



Odontoestomatología

ISSN: 0797-0374

ISSN: 1688-9339

Facultad de Odontología - Universidad de la República

Fierro-Monti¹,, Claudia; Aguayo-Saldías²,, Catalina;
Lillo-Climent, Francisca; Riveros-Figueroa, Fernanda

Rol de los Probióticos como Bacterioterapia en Odontología. Revisión de la Literatura

Odontoestomatología, vol. XIX, núm. 30, 2017, pp. 4-13

Facultad de Odontología - Universidad de la República

DOI: 10.22592/ode2017n30a2

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=479654215002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org
UAEM

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Rol de los Probióticos como bacterioterapia en Odontología. Revisión de la literatura

Role of Probiotics as bacteriotherapy for Odontology. Literature review

Claudia Fierro-Monti¹, Catalina Aguayo-Saldías², Francisca Lillo-Climent³, Fernanda Riveros-Figueroa⁴

DOI: 10.22592/o2017n30a2

Resumen

Según la OMS/FAO probióticos son “*microorganismos vivos que administrados en cantidades adecuadas confieren un beneficio para la salud del huésped.*” El objetivo de este trabajo es describir el beneficio de los probióticos en la prevención de enfermedades bucales. Se realizó una búsqueda de los últimos 5 años en Web Of Science, PubMed y Scielo. Obtuviimos como resultado que los probióticos son capaces de producir antimicrobianos, competir por sitios de adhesión celular, modular el sistema inmunológico y degradar toxinas; generando en la comunidad odontológica estudios con enfoque en: reducción de la incidencia de caries, mejorar el pronóstico de periodontitis y disminución de halitosis y candidiasis. Los probióticos pueden ser un valioso complemento para la prevención de enfermedades bucales. Sin embargo, aún existen dudas sobre cuál es la mejor cepa bacteriana, dosis y momento de administración, por lo cual se requieren estudios longitudinales futuros.

Abstract

According to WHO and FAO, probiotics are “*live microorganisms which when administered in adequate amounts confer a health benefit on the host.*” The aim of this paper is to describe the beneficial effects of probiotics on oral disease prevention. The search included the last five years in the Web of Science, PubMed and SciELO. Results showed that probiotics can produce antimicrobials, compete for cell adhesion sites, modulate the immune system and degrade toxins. This has led to dental studies that focus on reducing caries incidence, improving the prognosis of periodontitis and decreasing halitosis and candidiasis. Probiotics may be a valuable adjunct for the prevention of oral diseases. However, there are still doubts about which are the best bacterial strain, dose and timing of administration. Therefore, future longitudinal studies are required.

Palabras clave: probióticos, caries dental y prevención.

Keywords: probiotics; dental caries; and prevention.

1 Odontopediatra. PhD, Profesor asociado al Departamento de Pediatría Bucal, Facultad de Odontología, Universidad de Concepción, Chile. ORCID: 0000-0002-0308-6044

2 Odontóloga EDF, Cesfam Cordillera Andina, Servicio de Salud Aconcagua, Cirujano dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Concepción, Chile. ORCID: 0000-0002-9532-9874

3 Cirujano dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Concepción, Chile. ORCID: 0000-0002-1954-8565

4 Cirujano dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Concepción, Chile. ORCID: 0000-0001-8842-2205

Introducción

El término probiótico literalmente significa “para la vida” y fue acuñado por primera vez en la década de 1960⁽¹⁾⁽²⁾. De acuerdo con el informe de la Organización mundial de la salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2002), los probióticos son “microorganismos vivos que cuando se administran en adecuadas cantidades confieren un beneficio para la salud del hospedero”⁽³⁾. Es a partir de esta visión que nace el concepto “bacterioterapia”, término utilizado cuando una cepa inofensiva se implanta en la microflora del huésped para mantener o restablecer un microbioma natural por la interferencia y/o la inhibición de otros microorganismos, especialmente patógenos, lo cual es concordante con la definición de probióticos. La bacterioterapia nos conduce a formas alternativas de lucha contra enfermedades infecciosas, con menos efectos colaterales que los fármacos convencionales, y también ayuda en el tratamiento de trastornos que parecen no tener nada que ver con las bacterias, tales como asma, obesidad y diabetes⁽⁴⁻⁶⁾. Bajo este punto de vista la evidencia científica ha demostrado que los probióticos pueden mejorar el estado de pacientes con los trastornos médicos, tales como diarrea, gastroenteritis, síndrome de intestino corto, enfermedades inflamatorias intestinales, cáncer, estados inmunosupresores, alergias pediátricas, retraso del crecimiento, hiperlipidemia, enfermedades hepáticas, infecciones con *Helicobacter pylori* e infecciones del tracto genitourinario⁽⁷⁻⁹⁾. Durante la última década, el uso de probióticos ha ganado interés dentro de la comunidad odontológica, desarrollando estudios con enfoque en la reducción de la incidencia de caries dental, mejorar el pronóstico de la periodontitis, desaparecer la halitosis e infecciones como la candidiasis oral^(4,7,9).

Método

Se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos: *Web Of Science*, *PubMed* y *SciELO*. Los criterios de selección fueron:

1. Periodo: 2011 – 2016
2. Tipo de documentos: Artículos y Revisiones
3. Idioma: inglés/español
4. Área de investigación: *Dentistry oral surgery medicine*
5. Dominios de investigación: *Science technology*.

A través de las palabras claves: *Probiotics AND Dental Caries AND Prevention* se encontraron 75 artículos siendo seleccionados 28 disponibles como *Free-Full-Text*.

Disponibilidad del recurso

Existe una variedad de productos que contiene diferentes cepas bacterianas probióticas, dentro del comercio tenemos gomas de mascar, tabletas o comprimidos y productos lácteos tales como leche, helado, queso y yogur. Estos últimos son los más naturales, fáciles de conseguir y aceptados por la población, especialmente los niños^(2,10,11). Diversos estudios han comparado el uso de los probióticos en productos lácteos con placebos o productos no probióticos con funciones similares (flúor, clorhexidina, aceite de coco, etc.) pero muy pocos los han comparado entre sí. Un estudio de T. Madhwani y colaboradores comparó el uso de probióticos en helado y en bebida y demostró que el helado sería una mejor opción, debido a que mantiene una reducción significativa de *S. Mutans* en los niveles de saliva después de 90 días del período de consumo⁽¹⁰⁾. En cuanto al uso dental, un factor a considerar es que el vehículo para la administración de los probióticos debe ser de origen lácteo, ya que contienen fosfopéptidos de caseína (CPP) que tienen un efecto inhibidor sobre la desmineralización y promueven la remineralización del esmalte dental⁽⁵⁾.

Mecanismo de acción

Se han propuesto varios mecanismos para el potencial efecto beneficiosos de los probióticos. Estos se pueden separar en 4 líneas generales:

1. La producción de antimicrobianos (bacteriocinas) o ácidos que pueden inhibir la proliferación de patógenos.
2. La competencia por sitios de adhesión celular (Inhibición competitiva o terapia de reemplazo) con los patógenos y/o co-agregación al biofilm.
3. La modulación de las funciones inmunitarias locales y sistémicas.
4. La degradación de toxinas

Todos los datos disponibles demuestran que los efectos de los probióticos son de especie y cepa específica^(4,8,12-15). La dosis óptima para las enfermedades dentales aún no se ha explorado, debido a que, hasta el momento, los regímenes de dosis adoptadas se han basado en normas de dosificación gastrointestinal y de salud pediátrica. Sin embargo, se sabe que alrededor de 75 a 100 especies de bacterias predominan en la boca de cada persona y que diferentes personas tienen diferentes combinaciones de especies. En otras palabras no hay “una talla única para todos”, por lo que deberíamos pensar en una mezcla de cepas beneficiosas en lugar de a una sola cepa como bacterioterapia oral, homologable con los antibióticos de amplio espectro⁽⁵⁾.

Cepas de probióticos usados en boca

Las especies bacterianas probóticas más ampliamente estudiadas pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*^(2,10,11,14,16). Los *Lactobacillus* se consideran parte normal de biofilm oral y comprenden aproximadamente el 1%. Los *Bifidobacterium* se producen sólo en cantidades diminutas en el biofilm oral^(17,18). La atención se centra en estas especies porque se producen en la industria láctea y rara vez están implicadas en infecciones humanas. De hecho, estas bacterias muestran una relación simbiótica con los seres humanos. Están presentes en la membrana mucosa en las células epiteliales

del intestino, inhibiendo el crecimiento y la fijación de bacterias patógenas mediante la producción de bactericidas, siendo una especie de recubrimiento protector de tejidos^(2,4,10).

Desde un punto de vista dental, los *Lactobacillus* y los *Bifidobacterium* son acidogénicos y acidúricos, se consideran generalmente cariogénicos y podrían ser considerados como un riesgo para la salud dental^(6,8,14,16,17,19,20). Sin embargo, la capacidad amortiguadora de los productos lácteos que contienen a estas bacterias contrarresta su acidez^(15,21). Además, varios estudios han arrojado que *Lactobacillus* son mediadores tardíos de la progresión de la lesión de caries, debido a sus pobres propiedades de adhesión, por lo que no aumentan la incidencia de nuevas lesiones, aunque poco se sabe sobre el efecto que podrían tener en lesiones preexistentes^(15,17,18). A esto podemos sumar el hecho de que varias especies de *Lactobacillus* se han aislado de bocas sanas^(18,19). No obstante, es importante destacar, que no todas las cepas de los *Lactobacillus* o *Bifidobacterium* son probióticos⁽¹⁷⁾. Ver tabla 1.

Estos estudios afirman que las cepas de los probióticos se pueden detectar en la saliva durante su consumo, pero cuando se detiene el uso se eliminan en unas pocas semanas de la cavidad oral⁽⁶⁾. Algunos de los estudios fueron ensayos clínicos a corto plazo (días o semanas) y otros a largo plazo (6 meses hasta 1 año), utilizaron distintos vehículos de transporte (tabletas, leche, helado, queso y caramelos) y distintos grupos etarios (preescolares, escolares y adultos jóvenes) como sujetos de investigación.

La literatura también menciona estudios In Vitro, donde se destaca el uso de las siguientes cepas:

- *Lactobacillus rhamnosus LCR35* y *Lactobacillus Johnosonii LA1*: disminuyen la colonización in vitro de *Streptococcus mutans*. Ambos probióticos son utilizados en productos lácteos chilenos: *Lactil* y *Chamyo*, respectivamente. Se evaluó su efecto en 4 concentraciones diferentes (1, 1/10, 1/100 y 1/1000) pero no se obtuvieron di-

Tabla 1. Cepas probadas en ensayos clínicos controlados y aleatorios:

Acción anti patógena	Cepa Bacteriana
Aumenta significativamente el pH salival	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ⁽²⁾
Reduce de forma significativa los niveles de <i>Streptococcus mutans</i> en la saliva	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ⁽²⁾ <i>Lactobacillus reuteri</i> ^(6,10,12,13,19) <i>Lactobacillus rhamnosus</i> ^(13,19) <i>Lactobacillus rhamnosus</i> LRH08: Además, los resultados clínicos de este estudio mostraron una disminución estadísticamente significativa de la incidencia de nuevas lesiones de caries y una disminución de individuos con nuevas lesiones de caries ⁽¹⁷⁾ <i>Lactobacillus paracasei</i> cepas SD1 y DSMZ 16671 ^(19,22-24) <i>Lactobacillus paracasei</i> subespecie <i>casei</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> y <i>Bifidobacterium</i> : combinación de cepas probióticas en el yogur Lai-ve ⁽²⁵⁾
Adhesión a perlas de hidroxiapatita (Competencia por un sitio en el esmalte con el <i>Streptococcus sobrinus</i>)	<i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactococcus lactis</i> ⁽²⁾

ferencias significativas entre sí. Sin embargo, el probiótico con la cepa *Lactobacillus casei* variedad *rhamnosus* LCR35 (Lactil) mostró halos de inhibición más significativos en comparación a la cepa *Lactobacillus johnsonii* LA1 (Chamyto)⁽¹⁵⁾.

- ***Lactobacillus reuteri* cepas ATCC PTA 5289:** se adhiere y forma biopelícula sobre la hidroxiapatita recubiertas con saliva, compitiendo por un sitio en el esmalte con el *Streptococcus mutans*⁽²⁶⁾. Estos resultados fueron en un estudio In Vitro, sin embargo en un ensayo clínico la administración a corto plazo (3 semanas) de *L. reuteri* ATCC 55730 combinado con PTA 5289 no afectó a la producción de ácido láctico o los recuentos de *Streptococcus mutans*⁽⁶⁾.
- ***Lactobacillus salivarius*:** aumenta significativamente el pH bucal⁽¹⁰⁾.
- ***Lactobacillus salivarius* WB21:** reducen la acumulación de placa, profundidad de la bolsa periodontal, sangrado al sondaje y el mal olor⁽¹⁹⁾.
- ***Lactobacillus salivarius* TI 2711:** mostró actividad antibacteriana contra *Porphyro-*

monas gingivalis en experimentos de cultivo mixto, pero se recuperó después de la cesación de la administración de este⁽¹⁹⁾.

- ***Streptococcus salivarius* K12:** posee actividad antimicrobiana contra varias bacterias incluyendo *S. Moorei* que es un importante contribuyente al mal olor bucal. Podría ser un candidato interesante y valioso para el desarrollo de terapia antimicrobiana para tratar el mal olor bucal⁽²⁷⁾.

Es importante mencionar que actualmente se dispone de probióticos dentales patentados que incluyen productos a base de *Lactobacillus reuteri* y *Streptococcus salivarius*⁽¹²⁾.

A pesar de la gran cantidad de evidencia científica siguen siendo necesarios más ensayos clínicos aleatorios que permitan identificar las combinaciones de cepas de probióticas más adecuadas, así como sus vehículos y dosis para uso específico.

T. Terai y col, aceptaron el desafío y propusieron nuevos potenciales candidatos, seleccionaron 14 cepas de *Lactobacillus* y 36 cepas de *Streptococcus* de 896 aislamientos orales derivados de

56 voluntarios sanos, entre 25 y 66 años, basándose en los siguientes parámetros: la bacteria no debía producir VSC (compuestos volátiles de azufre), debía tener actividad antibacteriana frente a patógenos que causan la enfermedad periodontal y caries dental, debía tener adhesión a la hidroxiapatita recubierta con saliva y a las células epiteliales orales in vitro, no debía tener un potencial cariogénico en un sistema de boca artificial y no debía producir riesgo de endocarditis infecciosa en un modelo de rata. En base a estos parámetros los mejores candidatos para ser probados en un ensayo clínico aleatorio con humanos serían: *L. crispatus* YIT 12319, *L. fermentum* YIT 12320, *L. gasseri* YIT 12321, 12322 y *S. mitis* YIT⁽²⁰⁾.

Acción en relación a Enfermedades bucales

La cavidad oral proporciona un hábitat para una gran diversidad de microorganismos incluyendo bacterias, levaduras y virus; todos asociados con infecciones orales. Las bacterias son el componente predominante de esta microflora y la diversidad de especies que se encuentran en la cavidad oral refleja los variados tipos de hábitat para la colonización y la oportunidad de sobrevivir como biofilm. Sin embargo, el equilibrio entre esta microflora y el huésped puede ser interrumpido, lo que resulta en el desarrollo de enfermedades de las estructuras orales, tales como Caries dental, Gingivitis, Periodontitis, Halitosis, Candidiasis y Periimplantitis⁽⁸⁾.

Caries Dental

Para comprender la acción de los probióticos en la prevención de la caries dental, primero hay que entender la caries dental como enfermedad. Según la hipótesis de la “Placa ecológica” los patógenos de la caries pueden presentarse (o ser transmitidos) en un bajo número en el biofilm oral, lo cual es compatible con salud bucal, pero, al presentarse un desequilibrio en este biofilm oral, como consecuencia de modificaciones en las condiciones medio ambientales locales, incrementaría el número de patógenos

y desencadenaría caries dental. Algunas de estas modificaciones o “presiones ecológicas” son: dieta rica en carbohidratos, disminución del flujo salival y bajo pH oral. Bajo estas circunstancias los patógenos que compiten con la microflora residente logran los niveles de dominancia numérica necesarios para que ocurra la enfermedad^(17,21). Complementando esta teoría la actual definición de caries dental la plantea como una enfermedad compleja, que si bien se inicia por acción microbiana, las principales especies patógenas asociadas a su desarrollo son bacterias endógenas y no exógenas, que incrementan su número significativamente ante el primer cambio favorable del medio intraoral. En otras palabras, ya no se define como una enfermedad infecciosa y transmisible⁽²¹⁾.

Por lo tanto, la caries dental puede ser prevenida, desde dos enfoques: 1) atacando directamente los microorganismos potencialmente patógenos (ejemplo: utilización de antimicrobianos o agentes antiadhesivos) y 2) de forma indirecta al interferir en “la presión ecológica” responsable de la selección del patógeno⁽¹⁷⁾. En vista de estos antecedentes las investigaciones que se vienen realizando en los últimos años se enfocan sobre el control de los microorganismos patógenos a través de la bacterioterapia con el uso de probióticos (primer enfoque) y realizando cambios ecológicos favorables para el medio bucal perturbado, tales como aumentar el pH local e incrementar el flujo salival (segundo enfoque)^(2,13).

Existen una serie de ensayos clínicos aleatorios que indican que los probióticos de cepas de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* pueden ejercer un efecto antagonista sobre *Streptococcus mutans* (principal especie bacteriana causal de la caries dental)^(8,10-13,17,19,22-25). Sin embargo, una reducción a corto plazo en el recuento de los *Streptococcus mutans* no necesariamente está asociada a menos caries o riesgo reducido de caries. Se han hecho intentos de combinar la limpieza dental profesional y el uso de agentes antibacterianos con el uso de probióticos, con

el fin de amplificar el efecto inhibidor y retardar el crecimiento del patógeno^(5,9).

Un estudio de T. Hedayati-Hajikand y col determinó que el uso de comprimidos masticables con ProBiora3® (combinado probiótico de *S. uberis* KJ2, *S. oralis* KJ3 y *S. ratus* JH145) en conjunto con el uso diario de pasta dental con fluoruro disminuyó la desmineralización temprana del esmalte, pero no tuvo efecto en las lesiones cavitadas. Sin embargo, los preescolares que consumieron estos masticables no mostraron nuevas lesiones de caries durante el período de estudio. Lo cual sugiere que la aparición de la caries podría reducirse mediante la administración diaria de estos probióticos como adyuvantes del uso diario de pasta dental con fluoruro en niños en edad preescolar⁽¹²⁾.

Enfermedad Periodontal

Los esfuerzos para la prevención y tratamiento de la enfermedad periodontal se centran principalmente en la reducción de patógenos endógenos, suprimir la sobreinfección con patógenos exógenos y fortalecer la barrera epitelial, contribuyendo así a la disminución de la susceptibilidad a la infección. Las bacterias probióticas pueden favorecer la salud periodontal si son capaces de establecerse en el biofilm oral e inhibir el crecimiento de patógenos periodontales y su metabolismo. El desconocimiento que existe actualmente sobre los probióticos y su efecto en la enfermedad periodontal es mayor si compara con el de caries. Los esfuerzos que se están realizando van encaminados a estudiar principalmente el efecto de los probióticos sobre los parámetros clínicos (índice de placa, índice gingival, etc.) y sobre la interferencia en la microbiología periodontal^(4,9,14).

A. Toivainen y col. descubrieron que el consumo a corto plazo de la *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) y *Bifidobacterium animalis* sub especie *lactis* BB-12 (BB-12) disminuye la cantidad de placa, lo tiene como relevancia clínica la disminución de la inflamación gingival. La combinación de LGG y BB-12 parece ser aún más eficaz en comparación con cada uno por si solas. En conjunto, mejoraría la salud periodontal en sujetos sanos, sin afectar a la composición de las propiedades de adhesión o la microbiota orales de la placa⁽¹⁴⁾.

Recientemente, se demostró que *Lactobacillus reuteri* (Periobalance®) disminuye el recuento de patógenos periodontales como *Aggregatibacter actinomycetem comitans*, *Campylobacter rectus* y de especies de *Capnocytophaga* y *Tannerella forsythia*, produciendo una reducción en los niveles de placa y de inflamación gingival en sujetos con gingivitis moderada a severa. La modulación inmune del huésped podría ser una posible explicación para su acción en la mejora del estado periodontal, ya que no se observó ningún cambio en la microbiota oral o las propiedades de adhesión de la placa. Por otro lado, el consumo de *L. reuteri* reduce las citoquinas pro-inflamatorias en el fluido crevicular de adultos con inflamación gingival. Este hallazgo puede reflejar un efecto local en las respuestas inmunes orales^(8,9,14).

En los resultados de T. Terai y col. las bacterias acido-lácticas (LAB) mostraron una actividad antibacteriana contra *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* y *Aggregatibacter actinomycetem comitans*. Como los patógenos periodontales son sensibles al ataque de los ácidos, se cree que la actividad antibacteriana de las LAB está asociada a su producción de ácido láctico y otros ácidos orgánicos que podrían actuar como bacteriocinas⁽²⁰⁾.

M. Iniesta y col. realizaron una revisión bibliográfica de años anteriores a los filtrados por este estudio y obtuvo los siguientes resultados⁽⁹⁾:

- 2006: chicle con *L. reuteri* conseguía una reducción estadísticamente significativa en el índice de placa y en el índice gingival en pacientes con gingivitis
- 2007: Masticables que contienen *Lactobacillus brevis* producían una mejora en los parámetros clínicos de índice de placa, índice gingival, cálculo y sangrado al sondaje en pacientes con periodontitis crónica

- 2008: Tabletas que contienen *L. salivarius* presentan mejorías en el índice de placa y en la profundidad de sondaje en pacientes con periodontitis crónica y fumadores. Además, en la placa subgingival se producía una reducción estadísticamente significativa en la suma total de los patógenos que se estudiaron: *Aggregatibacter actinomycetem comitans*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* y *Tannerella forsythia*.

Halitosis

La halitosis es una condición que afecta a gran parte de la población, se atribuye principalmente a la producción de compuestos de azufre volátiles (VSC) predominantemente por anaerobios Gram negativos que residen dentro de la orofaringe (lengua, encía, tonsila), básicamente los mismos microorganismos que se asocian a la progresión de la enfermedad periodontal. Se ha demostrado que la bacterioterapia también puede mejorar esta condición^(4,9,20). La sustitución de las bacterias implicadas en la halitosis por la colonización con cepas bacterianas probóticas originarias de la microbiota oral de los seres humanos sanos, puede tener una potencial aplicación en la prevención y tratamiento de halitosis, además, puede ser una razonable alternativa a los regímenes antibacterianos químicos o físicos^(4,9,27). Dado que el dorso de la lengua es el origen de la mayoría de los problemas de mal olor, un candidato para contrarrestar esta condición debe ser capaz de persistir en este particular ecosistema. Lo ideal sería una cepa probótica que sea capaz colonizar de manera eficiente la superficie de la lengua y que no produzca subproductos metabólicos olorosos⁽²⁷⁾.

Se han realizado muy pocos estudios, para comprobar si el uso de probóticos podría reducir los niveles de compuestos volátiles sulfurados. Hasta el momento las cepas que se han estudiado son: *Streptococcus salivarius* y *Lactobacillus salivarius* en forma de masticable y *Weissella cibaria* en forma de colutorio. Todos han obte-

nido reducciones estadísticamente significativas en los niveles de compuestos sulfurados volátiles de los sujetos⁽⁹⁾. T. Terai y col. comprobaron en un estudio In Vitro que *Lactobacillus crispatus YIT 12319* y *LBS17-11* tienen una mayor adhesión a las células *HSC* que derivan de la lengua humana. Sus resultados sugieren que pueden existir sistemas de receptor-ligando entre las células epiteliales de la lengua y esas bacterias, lo cual sería muy provechoso como propiedad para desarrollar un probótico anti-halitosis⁽²⁰⁾. L. Masdea y col. determinaron que *Streptococcus salivarius K12* tiene un excelente uso potencial como probótico orientado a bacterias productoras de mal aliento, ya que es un colonizador pionero de superficies orales y se encuentra predominante en los seres humanos "sanos" no afectados por halitosis. Esta cepa produce dos péptidos antibacterianos naturales: salivaricina A212,13 y salivaricina B,14. Estos péptidos son bacteriocinas capaces de inhibir la colonización de bacterias implicadas en la halitosis como *Streptococcus T29*, *Saburreum Eu-bacterium*, *Micromonas micros* y tipos de colonias negro pigmentadas presentes en la saliva⁽²⁷⁾.

Infección por *Candida albicans* (Candidiasis)

Candida albicans es la causa más común de las infecciones fúngicas en la cavidad oral. En particular en personas de edad avanzada y pacientes inmunodeprimidos. Las bacterias probóticas se han utilizado para modificar el ecosistema microfloral y han demostrado cierto éxito como agente terapéutico para las enfermedades orales⁽²⁸⁾. La ingesta diaria de queso suplementado con *L. rhamnosus GG*, *L. rhamnosus LC705* y *Propionibacterium freudenreichii ssp shermanii JS* ha obtenido como resultado una reducción de la prevalencia de *C. albicans* y también un aumento de la salivación. Este último punto es un factor interesante ya que se sabe que el flujo salival disminuido es un factor de riesgo para la infección por cándida en las personas mayores⁽⁹⁾. Otro factor importante en relación a esta infección es que el hecho de que el sitio

de colonización más alto para *Candida albicans* es proporcionado por la lesión cariosa, ya que la producción de ácidos favorece un nicho ecológico para este microorganismo. Además, se ha visto en estudios In Vitro que la presencia de *Candida albicans* mejora la adherencia de *S. mutans* a la biopelícula oral y en la sustancia dental cariada⁽²⁸⁾. Por lo que sería lógico pensar que un mayor control de los patógenos de la caries dental con probióticos tendría como consecuencia adicional una disminución de la incidencia de *Candida albicans*.

Conclusiones

Actualmente, numerosos estudios indican que el tratamiento con probióticos puede ser un valioso complemento preventivo de medidas ya probadas, como es el uso de fluoruros. La mayoría de los artículos seleccionados para esta revisión mostraron que, a corto plazo, la ingestión diaria de probióticos es capaz de producir cambios de forma directa en la microbiota oral, como la reducción del recuento de patógenos, y cambios indirectos que potencien el crecimiento de los microorganismos residentes y a la larga disminuyen el desarrollo y crecimiento de patógenos bucales. Por lo tanto, los probióticos pueden ser adoptados como un enfoque novedoso para la prevención de la desmineralización del esmalte, mejorar la salud periodontal, eliminar la halitosis y reducir la prevalencia de *Candida albicans* en adultos.

Un desafío, en términos de cumplimiento del paciente y costos, es el hecho de que los probióticos requieren ser ingeridos diariamente (o por lo menos 4-5 días por semana). Una solución a este inconveniente podría ser la adición de probióticos a la leche de preescolares asistentes a jardines infantiles, como medida de salud pública.

Para lograr mayores efectos sería necesario el uso combinado de múltiples especies probióticas que sean capaces de afectar marcadamente los niveles de bacterias cariogénicas en la saliva y los

patógenos periodontales en la placa subgingival. Finalmente, es imprescindible la realización de más estudios clínicos aleatorios para establecer las combinaciones de cepas de probióticas más adecuadas, así como la identificación de los vehículos y dosis ideales para uso específico.

Referencias

1. Kistler JO, Pesaro M & Wade W. Development and pyrosequencing analysis of an in-vitro oral biofilm model. *BMC Microbiol.* 2015;10:15:24 DOI: 10.1186/s12866-015-0364-1
2. Srivastava S, Sabyasachi S, Kumari M & Mohd S. Effect of Probiotic Curd on Salivary pH and *Streptococcus mutans*: A Double Blind Parallel Randomized Controlled Trial. *J Clin Diagn Res* 2016;10(2):ZC13-6
3. Araya M, Morelli L, Reid G, Sanders M.E., Stanton C, Pineiro M. & Ben Embarek P. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of a Joint FAO/ WHO Working Group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food, London, Ontario, Canada. Rome, Geneva, Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, 2002.
4. Singh VP, Sharma J, Babu S, Rizwanulla & Singla A. Role of probiotics in health and disease: a review. *J Pak Med Assoc.* 2013;63(2):253-7
5. Twetman. Are we ready for caries prevention through bacteriotherapy? *Braz Oral Res.* 2012;26(SpecIss 1):64-70
6. Marttinen A, Haukioja A, Karjalainen S, Nylund L, Satokari R, Öhman C, Holgerson P, Twetman S & Söderling E. Short-term consumption of probiotic lactobacilli has no effect on acid production of supragingival plaque. *Clin Oral Investig.* 2012;16(3):797-803.
7. Sidhu GK, Mantha S, Murthi S, Sura H, Kadarlu P & Jngra JK. Evaluation of Lactobacillus and *Streptococcus mutans* by Addition of Probiotics in the form of Curd in the Diet. *J Int Oral Health.* 2015;7(7):85-9
8. Allaker R & Douglas CW. Non-conventional therapeutics for oral infections. *Virulence.* 2015;6(3):196-207

9. Iniesta M, Zurbriggen M, Montero E, Herrera D. Los probióticos y sus beneficios terapéuticos. *Periodoncia y Osteointegración*. 2011;21(3): 171-179
10. Madhwani T & McBain AJ. Bacteriological effects of a *Lactobacillus reuteri* probiotic on in vitro oral biofilms. *Arch Oral Biol*. 2011;56(11):1264-73
11. Hedayati-Hajikand T, Lundberg U, Eldh C & Twetman S. Effect of probiotic chewing tablets on early childhood caries – a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2015 Sep 24;15(1):112
12. Hedayati-Hajikand T, Lundberg U, Eldh C & Twetman S. Effect of probiotic chewing tablets on early childhood caries – a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2015 Sep 24;15(1):112
13. Ashwin D, Ke V, Taranath M, Ramagoni NK, Nara A & Sarpangala M. Effect of Probiotic Containing Ice-cream on Salivary Mutans Streptococci (SMS) Levels in Children of 6-12 Years of Age: A Randomized Controlled Double Blind Study with Six-months Follow Up. *J Clin Diagn Res* 2015;9(2):ZC06-9 doi: 10.7860/JCDR/2015/10942.5532. Epub 2015 Feb 1.
14. Toiviainen A, Jalasvuori H, Lahti E, Gursoy U, salminen S, Fontana M, Flanagan S, Eckert G, Kokaras A, Paster B & Söderling E. Impact of orally administered lozenges with *Lactobacillus rhamnosus* GG and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 on the number of salivary mutans streptococci, amount of plaque, gingival inflammation and the oral microbiome in healthy adults. *Clin Oral Investig*. 2015;19(1):77-83
15. Rebolledo M, Rojas E, Salgado F. Efecto de dos probióticos que contienen cepas de *Lactobacillus casei* variedad *rhamnosus* y *Lactobacillus johnsonii* sobre el crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans*. *Int. J. Odontostomat*. 2013;7(3):415-419
16. Schwendicke F, Horb K, Kneist S, Dörfer C & Paris S. Effects of heat-inactivated *Bifidobacterium BB12* on cariogenicity of *Streptococcus mutans* in vitro. *Arch Oral Biol*. 2014 Dec;59(12):1384-90.
17. Vistoso A. Efecto del consumo de leche enriquecida con probióticos lactobacilos, en la incidencia de lesiones de caries en niños preesco- lares. [Tesis]. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Odontología; 2013
18. Moreno B. Efecto del consumo de leche con suplementos probióticos en la progresión de lesiones de caries en dientes temporales. [Tesis]. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Odontología; 2015
19. Nishihara T, Suzuki N, Yoneda M & Hirufuji T. Effects of *Lactobacillus salivarius*-containing tablets on caries risk factors: a randomized open-label clinical trial. *BMC Oral Health*. 2014. 2;14:110
20. Terai T, Okumura T, Imai S, Nakao M, Yamaji K, Ito M, Nagata T, Kaneko K, Miyazaki K, Okada A, Nomura Y & Hanada N. Screening of Probiotic Candidates in Human Oral Bacteria for the Prevention of Dental Disease. *PLoS One*. 2015 Jun 8;10(6):e0128657
21. Pérez-Luyo A. Probióticos: Una nueva alternativa en la prevención de la caries dental? *Rev Estomatol Herediana*. 2008; 18(1):65-68.
22. Wattanarat O, Makeudom A, Sastraruji T, Piwat S, Tianviwat S, Teanpaisan R & Krisanapraprakornkit S. Enhancement of salivary human neutrophil peptide 1-3 levels by probiotic supplementation. *BMC Oral Health*. 2015 Feb 10;15:19
23. Holz C, Alexander C, Balcke C, Moré M, Auinger A, Bauer M, Junker L, Grünwald J, Lang C & Pompejus M. *Lactobacillus paracasei* DSMZ16671 Reduces Mutans Streptococci: A Short-Term Pilot Study. *Probiotics & Antimicro Proteins*. (2013) 5:259–263
24. Teanpaisan R & Piwat S. *Lactobacillus paracasei* SD1, a novel probiotic, reduces mutans streptococci in human volunteers: a randomized placebo-controlled trial. *Clin Oral Invest* 2014;18:857–862
25. Lozano L. Efectividad de un yogur comercial con y sin cepas probióticas sobre el crecimiento de streptococos mutans en saliva de niños de 3 a 5 años con caries, en la I.E. 81015 Carlos E. UDEDA Meza, Trujillo 2013. [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Medicina. Escuela de Estomatología
26. Jalasvuori H, Haukioja A & Tenovuo J. Probiotic *Lactobacillus reuteris* trains ATCC PTA 5289 and ATCC 55730 differ in their cariogenic properties in vitro. *Arch Oral Biol*. 2012;57(12):1633-8

27. Masdea L, kulik EM, Hauser-Gerspach I, Ramseier AM, Filippi A & Waltimo T. Antimicrobial activity of *Streptococcus salivarius* K12 on bacteria involved in oral malodour. *Arch Oral Biol.* 2012; 57(8):1041-1047.
28. Shino B, Peedikayil FC, Jaiprakash SR, Ahmed Bijapur G, Kottayi S & Jose D. Comparison of Antimicrobial Activity of Chlorhexidine, Coconut Oil, Probiotics, and Ketoconazole on *Candida albicans* Isolated in Children with Early Childhood Caries: An In Vitro Study. *Scientifica (Cairo)* 2016; 2016:7061587. doi: 10.1155/2016/7061587. Epub 2016 Mar 14

Catalina Aguayo: catalinaguayo@gmail.com

Fecha de recibido: 06.02.2017 – Fecha de aceptado: 01.07.2017