

# A probiotikumok szerepe az orális egészségben

## *A szájfőra Lactobacillus-összetételének vizsgálata egészséges és cukorbetegséggel élő gyermekekben*

Moldován Anna dr.<sup>1</sup> ■ Rózsa Noémi dr.<sup>1</sup> ■ Herczegh Anna dr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika, Budapest

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Helyreállító Fogászati és Endodonciai Klinika, Budapest

**Bevezetés:** A probiotikumok az Egészségügyi Világszervezet meghatározása szerint: „Élő, speciálisan kiválasztott, a bél szempontjából releváns mikroorganizmusok, amelyek fogyasztása megfelelő mennyiségben, a hagyományos tápanyagokat meghaladó mértékben gyakorolnak jótékony hatást az egészségre.” A jótékony baktériumok feladata a normálbélflóra egyensúlyának fenntartása és a patogén baktériumok elszaporodásának megelőzése. A szájúregi egészség megőrzésére egyre gyakrabban ajánlják a probiotikumok terápiás alkalmazását. Az irodalom számos sikeres eredményről számol be, elsősorban a fogszuvasodás és a fogágybetegség probiotikummal történő kezelésével kapcsolatosan. Ezen esetekben a probiotikumok a betegséget kialakító baktériumflórára vannak hatással. Saját kutatásunk során a caries és az 1-es típusú diabetes esetén kialakult szájfőra esetleges eltéréseit vizsgáljuk.

**Célkitűzés:** A témával kapcsolatos irodalom összefoglalása mellett célunk saját eddigi vizsgálatainkat bemutatni; összehasonlítani a cariesmentes és a carieses, illetve az 1-es típusú diabetezzel élő és az egészséges gyermekek szájfőráját; vizsgálni az összcsíraszámot, a *Lactobacillus*ok összcsíraszámát, illetve ezek speciesszintű összetételét.

**Módszer:** A résztvevőktől (20 fő/csoport) 0,5 ml nyugalmi nyálminta gyűjtése. Az összcsíraszám meghatározását véres táptalajon, a *Lactobacillus*ok tenyésztését Rogosa agaron végeztük. A *Lactobacillus*ok speciesszintű azonosítására speciális tömegspektrométert alkalmaztunk.

**Eredmények:** Az összcsíraszám tekintetében a két vizsgálati csoport eredményei az adott kontrollcsoportok eredményeihez képest nem mutattak szignifikáns különbséget ( $10^9$  vs.  $10^8$  CFU/ml). Ezzel szemben mind a carieses, mind a diabetezzel élő gyermekek csoportjában szignifikáns eltérést tapasztaltunk a *Lactobacillus*-összcsíraszámában a kontrollcsoportokhoz képest ( $10^2$  vs.  $10^3$  CFU/ml). A *Lactobacillus*ok kvalitatív összetétele mindegyik vizsgálati csoportban különbözött.

**Megbeszélés:** A caryogen szájfőra kiszoríthatja a probiotikus törzseket, ez a szájúreg normálflórájának felborulását okozhatja. Az 1-es típusú diabetes gyermekkorban is hatással lehet az orális flóra összetételére.

**Következtetés:** A szájúreg normálflórájának probiotikumokkal történő helyreállítása egy lehetséges prevenció út a szájúregi kórképek kialakulása szempontjából. Az egyes probiotikumtörzsek működésének részletesebb vizsgálata további kutatások részét kell, hogy képezze.

Orv Hetil. 2023; 164(24): 942–947.

**Kulcsszavak:** probiotikum, diabetes, *Lactobacillus*, caries

## The role of probiotics in oral health

### *Examination of the compound of the Lactobacillus in the oral flora in healthy and diabetic children*

**Introduction:** The World Health Organization defines probiotics as: “Live microorganisms which when administered in adequate amounts confer a health benefit on the host.” Probiotics maintain the balance of the normal intestinal flora and prevent the proliferation of pathogenic bacteria. Its therapeutic use in oral health is increasing. The literature reports successful results considering the treatment of caries and periodontal disease with probiotics. In these cases, probiotics effect the oral flora causing the disease. Our research investigates how caries and type I diabetes effect the normal oral flora.

**Objective:** To summarize the literature on this topic and to present our research, which compares the oral microflora of children with or without caries and of healthy children with those having type I diabetes. Our research also determines the total oral bacterial and *Lactobacillus* count, and its species composition.

**Method:** A 0.5 ml saliva sample is collected from the participants (20 participants/group). The total bacteria count is determined on blood agar, the *Lactobacillus* is cultured on Rogosa agar. A MALDI-TOF (matrix-assisted laser desorption/ionization-time-of-flight) device is used to identify the different *Lactobacillus* species.

**Results:** The total bacterial count of the two test groups did not show a significant difference compared to the control groups ( $10^9$  vs.  $10^8$  CFU/mL). In the groups of children with caries and with diabetes, there was a significant difference in the *Lactobacillus* count compared to the control groups ( $10^2$  vs.  $10^3$  CFU/mL). The species composition of the *Lactobacillus* differed in each group.

**Discussion:** Cariogenic oral flora can displace the probiotic strains in the oral cavity. Diabetes in childhood can affect the composition of the oral flora

**Conclusion:** Restoring the normal oral flora of the oral cavity with probiotics is a possible way of preventing the development of oral diseases. Further research is needed examining the function of individual probiotic strains.

**Keywords:** probiotic, diabetes, *Lactobacillus*, caries

Moldován A, Rózsa N, Herczegh A. [The role of probiotics in oral health. Examination of the compound of the *Lactobacillus* in the oral flora in healthy and diabetic children]. *Orv Hetil.* 2023; 164(24): 942–947.

(Beérkezett: 2023. február 26.; elfogadva: 2023. március 27.)

### Rövidítések

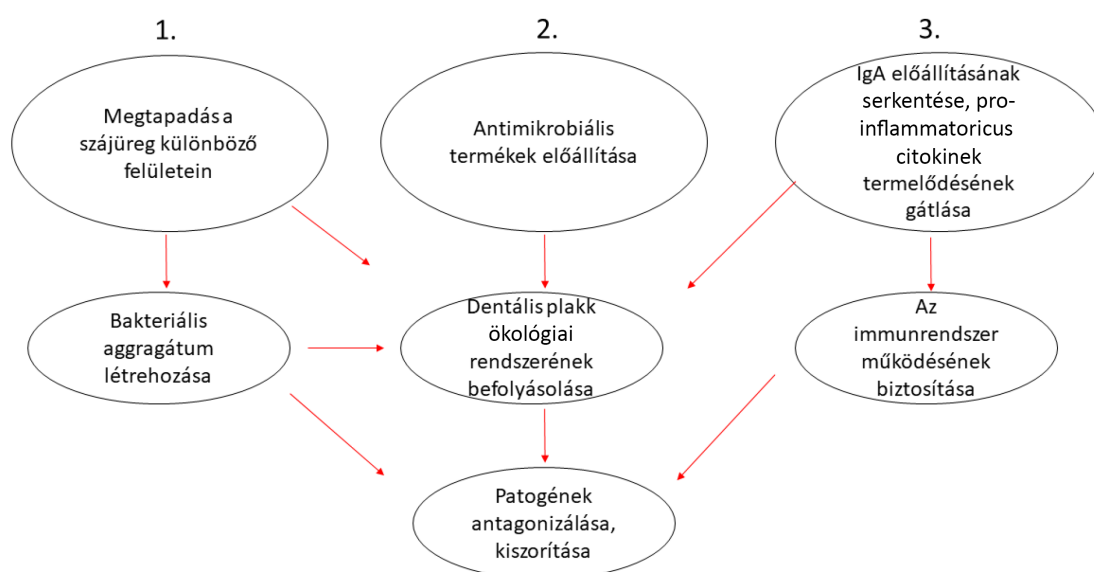
CFU = (colony-forming unit) telepképző egység; DMF = (decayed, missing, filled) szuvas, hiányzó, tömött (fog); IgA = immunoglobulin-A; MMP = mátrixmetalloproteáz; SE TUKÉB = Semmelweis Egyetem, Tudományos és Kutatásaitikai Bizottság

A probiotikumok elsődleges feladata a szájüregben az egészséges és optimális összetételű mikroflóra biztosítása [1, 2]. A jótékony baktériumok medicinális alkalmazása korunk egyre aktuálisabb kérdésévé vált az egészségügy számtalan területén [3]. A probiotikumok működése a szájüregben hasonló a gastrointestinalis traktusban

tapasztalt működési mechanizmusokhoz. A szájüregben megtalálható jótékony baktériumok potenciális működési mechanizmusait az 1. ábra szemlélteti [4, 5].

Az első és legfontosabb a probiotikumnak minősülő baktériumok kolonizációs képessége. A folyamat során a jótékony törzsek bakteriális aggregátumot hoznak létre, ezáltal gátolják a többi, esetlegesen káros mikroorganizmus megtapadását a szájüreg különböző felületein. Azáltal, hogy versenyeznek a táplálékért és a növekedési faktorokért, nagyban befolyásolják a dentális plakk ökológiai rendszerét. Ezenfelül képesek különféle fehérjék termelésével antagonizálni egyes orális patogének működését [6].

### A probiotikumok működési mechanizmusa



1. ábra | A probiotikumok potenciális hatásmechanizmusai a szájüregben  
IgA = immunoglobulin-A

A jótékony baktériumoknak fontos szerepük van a megfelelő immunválasz kialakulásában és az IgA-termelés serkentésében. Gátolják a patogének által szekretált proinflammatoricus citokinek termelődését, a mátrixmetalloproteáz (MMP) termelődését pedig csökkentik. A fentiek eredményeképpen növekedni fog a helyi és a szisztémás immunválasz, mérséklődnek a gyulladásos folyamatok, csakúgy, mint a következményes szövetdestrukció [7].

A humán szájüregben a probiotikumok különböző törzsei közül a *Lactobacillus*ok és a *Bifidobacterium*ok fordulnak elő a legnagyobb arányban. Ezen baktériumok szájüregi betegségekben betöltött szerepét egyre több szempontból vizsgálták. A caries (fogszuvasodás) megelőzésében jelentős szereppel bírnak a jótékony baktériumok. Mikrobiológiai szempontból a caries kialakulásáért elsősorban a *Streptococcus* (*S.*), az *Actinomyces* (*A.*) és egyes savtermelő, nagyobb fermentációs kapacitással rendelkező *Lactobacillus* (*L.*) törzsek felelősek. A jótékony baktériumok képesek csökkenteni a nyálban lévő *S. mutans* számát, amely a legmeghatározóbb *Streptococcus* törzs a caries kialakulásában, mivel károsítja a fog kemény szövetét [8, 9].

Irodalmi adatok alapján, probiotikus terápiát követően az *S. mutans* számában bekövetkező csökkenés független attól, hogy melyik fajta probiotikumspecies kerül nagyobb dózisban a szervezetbe, illetve attól is, hogy milyen az alkalmazott készítményforma. A különböző vizsgálatok során a kísérletben részt vevőknek a leggyakrabban tej, joghurt, sajt vagy kapszula formájában adagolt jótékony baktériumokat adtak, pár hetes időintervallumon keresztül [10, 11]. Gyermek szájflóráját vizsgálva bizonyították, hogy a nyál caryogen baktériumainak száma nagyon hamar csökkenthető a probiotikumok rendszeres adagolásával. Több felvetés is arra irányul, hogy a probiotikumokkal dúsított tej fogyasztása gyermekkorban alkalmas lehetne a hosszan tartó caries-prevenció biztosítására [12].

Egy német kutatócsoport, Holz és mtsai *L. paracasei*t tartalmazó cukorkát állítottak elő, mely különböző mennyiségben tartalmazta az adott probiotikumspeciést. A cukorka elfogyasztása a megadott mennyiségben és időintervallumok szerint azt az eredményt mutatta, hogy a résztvevők 75%-ánál szignifikánsan csökkent a nyálban az *S. mutans* baktérium szintje. Azoknál, akik a legnagyobb hatóanyagú (2 mg) cukorkát kapták, már egyetlen szem elég volt ahhoz, hogy szignifikánsan csökkenjen a fogszuvasodást okozó baktérium mennyisége a szájüregben [13].

A caryogen törzsek mennyiségi csökkentése mellett azok adhéziós képességének gyengítése is a kutatások tárgyát képezi. Egy *in vitro* kísérletben a *Lactobacillus*ok és a *Bifidobacterium*ok, caryogen *Streptococcus* törzsek adhéziós képességére kifejtett hatását vizsgálták inkubációs technológiával. Modellként az *S. mutans* és *S. gordonii* törzseket használták. Mindkét baktérium adhéziója csökkent a nyállal borított felszíneken a probiotikumok

jelenlétében, az *S. mutans* kötődésének csökkenése azonban jelentősebb volt. Ennek magyarázata, hogy a jótékony baktériumok megkötik a nyálban található agglutinin gp340-et, amely az *S. mutans* egyetlen kötőhelye. Az *S. gordonii* viszont más receptormolekulákhoz is képes kötődni a nyálban, így adhéziója kisebb mértékben csökkent [14].

A parodontitis (fogágybetegség) az íny és a fog rögzítőapparátusát érintő gyulladásos betegség. Részen bakteriális fertőzés, amely jelentkezhet egy-egy fog körül vagy az egész szájüregre kiterjedően is. A kórképben legnagyobb számban jelen lévő mikroorganizmusok az *Actinomyces*, az *Aggregatibacter* és a *Tannerella* törzsek [15].

A parodontitis probiotikumokkal történő gyógyítása is biztató eredményeket mutat. Li Ma és mtsai *L. acidophilus* tartalmú lokális ecsetelővel kezelték gingivitisben (ínygyulladásban), parodontitisben és terhességi fogínygyulladásban szenvedő pácienseket. A gingivitis a dentális plakokban lévő baktériumok által generált ingszűlladás, amely duzzadt, vérző, sötétvörös fogínyben manifesztálódik. Mindegyik esetben számottevő javulást értek el a terápiával [16]. *L. reuteri* és *L. brevis* alkalmazásával ingszűlladéscsökkenést lehetett elérni. *L. reuteri* speciést tartalmazó rágógumi fogyasztása a proinflammatoricus citokinek szintjét csökkentette a cervicalis gingivális folyamatban. Az *L. brevis* az MMP mennyiségét redukálta a nyálban. Megfigyelték, hogy míg a *B. subtilis* csak a parodontitist okozó baktériumok számát csökkentette, addig az *L. salivarius* tartalmú tabletták a tasakmélységet is csökkentették [17].

A fent említett szájüregi betegségek terápiája természetesen nagyban függ a szájhygiénia rendezésétől és a dentális plakk eliminációjától, mivel ezek önmagukban is lehetővé teszik a patogén flóra visszaszorítását. A probiotikumok használata azonban mint kiegészítő, illetve profilaktikus terápiás eszköz egyre elismertebbé válik.

## Célkitűzés

Kutatásunk során a carieses és a cariesmentes, illetve az egészséges és a cukorbetegséggel élő gyermekek nyálmintáiban mértük az összcsíraszámot, a *Lactobacillus*-összcsíraszámot, illetve a *Lactobacillus*ok speciesszintű előfordulását is vizsgáltuk a különböző pácienscsoportokban.

A diabetesszel élő gyermekek vizsgálatakor adott egy szisztémás háttérbetegség, amely egyben az immunrendszer gyengébb működését feltételezi. Vizsgálatainkkal szerettük volna feltérképezni, hogy ezen kórkép fennállása során milyen szájflóra-eltolódások figyelhetők meg az egészséges szájflórához képest, továbbá hogy azon esetekben, amelyekben nem áll fenn semmilyen szisztémás háttérbetegség, tehát az immunrendszer feltételezhetően teljesen ép, ellenben a szájüregi flóra caryogen, kimutatható-e eltérés a *Lactobacillus*ok mennyiségében

és speciesszintű összetételében a cariesmentes gyermekekhez hasonlítva.

Az 1-es típusú diabéteszrel élő gyermekek fogazati státuszának vizsgálatával már évek óta foglalkozik a Semmelweis Egyetem Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinikájának Diabétes Munkacsoportja. A vizsgálatok ez idáig nem terjedtek ki a diabéteszrel élő gyermekek szájflórája lehetséges eltéréseinek tanulmányozására [18]. Egy korábbi, klinikánkon végzett felmérés azt mutatta, hogy gyermekkorban a fogszuvasodás előfordulása még kevésbé jellemző a diabéteszrel élő betegcsoportra. Ezen vizsgálatok alapján a diabéteszrel élő és az egészséges gyermekek fogazati státuszában nem volt szignifikáns különbség [19]. Ez adódhat többek között a betegségük miatt kialakult szigorú táplálkozási szokásokból és a fokozott általános egészségtudatosságból. Ennek ellenére kamaszkor után a fogászati problémák előfordulása a legtöbb betegnél emelkedni kezd [20].

Vizsgálatunk célja volt összehasonlítani a probiotikum-specieseket a carieses és a cariesmentes gyermekek, illetve a cukorbetegséggel élő és az egészséges gyermekek szájflórájában. A kísérlet során a szájüregi összcsíraszámot, a *Lactobacillus*-csíraszámot és a *Lactobacillus*-ok speciesszintű összetételét vizsgáltuk nyálmintákban.

## Módszer

Kutatásunk során 20 carieses és 20 cariesmentes gyermekből nyugalmi nyálmintát gyűjtöttünk (5 percen keresztül) steril Eppendorf csövekbe (Hamburg, Németország). A vizsgált páciensek a 8–12 éves korosztályból kerültek ki. A részvétel kritériuma volt, hogy veleszületett vagy aktívan fennálló betegség ne legyen jelen, illetve a vizsgálatot megelőző két hétben ne történjen antibiotikum- és probiotikumkészítmény-fogyasztás. A résztvevők a vizsgálat napján nem mostak fogat, és a mintavételt megelőző 4 órában nem ettek/ittak élőflórás élelmiszert. A fogászati anamnézis és a szájvizsgálat során rögzítettük a DMF- (decayed, missing, filled) indexet, amely arra vonatkozóan ad információt, hogy a páciens szájában hány darab szuvas, hiányzó, illetve tömött fog van összesen. Az aktív cariesszel nem rendelkező (DMF = 0) gyermekeket a kontrollcsoportba osztottuk, a carieses csoportba pedig olyan gyermekeket válogattunk, akik szájában legalább három aktív szuvasodást találtunk, és DMF-indexük nagyobb volt, mint 5. A nyálmintákat a feldolgozásig glicerinen oldva,  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra fagyasztva tároltuk. A *Lactobacillus*-ok tenyésztését Rogosa táptalajon, az összcsíraszám meghatározását véres táptalajon végeztük.

A statisztikai kiértékelést a GraphStat (GraphStat-Service Düsseldorf, Németország) programban végeztük. Először a Shapiro–Wilk-teszt segítségével megállapítottuk, hogy adataink nem mutatnak normáloszlást, ami a kis esetszámmal és a biológiai differenciával magyarázható. Ennek megfelelően a továbbiakban a nem-paraméteres Mann–Whitney-tesztet használtuk.

A diabéteszrel élő és az egészséges gyermekek nyálában vizsgáltuk az összcsíraszámot, a *Lactobacillus*-összcsíraszámot és a *Lactobacillus*-összetételt. Ebben az esetben szintén 20–20 gyermek vett részt a vizsgálatokban. A részvétel kritériumai megegyeztek az előzőekben leírtakkal, azzal a különbséggel, hogy itt minden gyermek DMF-indexe 0 kellett hogy legyen. A gyermekeket a Semmelweis Egyetem Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinikájának, illetve I. Gyermekgyógyászati Klinikájának beteganyagából választottuk ki. A továbbiakban a vizsgálat menete megegyezett az előzőekben leírtakkal.

A vizsgálatokat a Semmelweis Egyetem Etikai Tanácsa (SE-TUKEB 35/2016) hagyta jóvá, és a Helsinki Nyilatkozat alapján készült.

## Eredmények

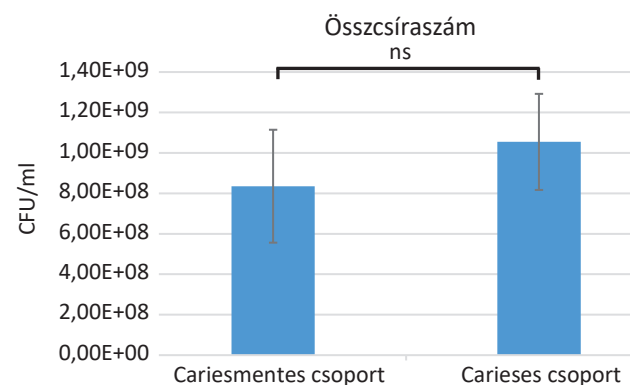
Carieses és cariesmentes gyermekek szájflórájának vizsgálata során az alábbi eredményeket állapítottuk meg:

A carieses gyermekek összcsíraszámja egy nagyságrenddel nagyobb az egészséges fogazatú gyermekekéhez képest ( $10^9$  vs.  $10^8$  CFU/ml). Statisztikai kiértékelés után,  $\alpha < 0,05$  szignifikanciaszinten, nem igazolható különbség a két csoport összcsíraszámja között (2. ábra).

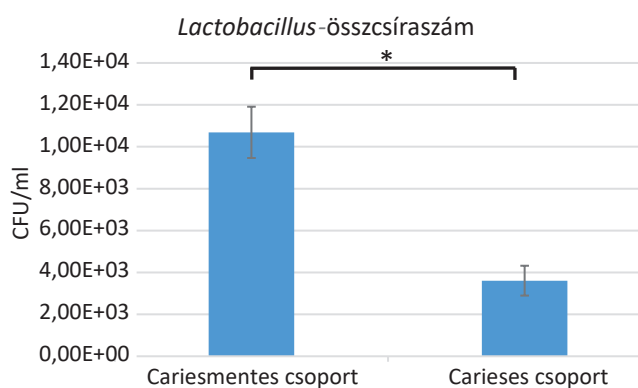
A *Lactobacillus*-ok összcsíraszámja a carieses gyermekek csoportjában alacsonyabb a cariesmentes csoporthoz képest ( $10^2$  vs.  $10^3$  CFU/ml).  $\alpha < 0,05\%$  szignifikanciaszinten szignifikáns különbség van a két csoport összcsíraszám-eloszlásai között (3. ábra).

A baktériumok speciesszintű azonosítását is elvégeztük, amelyből az alábbi következtetésekre jutottunk: a cariesmentes gyermekek csoportjában az *L. plantarum*, *L. fermentum* speciesek fordultak elő a legnagyobb mennyiségben, míg a carieses csoportban az *L. salivarius* előfordulása dominált a leginkább.

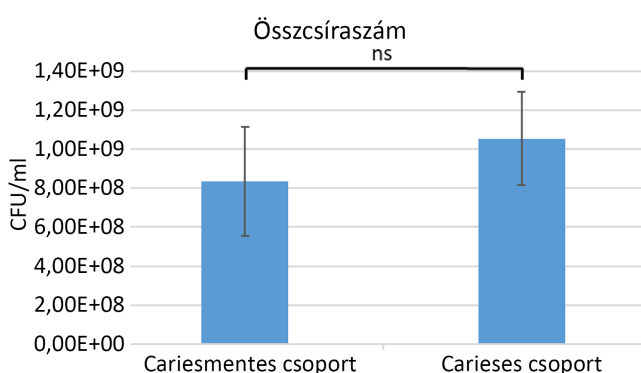
A továbbiakban a diabéteszrel élő és az egészséges gyermekek szájflórájának vizsgálata során kapott eredmények láthatók az ábrákon.



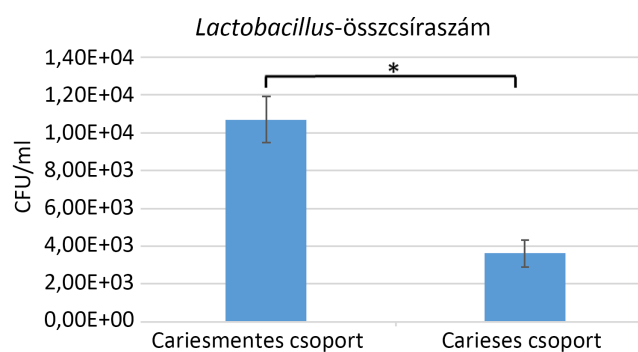
2. ábra Az összcsíraszám összehasonlítása a carieses és a cariesmentes csoportban  
ns = nem szignifikáns



3. ábra A *Lactobacillus*-összcíraszám összehasonlítása a carieses és a cariesmentes csoportban  
\* =  $\alpha < 0,05\%$  szignifikaszinten



4. ábra Az összcíraszám összehasonlítása az egészséges és a diabeteses csoportban  
ns = nem szignifikás



5. ábra A *Lactobacillus*-összcíraszám összehasonlítása az egészséges és a diabeteses csoportban  
\* =  $\alpha < 0,05\%$  szignifikaszinten

A diabetesben nem szenvedő gyermekek összcíraszám- ma egy nagyságrenddel nagyobb a diabeteszsel élő csoporthoz képest ( $10^8$  vs.  $10^7$  CFU/ml).  $\alpha < 0,05$  szignifikanzsinten nem igazolható különbség a két csoport összcíraszám- a között (4. ábra).

A *Lactobacillus*-összcíraszám tekintetében azt állapítottuk meg, hogy ez az érték a diabeteszsel élő gyermekekben alacsonyabb, mint az egészséges csoportban ( $10^2$  vs.  $10^3$  CFU/ml). Ezekből a mérési eredményekből a

statisztikai számítások azt mutatták, hogy  $\alpha < 0,05\%$  szignifikanzsinten szignifikás különbség van a két csoport összcíraszám- eloszlása között (5. ábra).

A *Lactobacillus*ok kvalitatív összetételének elemzése során a diabeteszsel élő csoportban az *L. plantarum* és az *L. vaginalis* előfordulása volt domináns.

## Megbeszélés

A szájüreg mikrobiomjának jelentőségét a bevezető részben ismertettük. A normálszájflóra egyensúlya külső és belső fizikai-kémiai-biológiai faktorok hatására könnyen felborul. A fogszuvasodás következtében felszaporodó caryogen flóra és a diabetes fennállása is hozzájárulhat a kártékony baktériumok dominanciájához, a jótékony baktériumok mennyiségének csökkenéséhez. Fontos a normál szájüregi flóra mielőbbi helyreállítása, amelyben segítségünkre lehetnek a különféle – elsősorban az orális flóra támogatására kifejlesztett – probiotikumkészítmények.

## Következtetés

A probiotikumok terápiás használatának jelentőségét egyre több kutatási eredmény támasztja alá. A kezelés sikeressége érdekében a kutatások a legmegfelelőbb probiotikumspeciess kiválasztására fókuszálnak. A biztató nemzetközi eredmények mellett további, tudományosan megalapozott hazai kutatási eredmények is szükségesek.

*Anyagi támogatás:* A közlemény megírása a Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Karának 2019. évi Kari Kutatási Pályázata során elnyert anyagi támogatás felhasználásával készült.

*Szerzői munkamegosztás:* M. A.: Témafelvetés, irodalomkutatás, a kézirat megírása, korrektúra, a hivatkozási rendszer végső összeállítása. H. A.: Irodalomkutatás, szövegezés, szakmai véleményezés. R. N.: Stilizálás, szakmai véleményezés, a tartalmi elemek áttekintése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

*Érdekltségek:* A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

## Irodalom

- [1] Iqbal MZ, Qadir MI, Hussain T, et al. Review: probiotics and their beneficial effects against various diseases. Pak J Pharm Sci. 2014; 27(Suppl 2): 405–415.
- [2] Seminario-Amez M, López-López, J, Estrugo-Devesa A, et al. Probiotics and oral health: a systematic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2017; 22: e282–e288.
- [3] Fülöp V, Demeter J, Cseh Á. Significance and effects of prenatal and postnatal microbiome in the period of early individual development and options for interventional treatment. [A praenatalis és postnatalis mikrobiom jelentősége és hatásai a korai egyed-

- fejlődés időszakában, és az intervenciók kezelés lehetőségei.] Orv Hetil. 2021; 162: 731–740. [Hungarian]
- [4] Wilkins T, Sequoia J. Probiotics for gastrointestinal conditions: a summary of the evidence. *Am Fam Physician* 2017; 96: 170–178.
- [5] Haukioja A. Probiotics and oral health. *Eur J Dent.* 2010; 4: 348–355.
- [6] Meurman JH, Stamatova IV. Probiotics: evidence of oral health implications. *Folia Med (Plovdiv)* 2018; 60: 21–29.
- [7] Maldonado Galdeano C, Cazorla SI, Lemme Dumit JM. Beneficial effects of probiotic consumption on the immune system. *Ann Nutr Metab.* 2019; 74: 115–124.
- [8] Gutkowski S. An in-depth view of oral probiotics. *Dentistry iQ* 2012 May 4.
- [9] Laleman I, Teughels W. Probiotics in the dental practice: a review. *Quintessence Int.* 2015; 46: 255–264.
- [10] Twetman S, Stecksén-Blicks C. Probiotics and oral health effects in children. *Int J Paediatr Dent.* 2008; 18: 3–10.
- [11] Nadelman P, Magno MB, Masterson D, et al. Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2018; 22: 2763–2785.
- [12] Manmontri C, Nirunsittirat A, Piwat S, et al. Reduction of *Streptococcus mutans* by probiotic milk: a multicenter randomized controlled trial. *Clin Oral Investig* 2020; 24: 2363–2374.
- [13] Holz C, Alexander C, Balcke C. *Lactobacillus paracasei* DSMZ16671 reduces mutans Streptococci: a short-term pilot study. *Probiotics Antimicrob Proteins* 2013; 5: 259–263.
- [14] Haukioja A, Loimaranta V, Tenovu J. Probiotic bacteria affect the composition of salivary pellicle and streptococcal adhesion in vitro. *Oral Microbiol Immunol.* 2008; 23: 336–343.
- [15] Gera I. *Periodontology.* [Parodontológia.] Semmelweis Kiadó, Budapest, 2009. [Hungarian]
- [16] Ma L, Ding Q, Feng X, et al. The protective effect of recombinant FomA-expressing *Lactobacillus acidophilus* against periodontal infection. *Inflammation* 2013; 36: 1160–1170.
- [17] Riccia DN, Bizzini F, Perilli MG, et al. Anti-inflammatory effects of *Lactobacillus brevis* (CD2) on periodontal disease. *Oral Dis.* 2007; 13: 376–385.
- [18] Lukács K, Pánczél P, Hosszúfalusi N. Environmental factors and epidemiology of childhood type 1 diabetes. [Környezeti hatások a gyermekkori kezdetű, 1-es típusú diabetes epidemiológiai változásainak hátterében.] *Orv Hetil.* 2021; 162: 13–22. [Hungarian]
- [19] Bányai D, Végh D, Végh A, et al. Oral health status of children living with type 1 diabetes mellitus. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 545.
- [20] Geetha S, Pramila M, Jain K, et al. Oral health status and knowledge among 10–15 years old type 1 diabetes mellitus children and adolescents in Bengaluru. *Indian J Dent Res.* 2019; 30: 80–86.

(Moldován Anna dr.,  
Budapest, Bocskai út 38., 1113  
e-mail: moldianna@gmail.com)

„Prima digestio fit in ore.”  
(Az első emésztés a szájban történik.)

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID\_1)