutni oda, ahol életfeltételük ideálisnak mondható.

Azt tudhatjuk, hogy a bélbaktériumok működését nem az ember szabályozza, tehát csak életközösség jön létre a természetes bélbaktériumok és az ember között. Mindkét biológiai lény optimális körülmények között egymás életét, anyagcseréjét egészíti ki és optimalizálja.

Az újszülöttek tápanyagcsatornája sterilnek és csíramentesnek tekinthető. A táplálékon keresztül a környezetből folyamatosan települ be a sajátos mikroflóra. A születést követően az tapasztalható, hogy a bélcsatornában oxigén van jelen, ezáltal az anaerob baktériumok nem képesek szaporodni. Az első időszakban jellemzően a E.coli, streptococcus és a staphylococcus fajok jelennek meg és települnek be. A folyamatos táplálást követően a mikroflóra egyre komplexebbé válik, a fakultatív anaerob baktériumok kiszorulnak, jellemzően elsőnek az E. coli.

Fontos megjegyezni, hogy az anyatejes táplálás esetében már az első hetekben megjelennek a bifidobaktériumok és a laktobacilusok.



Ezek a baktériumok hozzájárulnak a vastagbél kémhatásához (pH érték), ezzel mintegy védelmet biztosítva az exogén patogén mikróbak megtelepedésének megakadályozásában. Az anyatejes táplálás esetében ezek a folyamatok természetes úton jönnek létre.

Felvetődik a kérdés, hogy mi történik a tápszerezés táplálás esetében. Megfigyelték, hogy a csecsemőknél a mesterséges táplálás esetében a vastagbél oxigéntartalma és a környezete alkalmassá válik arra, hogy megjelenjenek az anaerob baktériumok (ezek a baktériumok oxigén hiányban képesek szaporodni és élettevékenységüket kifejteni). Jellemzően két faj jelenik meg ekkor, amelyek nem mások, mint a *Clostridium* és a *Clostridium*.

Ebben az életperiódusban a jelentős és egy életre meghatározó természetes bélbaktériumok cserélődése esetében nem elkerülhető, hogy a vékony és átjárható bél falon keresztül anaerob baktériumok kerüljenek a szervezetbe. Ezzel magyarázható a könnyen kialakuló csecsemőkori anaerob bacteriaemia. Felvetődik a kérdés, hogy főleg a *Clostridium difficile* fertőzés tünete miatt nem jelentkezik. Azt valószínűsítik, hogy ebben a korban a baktériumok toxin kapcsolódásához szükséges receptorok még nem fejlődtek ki.



Clostridium

A felnőttkori jellemző baktériumflóra a vegyes táplálkozás bevezetésével jelenik meg. A természetes bélflóra soha nem tekinthető állandónak – a táplálkozással, az életvitellel, a gyógyszerfogyasztással ezek az értékek folyamatosan változnak; úgy mennyiségileg, mint minőségileg.

Természetesen táplálkozás, alkat, tájegység, kor és nem szerint számíthatunk optimális mennyiségeket, de ezek meglétét szinte soha nem lehet kimutatni. Ezzel a ténnyel is bizonyítani lehet, hogy egy akut enterális érintettség (pl. vírusos hasmenéses állapot) esetében a kiürülő, mennyiségében és minőségében bélbaktérium-deficitben lévő tápanyagcsatorna a természetes táplálkozás során vissza tudja állítani a normál bélflórát. Természetesen ez az állítás megdönti azt a hipotézist, miszerint a gyomor savtartalma sterilizálja a tápanyagot.

Ha figyelembe vesszük az ismert tápanyagcsatornában lévő baktériumokat, akkor a következőket állapíthatjuk meg. A szájüreg és a nyelőcső valószínűleg csak azokat a tápanyag lebontásában és az anyagcsere-folyamatokban résztvevő baktériumokat tartalmazza, amelyek a táplálékkal kerülnek be (a garatban, szájüregben igen sokféle egyéb baktériumokat is találhatunk, amelyeknek sajnos

nagyon nagy száma kórokozó is lehet). A gyomorban elsősorban *Helicobacter pylori* található, becsült értéken 300-400 millió/milliliter mennyiségben. A vékonybélben több baktérium mellett legnagyobb részben *Lactobacillus*ok vannak jelen 400–600 millió/ milliliter csíraszámában. A vastagbélben nyolc baktériumtörzs képezi az alapot (*Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterobacterium*, *Enterococcus*, *Eubacterium*) mintegy 1,2 milliárd/g mennyiségben.

A mennyiségek ismeretében elgondolkodtató, hogy az emberi szervezetbe bejutó természetes nem kórokozó baktériumoknak milyen szerepük lehet az anyagcsere-folyamatok fenntartásában, és milyen életet és egészséget fenntartó folyamatokat képesek biztosítani. Elsősorban azt kell megemlíteni, hogy az emberi szervezet és a természetes bélbaktériumok szimbiózisban élnek egymással (szimbiózis, görög-latin: együttélés, két vagy több különböző szervezet kölcsönösen hasznos együttélése). Az együttélés folyamán ezek a baktériumok jelentős mértékben részt vesznek a biokémiai folyamatokban. Életükben hasznos módon bontják le a meghatározható anyagokat az emberi szervezet számára.

Példaként említjük meg az emberi táplálkozásban megjelenő, túldozított és eredendően nem jelenlévő cukrok lebontását. A bifidobaktériumok heterofermentatív tejsavas erjesztése minden más tejsavas erjesztéstől eltérő típusú egyedi folyamat. Ezek az obligát anaerob baktériumok kedvelik a 10%-os szén-dioxidos jelenlétet, tehát bontási folyamatukban alapvetően biztosítják a szén, nitrogén, foszfor ciklusait, és ezzel szerves részt vállalnak a táplálkozási láncolatban, teszik mindezt úgy, hogy a biokémiai folyamataikat az emberi szervezeten belül végzik, saját maguk és az ember számára hasznos módon. Nincs aldolázuk, de nincs glükóz-6-foszfát dehidrogenázuk sem. A baktérium foszfoketoláz enzime képes a fruktóz-6-foszfátot acetilfoszfátra és eritroz-4-foszfátra bontani, míg a xilulóz-5 foszfátot ugyanez az enzim acetil-foszfátra és gliceraldehid-3 foszfátra vágja szét. Ez egyszerűen azt jelenti, hogy 2 glükóz 2 tejsavat + 3 ecetsavat hoz létre.



Bifidobacteriumok

Számos cukorbontást figyelhetünk meg a tápanyagcsatornában. A homofermentatív tejsavas erjedés folyamán kb. 17 biokémiai folyamaton keresztül a glükóz tejsavvá bomlik. A heterofermentatív tejsavas erjedéses folyamatoknál a glükóz kb. 10 biokémiai folyamat után három ágra oszlik, és egyidőben tejsavvá, etanollá, és ecetsavvá bomlik. A bifidobacteriumok heterofermentatív erjedésénél a glükóz bonyolult biokémiai folyamatokon keresztül 2 tejsavat, 2 ecetsavat és egy független ecetsavat hoz létre.

A folyamatoknál kiemelkedően fontos megjegyezni, hogy a biokémiai folyamatok estében többször keletkeznek ATP, ADP, NAD, NADH molekulák. A folyamatos biokémiai események, azon kívül, hogy az ember részére hasznos biokémiai szerves molekulákat hoznak létre, fontos jelenséggel bírnak, mégpedig azzal, hogy a zajló biokémiai folyamatok HŐT is termelnek.

Természetesen minden bélben előforduló baktériumnak ismerjük az erjedési, biokémiai folyamatait. Az Enterobacteriaceae-erjedéseknél megkülönböztethetünk vajsavas és hangyasavas erjedéseket.

Ezek a baktériumok minden esetben elsődlegesen a cukrot, azaz a glükózt bontják. A Enterobacteriaceae-bontásoknál a glükóz folyamatosan bomlik tejsavra, pirosszőlősavra, borostyánkósavra, hangyasavra, acetotejsavra, acetoinra, végezetül ecetsav, etanol és butándiol keletkezik.

A Clostridiumok közvetlenül a szénhidrátokat bontják, a vajsavas erjedésük során számos biokémiai folyamat zajlik, melyeknél megtalálható: az etanol, ecetsav, ADP, ATP, aceton, butirin, krotonil, vajsav, butanol.

A citromsavas erjedésnél a glükózbontásnál, a számos biokémiai átmenetnél (EMP, NAD, NADH, ADP, ATP, Transzkarboxiláz, Piruvát, Oxálacetát, Malát, Fumarát, Szukciánát, Propionil) végtermékként Propionsav keletkezik.

A néhány kiemeléssel nem az olvasó kedvét kívántam lohasztani, hanem arra szerettem volna a figyelmet felhívni, hogy az emberi tápanyagcsatornában nagyon nagyszámú és különféle baktériumok milyen hihetetlen munkát végeznek egyrészt a saját életük fenntartása, másrészt az emberi szervezet fenntartásának érdekében.

A kiragadott példák azt mutatják, ha például megeszünk egy vajas kenyeret, iszunk egy bögre tejet, elfogyasztunk egy jó sültet, amit esetleg egy kellemes habos tortával vagy gyümölcssel lázárunk, akkor vélelmezhetjük, hogy önmagában az emberi szervezet steril környezetben ezekkel az élelmiszerekkel nem tud kezdeni semmit. A szimbiózisban velünk élő baktériumok saját életük fenntartásával segítik a táplálékok feldolgozását, lebontását olyan biokémiai molekulákká, amelyek képesek felszívódni az emberi szervezetben, és biztosítják az emberi élet fenntartását, energiaszükségleteit.

Természetesen a biokémiai folyamatok, a baktériumok életének minimális ismerete is elégséges ahhoz, hogy ne tekintsük megmosolyogtatónak azokat az állításokat, amikor valaki azt mondja, hogy egy szépen hangzó távoli földrész növénye vagy állati készítménye direktben eljuthat egy szervünkhöz vagy szervrendszerünkhöz, és csodálatos gyógyulást idézhet elő.

Egyszerűen nem elképzelhető, hogy az emberi tápanyagcsatornába bekerülő szerves molekula ne érintkezzen az emberi gyomor és béltraktus kémiai anyagaival, bélbaktériumokkal, enzimatis bontásokkal.

A bélflóra a vastagbélbe érkező, még nem megemésztett táplálék-összetevőket, szénhidrátokat – mint rezisztens keményítőt, az elemi rostokat, fehérjéket, peptideket – fermentálja. A fermentált anyagok rövid szénláncú zsírsavakat, tejsavakat, hidrogént és szén-dioxidot eredményeznek.

Vizsgáljuk meg, hogy a colon – azaz a vastagbél – különböző szakaszaiban a bélbaktériumok milyen biokémiai folyamatokat hoznak létre. A vastagbél szakaszában a fermentációs termékek visszahatnak a vastagbél nyálkahártya-sejtjeire. A rövid szénláncú zsírsavak sói – elsősorban az acetát, a propionát, a butirát – aktiválják a vastagbél motilitását (hullámzó mozgását), javítják a vérellátást, és nem utolsó sorban biztosítják a saját energia meglétét. A komplex folyamatok csökkentik a fehérjefermentációból származó nitrogéntartalmú termékek – az ammónia, az aminok – hatását. Hozzájárulnak a vastagbél és a végbél rákos megbetegedéseinek megelőzéséhez. Fontos megjegyezni, hogy a keményítőkből képződő butirát is bizonyítottan gátolja a rákos sejtek növekedését. A bélflóra aktivitása a különböző szakaszokon specifikusan eltér egymástól. Ezek jellemzően összefüggést mutatnak a vastagbél betegségeinek lokalizációjával.

A vastagbél rákos megbetegedéseinek 60%-a a leszálló ágat érinti, a sigma és a végbélszakasszal együtt.

Nézzük, a felszálló ág fermentációinak folyamataiban mik vesznek részt! Találhatunk sok szénhidrátot, élelmiszerrostokhoz köthető folyadékot, savas pH értéket. A felszálló ágban az élelmiszer 6–16 órát tartózkodik. Ebben a szakaszban a baktériumok növekedése gyors. Jellemzően itt keletkezik a hidrogén és a szén-dioxid.

A leszálló ágban sok fehérje található, egyre kevesebb folyadék, semlegeshez közeli pH érték, miközben a baktériumok növekedése lassul. A lebontott és átalakított táplálék összeáll végtermékké. Ez az időtartam 12–36 órát is jelenthet. A bomlás utolsó szakaszáig a leszálló ágban ammónia, aminok, fenolok keletkeznek. Fontos kiemelni, hogy a bélflóra mikrobái képesek rákkeltő anyagokat szintetizálni, aktiválni. Ismert, hogy a vízzel és zöldségfélékkel bevitt nitrátot a bélflóra baktériumai átalakíthatják nitritté. A grillezett húsok esetében a bélbaktériumok az un. imidazokinint képesek átalakítani rákkeltő hatású hidroxí-Q-vá.

Látható tehát, hogy egy emberben felfoghatatlan létszámú baktériumsereg végzi szakadatlanul a munkáját. E mikroorganizmusok nélkül az élet elképzelhetetlen. Azon kívül, hogy mint baktériumok élő anyagként viselkednek, nem szabad elfeledkezni arról sem, hogy ezek a baktériumok a folyamatos tápanyagellátásért is felelősek úgy, hogy közben biokémiai laboratóriumként működnek.

A bélbaktériumok hiánya esetében az emberi élet súlyos károkat szenvedhet. Hiányuk vagy csökkent mennyiségük miatt a mindennapi folyamatos anyagcsere oly mértékben sérülhet, hogy különféle betegségeknek is a forrása lehet.

A bélbaktériumokat két nagy csoportba sorolhatjuk.

1) Probiotikumok:

A probiotikumok élő mikroorganizmusok. A mindennapi általános táplálkozás esetében a szájon át való bevitelük célja a bél mikroflórájának stabilizálása, a bélflóra működésének serkentése. A probiotikus baktériumok anyagcsere-folyamatokkal elsősorban tejcukorból tejsavat termelnek. (A tejcukor = laktóz $C_{12}H_{22}O_{11}$, emlősök tejében előforduló redukáló diszacharid. A csecsemők táplálásánál fontos, mert az anyatej laktóz-tartalma magas, 5,5–8,4%. A tejmirigyben uridin-difoszfát-glükózból keletkezik. Előállítására tejsavó bepárlásával történik. Színtelen, kristályos vegyület.) Lehetséges, hogy a probiotikumok hiánya okozza például a laktóz intoleranciát (azaz tejcukor érzékenységet)?

Az egyetemi szomatológiai kutatások során bizonyítható volt, hogy a mikrobiológiai programban azoknál az embereknél, akiknél a laktóz intoleranciát lehetett kimutatni, megfelelő ételmiszer-dozírozással, melyekben megfelelő élő probiotikumok voltak, a mellékhatás elmúlt! A kereskedelemben elméletileg kaphatóak laktobacilusok, bifidobacteriumok, enterococcusok. Megvizsgálva az élelmiszerek természetes probiotikus tartalmát az volt tapasztalható, hogy az élelmiszer-technológiák szigorú szabályozása révén csíraszámot minimálisan, vagy nem lehetett találni. A laktobacilusok esetében a kiszerezés és a tárolás alatt a nem megfelelő koncentrációk életképtelenné válnak. Tehát egy probiotikus terméket, amiben deklaráltan élő törzsek vannak, 3–6 hónapnál nem lehet tovább eltartani. A szavatolt élőflóra az idő múlásával egyre csökkenő csíraszámot mutat. Igaz probiotikus hatásúnak tekinthetők még a *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus* és a *Leuconostoc* törzsek is.

Az emberi fogyasztásra kerülő probiotikumokkal szemben nagyon szigorú előírások vannak. Csak ellenőrzött formában állíthatók elő, emberi eredetűeknek kell lenniük, nem hordozhatnak kórokozó törzset. Előírás szerint az előállítás folyamán a technológiai folyamat nem károsíthatja. (A hűtést jól bírják, sőt mélyfagyasztásban sokáig eltarthatók, viszont a magasabb hőmérsékletet nem tűrik). Fontos, hogy az élelmiszer természetes ízét ne befolyásolják. Képesek legyenek ellenállni a gyomor- és az epesavaknak, és megfelelő mennyiségnek kell jutnia a vastagbélbe. Talán a legfontosabb, hogy képesek legyenek tapadni a bélhámhoz, és tudjanak szaporodni.

Az élelmiszerrel bevitt probiotikumok (megfelelő törzs, megfelelő élő csíraszám) a bélrendszerben elszaporodnak, támogatják a normális bélflóra stabilitását, gátolják a kórokozók kolonizációját (megtapadását és szigetzerű szaporodásukat). A bélfalhoz tapadnak, ezzel megakadályozzák a kórokozók adhézióját. Jótékony, azaz normál működésük megmutatkozik a székletürítésben, a fentiekben említett tejcukor-emésztésben, a gyomorfekélyes panaszok megszüntetésében, sőt gyógyításában. Csökkentik a vastagbél rákos megbetegedéseinek rizikóját.



Itt érdemes megjegyezni, hogy a preventív szűrővizsgálati programok nem a megelőzésre, hanem a már meglévő tumoros megbetegedések felismerésére koncentrálnak, miközben nem ismerik fel egy esetleges étel-miszer-kereskedelemben lévő, természetes étel-miszer-összetevő hiányát.

A jótékony hatások, amelyeket ezek a baktériumok kifejtenek, szinte mehökkentők. Több esetben, amikor orvosoknak próbálom értelmezni ezeket a biokémiai, mikrobiológiai folyamatokat, azt hiszik, hogy tréfálok.

Vegyünk tovább a hatásmechanizmusokat!

A szérumban a koleszterinszintjének csökkentésével hozzájárulhatnak a szív és érrendszeri megbetegedések megelőzéséhez. Ez nem egy csodálatos felfedezés vagy találmány fellengzős kijelentése. Ezt gyakorlatilag és elméletileg minden biológus, táplálkozástudománnyal foglalkozó szakember ismeri és tudja. A *Lactobacillus GG* például csökkenti a bélfal permeabilitását vírusfertőzéskor. Más fertőzésekben segíti az immunválaszt azzal, hogy növeli az antitesttermelést. A *Lactobacillus acidophilus* és a *Bifidobacterium bifidum* serkenti a fagocyták működését, fokozza az ellenanyag-termelést.

2) Prebiotikumok

A prebiotikumok étel-miszerkomponensek, amelyek zöldségekben, zöldségtermékekben természetesen fordulnak elő, vagy adalékanyagként kerülnek az étel-miszerbe. A prebiotikumok nem emészthető oligoszacharidok, amelyek szelektíven fokozzák a bifidobaktériumok és a lactobacilusok szaporodását, és egyidejűleg elnyomják a bélflórában jelenlevő kórokozó clostridiumok, veillonellák, klebsiellák és az *E. coli* szaporodását.

A prebiotikumok hatására rendeződik a székletürítés, és javul a fertőzőes enteritis elleni védelem. Serkentik a kalcium és a magnézium felszívódását. Ismert és kutatott téma szerint kimutatott, hogy a prebiotikumok feltételezetten rákmegelőző hatással vannak. A máj és az immunrendszer működését javítják, a szív és érrendszeri megbetegedések és a diabetes javulását elősegítik. Itt érdemes

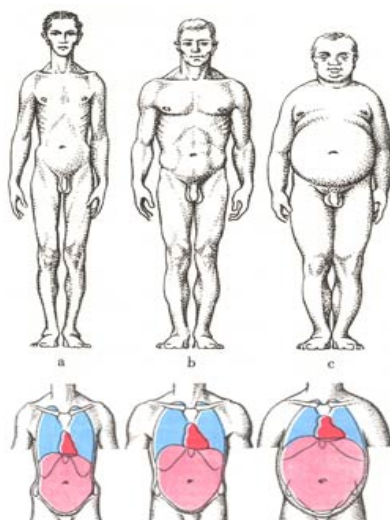
megállni, és elgondolkodni azon, hogy a földi átfogó biológiai rendszerek hogyan reagálnak arra, ha egy növényt génkezelnek azzal a céllal, hogy kifejezetten toxinokat állítson elő, pl. egy baktérium vagy egy lepke vagy egy gombafaj ellen. Mi történik ilyen esetben pl. a zöldségekben a természetes prebiotikumokkal? Képesek ezek is mutálódni? Vagy egyszerűen elpusztulnak?

A már említett egyetemi mikrobiológiai kutatásoknál felfigyeltünk arra, hogy bizonyítottan természetes pro- és prebiotikus anyagok emeltszintű csíraszám bevitele esetében az anyagcsere-folyamatok optimalizálódtak és stabilizálódtak, és ami a legmeglepőbb volt, hogy optimalizálódott a vércukorszint. A magyarázatot a fenti elemzésben találhatjuk meg.

A természetes bélbaktériumokról szerezhettünk néhány alapinformációt. Tudhatjuk azt, hogy ezek a mikroorganizmusok jelen vannak életünkben, nélkülük kétséges volna néhány életfunkció fenntartása. Sajnálatos módon a természetes biológiai táplálékok termesztése, tenyésztése nem a biológiai körforgásoknak megfelelő módon zajlik. A nagyipari „ennivaló gyártás”, a gyorsétkezdék steril élelmiszerei, a genetikai módosítások, az állományjavítók, ízfokozók, a sok cukor mind-mind rontja anyagcserénket. A szomatológiai kutatásoknál a szomatodiagnosztikai felméréseknek volt egy nagyon szomorú tapasztalata. Azt tudni kell, hogy a szomatológiai vizsgálatoknak nem az a feladatuk, hogy betegséget keressenek, hanem az, hogy egy adott ember anatómiai és életfolyamatait komplex módon feltárjuk és elemezzük. A szomatológia csak és kizárólagosan leíró (decriptiv) tudománynak tekinthető.

A kellő körülírást azért végeztem el, mert azt tapasztaltuk a statisztikai feldolgozásoknál, hogy 30 000 fő esetében 65%-ban az anyagcsere-folyamatok zavarai okozták az egészségfenntartás instabilitását. Ez minden elképzelést és várható rossz eredményt felülmúlt.

Az okokat keresve elsőnek azt határoztuk meg, hogy az esetek legnagyobb részében a katasztrofális globalizált élelmiszerkereskedelem volt okolható. Nem kis mértékben okozott problémát az élelmiszerekkel való manipulálás, és talán témánkhoz csatlakoztathatóan mértéktelen sterilizálás is gondokat jelenthet. Talán emlékeznek néhányan arra, hogy gyerekkorukban a frissen fejt (igaz néha gümőkoros tehenekből) tejből a pohárban vagy a köcsögben eltett aludttejnek milyen fenséges íze volt egy szelet zsíros kenyérral és frissen szedett paradicsommal. Ki merne manapság próbálkozni a tehenet nem látott tejből aludttejet készíteni? De sorolhatnánk a kovászos uborkát, a joghurtokat, a sajtokat is, amelyek formailag, technológiailag megfelelnek az előírásoknak, de sem ízük, az illatukról nem is beszélve...



A természetes, jó baktériumok fejezetet célszerű azzal zárni, hogy a legfontosabb baktériumokat megismerjük, illetve azt is, hogy mit termelnek az ember tápcsatornájában.

| A baktérium neve: | Fermentációs termék: |
|--------------------|--------------------------------|
| Bacteroides | acetát, propionát, szukcinát |
| Eubacteria | acetát, butirát, laktát |
| Bifidobacteria | acetát, laktát, formát, etanol |
| Costridia | acetát, propionát, butirát |
| Lactobacilli | laktát |
| Ruminococci | acetát |
| Peptostreptococci | acetát, laktát |
| Methanobrevibacter | metán |
| Desulphovibrók | acetát |
| Propioni baktérium | acetát, propionát |
| Actinomyces | acetát, laktát, szukcinát |
| Steptococcusok | acetát, butirát, laktát |
| Escherichia | savak |

Értelmezések:

Acetát – a latin ecet szóból származik, CH_3COO összetételű anion, az acetátecetsav savmaradéka.

Propionát – propionsav, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$. Gyenge egybázisú karbonsav, a zsírsavakban fellelhető.

Szukcinát – borostyánkősav, $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}$. Színtelen prizmákban kristályosodó dikarbonsav. A biológiai oxidáció során a citrát ciklusban α -keto-glutársavból keletkezik, és a szervezetben gyorsan oxidálódik fumársavvá.

A természetes humán bélbaktériumok szerepe talán mindennél fontosabb. Fontos, hogy megismerjük a probiotikus baktériumok hatását az egészségre.

| A probiotikus baktériumok | Hatásuk: |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Lactobacilus acidophylus, L casei, L planatum, L. delbrucki, L. rhamnus | Immunműködés erősítése. |
| L. acidophylus, L. casei, Bifidobacterium bifidum | A bélflóra fenntartása. |
| L. acidophylus, L. casei, L.gasseri, L.delbruecki, L.planatum, B.bifidum, B.infantis, B.adolescentis, B.longum | Rákmegelőző hatás. |
| L. acidophylus, B.bifidum. Streptococcus thermophylus, L. bulgaricus, Saccharomyces spp. | Utazók hasmenés-csillapítása. |
| L.rhamnosus, B. bifidum | Rotavírus-enteritis megelőzése. |
| L. rhamnosus, sacharomyces spp. | Clostridium diffecile-enteris megelőzése. |
| L.acidophylus, L. rhamnosus, B bifidum | Enteritisek megelőzése. |

A fenti elemzés elolvasása után természetes jó étvágyat kívánok a vegyes szélsőségektől mentes, arányos vacsorához, ami akár lehet egy jól elkészített vargányagomba leves, kellemes sült, vegyes körettel, savanyúsággal vagy párolt zöldségekkel, jófajta száraz testes vörösborral.