

A mikrobiom és a test szimbiózisának szerepe, megújulása

The Role and Resoration of the Symbiosis of Microbiome and Human Body



ÖSSZEFOGLALÁS:

Az emberi szervezet egészségét, biológiai folyamatait a mikrobiommal való együttélés minősége határozza meg.

A szimbionta mikrobák elősegítik az alkalmazkodást a környezeti feltételekhez, közreműködnek a természetes immunitásunk kialakításában és fenntartásában, és legnagyobb immuno-endokrin szervrendszerünk – az emésztőrendszer működésében.

A mikrobiom és ember ökoszisztémája kölcsönös egymásrautaltságának jelentőségét az utóbbi évtizedben fokozódó tudományos érdeklődés kíséri, a mikrobák mesterséges pótlásának lehetőségét számos kiváló tudományos munka támasztja alá.

A mikrobiom természetes forrásainak, a szimbiózis helyreállításának – rebiózisnak – megértéséhez azonban egy átfogó kép felvázolása szükséges.



ABSTRACT:

The health and the physiologic processes of the human body is in correlation with the quality of the microbiome-human cohabitation. The symbiotic microbes are promoting the adaptation processes to the environment, they co-operate in the development and sustaining of natural immunity.

The microbes are playing critical role at the operation of the largest neuro-endocrine organ – the gastrointestinal system. The significance of this mutual dependence on the ecosystem of men and microbiome have become into the focus of the scientific research. More and more scientific study deals with the artificial supplementation of the healthy microbiome recently.

There is an emerging need to advert our attention to the natural sources of the healthy microbiome, in order to understand the underlying principles on the ecosystem of men and microbes.



Szerző/Author/Rovatvezető:
DR. HABIL. FRITZ PÉTER

egyetemi docens
PÉTER FRITZ DR. HABIL.
associate professor
Ferencvárosi Torna Club,
Miskolci Egyetem
pfriz@hotmail.hu
Tudományos tevékenysége:
doktori iskolában témavezető
Scientific activity: supervisor in
doctoral school
Főbb kutatási terület:
sporttáplálkozás, rekreáció
Main areas of research: sports
nutrition, recreation



Szerző/Author:
BÓDAY ÁDÁM JÁNOS (MSc)
Herbaferm Kft.

2141 Csömör, Kossuth L. u. 59.
aboday@herbaferm.hu
Tudományos tevékenység:
interdiszciplináris táplálkozás-
élettani kutatások.
Főbb kutatási terület: A
mikrobiom természetes
kialakulása, természetes
mikrobiális életközösségek
és a mikrobiom rebiózisának
folyamata; a táplálékok és vizek
mikrobiális társulások hatása
az emésztésre, immunitásra;
mikrobiális jelzések,
jelzőmolekulák és az általuk
kiváltott élettani reflexek.

A bennünk és rajtunk élő mikrobák milliárdjainak összessége, a mikrobióta, valamint ezek genetikai anyaga, a mikrobiom, slágertéma lett az utóbbi időben. A tudományos szakirodalom gőzerővel kutatja ezt az (újra) felfedezett rendszert.

Az ember és mikrobáinak együttélése ökoszisztémaként működik, összetett életközösségük együttműködése alakítja ki a szuperorganizmus (Rodney D., 2016)¹ állapotát. Genetikai adottságaink, életmódunk és környezetünk összességében jellemzik a mikrobákkal való együttélés tulajdonságait, egészségi állapotunkat és életminőségünket.

A mikrobák közül a legegyszerűbb prokarióták hódították meg a Föld bolygót 3 és fél milliárd évvel ezelőtt. Belakták a bolygó minden szegletét, alkalmazkodtak a legszélsőségesebb környezeti feltételekhez is.

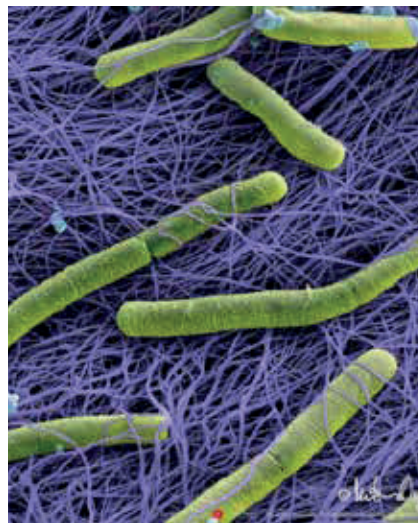
Anyagcseretermékeikkel, élettevékenységükkel biztosították a magasabb rendű létformák (eukarióták, többsejtű élőlények) elterjedésének feltételeit. Mint az közismert, bolygónk légkörének oxigéntartalmát is a legegyszerűbb fotoszintetizáló mikroszervezeteknek köszönhetjük.

A mikrobák alkalmazkodóképessége bámulatos, melyet (a hozzánk képest) rendkívül gyors szaporodásuk is jól



jellemez. Kedvező körülmények között például egy élesztősejt félóránként képes megduplázódni. Ez azt is jelenti, hogy egy év alatt 10 ezer generáció (*mikrobaöltő*) váltja egymást. Epigenetikai kutatások (Verhoeven és mtsai., 2016)¹¹ szerint a genetikai állomány 2-4 generáció alatt alkalmazkodik a környezeti feltételekben bekövetkező változásokhoz. Emberi léptékkel mérve ez 50-70 évet tenne ki, míg az élesztőnek elég erre a reggel 9 és 11 óra közötti intervallum.

A mikrobák jelenléte és dominanciája már számunkra is egyértelműen láthatóvá válik, illetve az összefüggések a szemünk előtt bontakoznak ki emberközpontú világszemléletünk hibáinak vizsgálata során.



A mikrobiom összetétele, mennyiségi és minőségi paramétereinek szinte az összes ismert NCD betegség tekintetében azonosítottak, illetve az összefüggések mérése, statisztikai elemzése folyamatosan új élettani kapcsolatokat tár fel. Ennek az ismerettömegnek a birtokában megtehetjük, hogy a mikrobák és gazdáik tekintetében átfogó képet adó hipotézist állítsunk fel.

Az ember a környezethez és anyagcseréjéhez a (*mindig és minden élőhelyen jelen lévő*) **mikroszkopikus méretű életközösségek segítségével alkalmazkodik.** Az anyagcsere a környezettel, a levegővel, a vízzel és a táplálékokkal való bensőséges kapcsolat során valósul meg. Mivel a mikroszervezetek mindhárom környezeti elemében jelen vannak, az emberi szervezet úgy fejlődött ki, és jelenleg is úgy működik, hogy ezen anyagforgalom során együttműködjön velük.

Az együttélés folyamatai több tényező egyensúlyának fenntartásával biztosítják az ember és mikrobiomjának tartós és egészséges kapcsolatát, a szuperorganizmus ökoszisztémájának virágzását.

Az első ebből a védelem. A környezeti mikrobák jelenlétét különböző érzékszerveink, receptoraink (Buffie, C. G. és mtsai., 2013)^{III} érzékelik. A mikrobák és anyagcseretermékeik mint kulcsingerek indítják meg szervezetünk nem specifikus, saját előállítású antibiotikumainak termelését és kijuttatását a mikrobákkal érintett testtáj felszínére, legyen az az orrüreg, a szájüreg, a bőr, a tüdő és természetesen a gyomor és a bélrendszer nyálkahártyája.

A szervezettel szimbiózisban élő mikrobákról mi is gondoskodunk, testnedveink, váladékaink olyan anyagokat tartalmaznak, melyek a szimbiota mikrobákat védik és táplálják.

Cserébe ők is (részben önvédelemből) részt vesznek a környezeti mikrobák kontrollálásában, különleges antibakteriális anyagok termelésével.

Ilyen például a szájüreg flóráját alkotó, környezeti eredetű *Streptococcus* fajok által termelt hidrogén-peroxid, mely a nyálban lévő tiocianátból a laktoperoxidáz rendszer segítségével széles hatásspektrumú hipotiocianátot (Wertz, és de Szalay, 2020)^{IV} állít elő, és ezzel igen hatékonyan védi a szájüreg lágy és kemény részeit a mikrobiális kolonizációtól, más néven a szuvasodástól, gyulladásoktól, patogén szervezetektől.

A környezeti mikrobák és anyagcseretermékeik a tápanyagok lebontásának folyamatát, az emésztési folyamatokat is meghatározzák. A mikrobiális anyagcseretermékek (például a rövid láncú zsírsavak, az SCFA-k) érzékelésével (az orr chemoreceptorai által) az adott táplálék lebontását támoga-



tó emésztési program beállítása és finomhangolása reflexszerűen történik meg. A nyál, gyomor mucin, hasnyál, bélnyál összetétele, enzimeinek és antimikrobiális anyagainak minősége és mennyisége ezen környezeti inger hatására változik, illetve a bélmotilitás intenzitása is ezek hatására optimalizálódik.

A táplálékkal és vízzel bevitt mikrobák között jelentős mennyiségben talajeredetű fajok is jelen vannak, melyek igen fontos feladatot látnak el szervezetünk emésztési folyamatai során. Lebontó szervezatként támogatják azon táplálékok lebontását, melyekhez szervezetünk nem rendelkezik emésztőenzimekkel. Gondoljunk csak a rostemésztés folyamatára. A szervezetbe kerülő, az emberi szervezet számára emészthetetlen táplálékokat, rostokat a vastagbél flóráját alkotó mikroszervezetek bontják le, és a lebontás anyagcseretermékei között számos igen fontos és meghatározó tápanyagot (például rövid láncú zsírsavak, esszenciális aminosavak), vitaminokat (pl. biotin, cobalamin, folátok, nikotinsav, pantoténsav, pyridoxin, riboflavin, tiamin (Hill, 1997), módosított epesavat (deoxycholsav), hormont, ingerületátvivő és -jelző vegyületet (szerotonin, kortizol, adrenalin, GABA, acetilkolin) állítanak elő a szuperorganizmus számára. (Clarke és mtsai., 2014)^{V,VI}

Fentiek értelmében **a gazdatest és az őt benépesítő mikrobaközösség ökoszisztémája** a környezettel való folyamatos kapcsolat során alakul ki, és fenntartásának természetes forrása is a környezet marad. A vízzel, táplálékkal szervezetünkkel kapcsolatba kerülő mikroszervezetek folyamatos akció/reakció kapcsolatot tartanak fenn, biztosítva a környezeti feltételekhez való alkalmazkodást.

Jelenleg a patogén mikrobákkal szemben viselt háború és a környezetbe (vízbe, élelmiszereinkbe és higiéniai termékeinkbe) juttatott szintetikus anyagok miatt **a mikrobiális közösségek ökoszisztémája károsodott,** mennyisége és sokszínűsége jelentősen csökkent. A csökkent értékű környezeti mikrobiális kapcsolat következtében, modern, civilizált életmódunk és táplálkozási szokásaink miatt, szervezetünk nem tudja a kedvező hatású szimbiota mikroszervezeteket pótolni.

A mikrobiális ökoszisztéma helyreállítása, a rebiózis érdekében szükségesnek látszik felülbírálni életmódunkat, szokásainkat, hogy a természetes kapcsolatot ismét ki tudjuk alakítani és a mikrobáink sokszínű szimbiota együttélését fenn tudjuk tartani.

A természetes vizek, ételek fogyasztása, a mértékta-

tó vegyes étrend, a megfelelő mozgás, a pihentető és a cirkadián ritmushoz igazodó alvás alapfeltételei a testünk és az őt benépesítő mikrobák egyensúlyának helyreállításához. A vegyes és sokszínű mikrobaközösségekkel való kapcsolatot pedig a lehetőleg emberi tevékenységtől óvott természeti környezetben, társas kapcsolataink során és az egészséges táplálékok és vizek fogyasztásával tudjuk biztosítani szervezetünk számára. A mikrobák forrásaként szükséges megemlíteni a minőségi gyógynövények, organikus körülmények között termesztett növények, háziállataink szerepét, illetve érdemes felidézni a hűtőszekrények kora előtti idők – nagyszüleink receptjei között a savanyítással tartósítással készült klasszikus ételek készítésének és fogyasztásának – hagyományait is. Léteznek olyan, fermentációval készített növényi kivonatok,

melyek alacsony koncentrációban tartalmaznak nagy fajtagazdagságú, de egyensúlyban lévő, természetes mikrobiális ökoszisztémát, és rendszeres fogyasztással képesek vagyunk biztosítani, pótolni a mikrobákkal való rendszeres kapcsolatot, kiegészítve kvázi steril étrendünket a természetből származó, fontos szimbiota mikrobákkal.

Rövidítések

NCD – az NCD (*non-communicable diseases*) a járványszerűen terjedő, nem fertőző betegségek közös elnevezése.

SCFA – short chain fatty acids – rövid láncú zsírsavak.

GABA – Gamma aminosav.

Irodalomjegyzék

Buffie, C. G. and Pamer, E. G. (2013): Microbiota-mediated colonization resistance against intestinal pathogens. *Nature reviews. Immunology*, 13(11), 790–801. <https://doi.org/10.1038/nri3535>

Clarke, Gerard, Stilling, Roman M., Kennedy, Paul J., Stanton, Catherine, Cryan, John F. and Dinan, Timothy G. (2014): Minireview: Gut Microbiota: The Neglected Endocrine Organ. *Molecular Endocrinology*, Volume 28, Issue 8, 1 August 2014, Pages 1221–1238.

Dietert, Rodney (2016): *The Human Superorganism: How the Microbiome Is Revolutionizing the Pursuit of a Healthy Life*. Dutton. New York: Penguin Random House, 341 p.; ISBN: 978-1-101-98390-4 (hc); 978-1-101-98391-1 (eb).

Hill, M. J. (1997): Review Intestinal flora and endogenous vitamin synthesis. *Eur J Cancer Prev.*, 1997 Mar, 6 Suppl, 1:S43–5. <https://doi.org/10.1210/me.2014-1108>

Verhoeven, K. J. F., vonHoldt, B. M. and Sork, V. L. (2016): Epigenetics in ecology and evolution: what we know and what we need to know. *Mol Ecol*, 25: 1631–1638. <https://doi.org/10.1111/mec.13617>

Wertz, P. W. and de Szalay, S. (2020): Innate Antimicrobial Defense of Skin and Oral Mucosa. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 9(4), 159. <https://doi.org/10.3390/antibiotics904015>



Rendszeres belső kapcsolat a természettel!

Természetes mikrobák életközösségével fermentált gyógynövény-kivonat

A modern életmódból hiányzó természetes életközösség pótlása a Herbaferm cseppek mindennapos használatával. **OGYÉI: 20075/2018**
Kapcsolat és bővebb információ: www.herbaferm.hu

