

ISSN (Versión Papel): 1133-5181

ISSN (Versión Electrónica): 2952-3214

# Odontología Pediátrica



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA



[www.odontologiapediatrica.com](http://www.odontologiapediatrica.com)

## Editorial

**T**ermina un nuevo año y la costumbre es hacer un repaso de lo acontecido y a su vez tratar de hacer planes de mejora para el siguiente año.

En la SEOP, este año ha habido acontecimientos importantes que nos han entristecido, por un lado, y otros que nos hacen pensar que tenemos que mirar al futuro con optimismo, no nos queda otra.

Cuando pierdes definitivamente a un ser tan querido, admirado y vitalista como era Ángel Bellet, lo primero es la incredulidad de su falta.

Piensas que llegará un nuevo congreso, y allí estará él, con su sonrisa y sus palabras siempre amables, dispuesto como un ejemplar estudiante más a aprenderlo todo en cada curso. Él que sabía perfectamente de todos y de todo. Con buenos y fieles amigos a nivel nacional e internacional en el campo de la odontología infantil.

Se marchó elegantemente, sin que ninguno pudiéramos sospechar sus dolencias. Para todos era demasiado pronto.

A lo largo de las 10<sup>as</sup> Jornadas de Encuentro Pediatría Odontopediatría, celebradas hace escasas fechas, comenzamos con un recuerdo de su persona.

Estas jornadas representan para todos un reconocimiento de la Odontopediatría como ciencia de la salud, de la mano de nuestros colegas los pediatras.

Los asistentes, cada vez más numerosos, establecen conocimientos acerca de ambos campos científicos y abren sus miras a patologías comunes en el paciente infantil.

Se cumplen diez encuentros en lo que comenzó como una mera idea de puesta en común y acercamiento de dos sociedades científicas sin ánimo de lucro, la SEOP y la AEP, para intercambiar posiciones y protocolos de actuación en aras a mejorar la salud integral del paciente pediátrico.

Pensamos que nos queda mucho por estudiar, que la ciencia es infinita y que mientras podamos, contribuiremos a que esa inquietud de conocimientos no se extinga.

Estos mensajes positivos, de trabajo constante y continuado son lo que sin ninguna duda nos aguarda en el próximo año, siguiendo el ejemplo de personas que nos han precedido con su buen hacer como Ángel Bellet.

**P. Planells**

**A**nother year is over and it is habitual to go over events while making plans for improvement for the coming year.

In the SEOP, there have been important events that have saddened us on the one hand, and others that make us think that we have to look at the future with optimism, as there is no alternative.

When we lose for ever someone such as Ángel Bellet who was so loved, admired and so vital, what first comes to mind is disbelief at his absence.

One thinks that there will be another congress, and that he will be there with his smile and amiable words, ready to learn everything on every course as though he were another exemplary student. He knew all about everyone and everything. In the field of pediatric dentistry he had good and loyal friends at a national and international level.

He left elegantly, and none of us were able to suspect any illness. For all of us, it was too soon.

During the 10<sup>th</sup> meeting of Pediatricians and Dental Pediatricians that has just been held, we started the meeting by remembering him. These meetings represent for everyone recognition of Pediatric Dentistry as a health science, steered by our pediatrician colleagues. Those attending, whose numbers are steadily increasing, gain a knowledge in both fields and their eyes are opened to common pathologies in the child patient.

There have been ten meetings and initially the idea was not profit orientated as it was for drawing together two scientific societies, the SEOP and the AEP, in order to exchange positions and action guidelines, and to improve the health of the pediatric patient.

We believe that there is still much to learn; that science is limitless and that while we are able to, we will contribute so that this restlessness quest for knowledge is not lost.

These positive messages, for constant and continuous work surely await us over the next year, and we should follow the example of people that have gone before us with their good work such as Ángel Bellet.

**P. Planells**

## *In memoriam* Ángel Bellet Cubells

Aunque sabía hace unos meses que Ángel estaba enfermo, y que el pronóstico de los médicos era realmente malo, la noticia de su fallecimiento ha supuesto para mí un auténtico mazazo; la pérdida de un gran amigo, de un referente en lo profesional y en lo personal. Son esas terribles noticias que sabes que van a llegar, pero de las que no te haces a la idea y piensas que no se producirán jamás.

Conocí a mi amigo Ángel Bellet i Cubells en el primer Congreso de la SEOP al que asistí, allá por 1983, y desde el primer momento me sedujo su personalidad arrolladora, su capacidad de trabajo y su amplísima cultura que abarcaba los campos más dispares del saber humano. Era un hombre con una capacidad de conversación asombrosa, siempre exponiendo sus conocimientos con una modestia extraordinariamente respetuosa con los demás contertulios.

Ángel fue uno de los fundadores de la Sociedad Española de Odontopediatría y, desde luego, uno de sus impulsores más entusiastas y optimistas desde el principio. Presidente de nuestra sociedad durante muchos años, ocupó también otros cargos directivos y ha sido el organizador y depositario del archivo histórico de la SEOP y de los documentos de todos los congresos nacionales e internacionales. Además tenía una memoria increíble que le convertía en la persona a la que todo el mundo recurría cuando necesitaba saber algún hecho pasado de nuestra sociedad. Por otro lado, fue uno de los principales impulsores de los congresos de la odontopediatría en España y era el delegado de la SEOP en las reuniones internacionales de la especialidad, participando activamente en las mismas como asistente y en muchos casos como organizador, así como en comités de la especialidad en diversos ámbitos en España, Iberoamérica y Europa.

Era, sin duda, el odontopediatra español con más contactos y amigos en el mundo de la odontología infantil en todos los países del mundo, y nuestro embajador más eficiente y querido.

En nuestros congresos era la figura siempre presente, con su eterna sonrisa, con ese carácter afable que a tantos nos cautivó, y con una capacidad increíble para congeniar y conectar con todas las generaciones de odontopediatras, desde los alumnos de los másteres a los más entrados en edad. En la última reunión en junio, en Santander, estuvo como siempre, presente en todos los actos del congreso,

tanto en los profesionales como en los lúdicos, con un ánimo envidiable y con una vitalidad exagerada para su edad, ya avanzada en el DNI, pero con una mentalidad y una actitud ante la vida y la profesión más propia de alguien con treinta años menos. Hace sólo dos años que dirigió y dictó el curso de higienistas en el congreso de la SEOP, y pocas semanas antes de que la enfermedad se lo impidiese todavía dio una de sus clases en la Facultad de Odontología de la Universidad Internacional de Cataluña.

Sus méritos profesionales son innumerables, tanto en el campo de la odontopediatría, como en el de la ergonomía, y la prevención y fue un entusiasta promotor de la especialización y formación de higienistas y auxiliares.

Aun siendo extraordinarios sus méritos científicos, sus cualidades personales eran tan excepcionales que, es seguro que sus amigos y compañeros le recordaremos mucho más por su persona. Es relativamente fácil encontrar buenos profesionales en todos los campos, pero que una persona sea tan respetada, alabada y querida por sus propios colegas es algo no tan frecuente y es indicativo de sus grandes cualidades. Fue propuesto como miembro de honor de la SEOP hace ya bastantes años, por el entonces presidente Xavier Costa, distinción que se aprobó en la asamblea de la sociedad.

Tengo el propósito de proponer a la Junta de la SEOP la creación de un premio científico que llevará el nombre de Ángel Bellet i Cubells, para que los odontopediatras actuales y los futuros le recuerden, y le honren, y para que su nombre quede en la historia de la sociedad como uno de sus más entusiastas creadores e impulsores.

Quiero transmitir a toda su familia, y especialmente a su hijo Lluís, actual vicepresidente y presidente electo de la Sociedad Española de Odontopediatría mi profundo pesar, el de toda la Junta y el de toda la familia odontopediátrica por la pérdida de nuestro queridísimo amigo, magnífico odontopediatra, y especialmente hombre de bien, ejemplo a seguir por todos nosotros.

**J. del Piñal Matorras**

*Presidente de la Sociedad Española de Odontopediatría*

Although I knew some months ago that Ángel was ill, and that the prognosis was very bad, the news of his death was for me a real blow, representing the loss of a great friend, who was a reference in both professional and personal matters. It was one of those terrible pieces of news that you know will arrive, which are difficult to grasp, and that you think will never happen. I met my friend Ángel Bellet i Cubells at the first congress of the SEOP that I attended in 1983, and right from the start I was captivated by his powerful personality, his work capacity and his extensive culture that covered such varied fields of human knowledge. He was a man with a capacity for conversation that was astounding, who always offered his knowledge with extraordinary modesty before fellow speakers.

Ángel was one of the founders of the Spanish Society of Pediatric Dentistry, and certainly one of its most enthusiastic and optimistic members from the start. He was for many years the President of our society, and he occupied other executive positions, also organizing and storing the archives of the SEOP, and of all the documents from national and international congresses. He had also an incredible memory which meant everyone turned to him when they needed to know former facts on our society. Moreover, he was one of the main motors behind the congresses on pediatric dentistry in Spain and he was the SEOP delegate in international reunions of the speciality. As an attendee he participated actively, and he was often on the organizing committees as well as on the committee of the speciality in different areas within Spain, Latin America and Europe.

He was without doubt Spain's pediatric dentist with the most contacts and friends in the world of child dentistry, and our most loved and efficient ambassador. At our congresses he was always there with his permanent smile, with his affable personality which so many of us were captured by, and with his incredible capacity for getting along and connecting with all the different generations of pediatric dentists, from the students on masters courses to the elder members. At the last June meeting in Santander he was, as ever, present at all the events of the congress, at the professional as well as

leisure activities, with an enviable spirit and incredible vitality for his age, which was creeping up, but with a mind and attitude to life and to his profession that was more like someone aged thirty or less. It was only two years ago that he gave a course for hygienists at the SEOP congress, and a few weeks before his disease impeded him, he was still giving lectures at the International University of Catalonia.

His professional merits are innumerable in the field of pediatric dentistry as well as in ergonomics, in prevention and he was an enthusiastic supporter of the specialization and training of hygienists and assistants.

While his scientific merits were extraordinary, his personal qualities were so exceptional, that for sure his friends and companions will remember his character far more. It is relatively easy to find good professionals in all fields, but for a person to be so respected, praised and loved by his own colleagues is not so common, and it shows his great qualities. He was proposed as a member of honor of the SEOP many years ago, by the then president Xavier Costa, a distinction which was granted by the society's assembly.

My aim is to propose to the SEOP Board the creation of a scientific prize which will carry the name of Ángel Bellet i Cubells, so that he is remembered and honored by current pediatric dentists and those in the future, and so that his name remains in the history of the society as one of its most enthusiastic creators and motors.

I would like to transmit to all the family, and especially to his son Lluís, the current vice-president and president elect of the Spanish Society of Pediatric Dentistry, my deepest regret for the loss of our dear friend, a magnificent pediatric dentist, who was especially a good man, and an example for all of us.

**J. del Piñal Matorras**

*President of the  
Spanish Society of Pediatric Dentistry*

## *In memoriam* Ángel Bellet Cubells (1922-2009)

*Víctima de una grave y fulminante enfermedad, Ángel Bellet uno de los precursores de la Odontopediatría en España falleció en Barcelona el día 8 de diciembre de 2009.*

A los que le conocimos de cerca no debería costarnos hablar de Ángel y, sin embargo, me cuesta. Me cuesta mucho porque se nos ha ido tan rápido que cuesta hacerse a la idea de que la vida es así de ingrata. ¿O no? En todo caso, será ingrata con nosotros, que nos quedamos, pero si he de ser realista la vida no ha sido ingrata con Ángel, ni en su final.

Antes de la constitución de la SEOP, en el año 1970, el doctor Ángel Bellet estaba al frente del departamento de Odontopediatría y Ortodoncia de la clínica Pediátrica Teknon, que se había creado por iniciativa privada en Barcelona. Más tarde, estuvo en el Hospital de San Rafael de Barcelona y, en mayo de 1973, cuando se celebró en Barcelona el II Congreso Internacional de Odontología y XXI Nacional Español, se consolidó la presencia de la Odontopediatría, con una sesión específica para la misma, presidida por el doctor Ángel Bellet y en la que participaron la doctora María Luisa Gozalvo, el doctor Antonio Brusola, el doctor Antonio Barril y el doctor Michel Guillain, de la Facultad de Odontología de la Universidad de París, entre otros.

Siempre inquieto y dispuesto, Ángel ha sido una institución en el seno de la Sociedad Española de Odontopediatría y su segundo presidente, desde 1977 hasta 1985, tras la presidencia de la doctora María Luisa Gozalvo.

Le conocí en el Congreso de la SEOP en Granada, en mayo de 1985. Yo había acudido al mismo de la mano del doctor Salvador Flores y allí tuve la oportunidad de conocer a lo más granado de la Odontopediatría del momento en España; entre ellos a Ángel Bellet. El doctor Bellet fue, también, presidente de la VIII Reunión anual de la SEOP y I Congreso de Odontopediatría de los Países Mediterráneos, que se celebró en Barcelona del 24 al 27 de septiembre de 1986, en el que tuve el privilegio de que contara con-

migo para formar parte del comité organizador del mismo.

El doctor Bellet, hasta el fin, ha estado vinculado a la Odontopediatría, dando ejemplo de una vocación de servicio realmente envidiable. No se perdía ni una. Acudía a todos los Congresos Nacionales de la SEOP y era nuestro embajador en Congresos Internacionales, en no pocas ocasiones. Actualmente, además, formaba parte del cuadro de profesores de la Universidad Internacional de Cataluña, donde vertía su sabiduría y experiencia en Odontopediatría y Prevención a las nuevas generaciones de estudiantes de Odontología que, lamentablemente, han quedado huérfanos.

Decía, al principio, si la vida había sido ingrata o no con Ángel y tengo muy claro que la respuesta es no; rotundamente no. Ángel era una persona incombustible. A sus 87 años de edad seguía acudiendo, sin falta, no sólo a las reuniones anuales de la SEOP sino a la apertura del baile de la cena de gala, ya que, dando muestras de una vitalidad incomparable que todos envidiábamos, era el primero que salía a bailar. Y el último que se retiraba de la pista de baile.

El recuerdo que me queda de Ángel es el de la persona activa y divertida que siempre fue. El de la persona que desde su altura profesional se agachaba para hablar contigo antes de esperar que te estiraras para hablar con él. El de la persona cultivada en muchos más campos que la Odontología y que siempre tenía una palabra amable para cualquiera que la necesitara.

Vitalista. Incansable. Amigo. Inquieto. Maestro. Alumno. Humilde. Tierno. Querido.

Querido Ángel, quiero dejar constancia de mi tributo a tu persona y de la tristeza que me causa tu pérdida. Cuida de todos nosotros desde las alturas.

**M. Hernández**

*Ex presidente de la SEOP*

*Angel Bellet, one of the precursors of Pediatric Dentistry in Spain fell victim of a serious and sudden illness, dying in Barcelona on December 8, 2009.*

For those who knew him well, it is not difficult to speak about Ángel, but for me it is. It is difficult because he has left us so quickly that it is hard to grasp that life can be so unkind. Or maybe it isn't? In any event, life is unkind for those of us left behind, but being realistic, life was not unkind to Ángel, not even at the end.

Before the SEOP was constituted, Dr. Ángel Bellet was in 1970 head of the department of Pediatric Dentistry and Orthodontics in the Pediatric Clinic Teknon, which had been created as a result of a private initiative in Barcelona. Later he was in the Hospital San Rafael in Barcelona, and in May 1973, when the 2<sup>nd</sup> International Congress of Dentistry and 21<sup>st</sup> Spanish National congress, were held in Barcelona, Pediatric Dentistry was consolidated as there was a specific meeting for it, which was headed by Dr. Ángel Bellet. Other participants included Dra. María Luisa Gozalvo, Dr. Antonio Brusola, Dr. Antonio Barril and Dr. Michel Guillain, from the Faculty of Dentistry in Paris, among others.

He was always restless and eager. He was an institution in himself, forming the heart of the Spanish Society of Pediatric Dentistry, and its second president, from 1977 to 1985, after the presidency of Dra. María Luisa Gozalvo.

I first met him at the SEOP conference in Granada, in May 1985. I had attended it with Dr. Salvador Flores and it was here that I had the opportunity of getting to know the most illustrious members of Pediatric Dentistry at the time in Spain; among them, Ángel Bellet. Dr. Bellet was also the president of the 8<sup>th</sup> annual Reunion of the SEOP and 1<sup>st</sup> Pediatric Congress of Mediterranean Countries, which was held in Barcelona between the 24<sup>th</sup> and 27<sup>th</sup> September 1986, and he

allowed me the privilege of being part of its organizing committee.

Dr. Bellet was until the end linked to Pediatric Dentistry, giving a good example of a vocational service that was truly enviable. He overlooked nothing. He attended all the National Congresses of the SEOP and he was more often than not our ambassador at international congresses. He recently formed part of a group of professors at the Universidad Internacional de Cataluña where he expounded his knowledge and experience in Pediatric Dentistry and Prevention to the new generations of students of Dentistry who, sadly, have been left orphaned.

I asked at the beginning if life had been unkind to Ángel, but I am certain that the answer is definitely not. Ángel was incombustible. At the age of 87 he continued attending without fail, not only the annual reunions of the SEOP, but also the opening of the dancing at the gala dinner as, with his enviable vitality, he was always the first onto the dance floor, and the last to leave it.

My lasting memory of Ángel is of his always being an active and entertaining person; of a person who from his professional height always bent down to speak to you, never waiting for you to stretch up to him; of a person who was cultured in many more fields than just Dentistry and who always had a kind word for whoever needed it.

He was vital, tireless, a true friend, restless, a teacher, a pupil, humble, gentle, and much loved.

Dear Ángel, I would like to leave on record my tribute to you and of my great sadness for your loss. Look after us all from the heights.

**M. Hernández**

*Ex presidente de la SEOP*



## *In memoriam* Ángel Bellet i Cubells

En el recordatorio que recogí el día de su funeral rezaban unas breves y bellas palabras de su hijo Xavier que lo definían perfectamente: «Mi padre era quien recogía una rama de tomillo, quien sabía escuchar el viento y quien curaba bocas imposibles. Ahora descansa en paz, lejos de todas las batallas, en el cielo de los bienaventurados».

Desde que me sedujo para formar parte de la familia odontopediátrica en el año 1981 he recibido ayuda y consejo de esa persona sabia y ecuánime que me ha permitido formar parte de sus proyectos odontológicos y ha participado en los míos.

Ángel era ese profesional, era esa persona a la que todos conocimos, admiramos, amamos, respetamos y con quien colaboramos. Maestro y guía para muchos; optimista e incansable tenía siempre soluciones para todo. Alguien especial que conectaba con todas las generaciones, con todos los niveles sociales y con cualquier persona con una mínima inquietud por algo.

En los congresos, cursos y convenciones a los que asistía, siempre era el primero en llegar y el último en partir. Partícipe en lo social, en lo científico y en lo lúdico, siempre estaba entre los más representativos.

Tenía profesionales amigos en todos los países del mundo y aprovechaba cualquier oportunidad para, con ellos, conocer la cultura y la historia del lugar y a su vez, cuando ellos visitaban nuestro país era él también el anfitrión perfecto. Gracias a esta especial empatía, Ángel era siempre el punto de referencia para la organización científica de casi todos los congresos de la SEOP.

A pesar de su consulta multidisciplinar de éxito dedicó su esfuerzo científico a los más débiles y descuidados en aquel momento, los niños. Esta especial inquietud le llevó a organizar eventos nacionales e internacionales de esta especialidad, a formar parte de juntas y comités españoles, europeos e iberoamericanos y a ser uno de los fundadores de la Sociedad Española de Odontopediatria, de la que ocupó diversos cargos: presidente durante muchos años, archivero de los documentos históricos, delegado para las relaciones internacionales y siempre presente y eficaz en cualquier comi-

sión y misión que se le encomendara. Fue por ello que lo propuse a la asamblea general, durante mi mandato, como miembro de honor, mérito que se le otorgó por unanimidad.

Avanzado en su tiempo, fanático de la prevención, participó activamente en el plan de educación y fluorización mediante colutorios, de escolares, que se desarrolló en Cataluña en los años ochenta y fruto de esa pasión fue crear un instituto (IOPSA) destinado exclusivamente a este menester. Anterior a esto también dio conferencias sobre ergonomía dental, disciplina desconocida por los dentistas españoles de los años setenta y aunque la tecnología evoluciona de forma imparable, los conceptos fundamentales que el proponía para mantener la integridad de la espalda del profesional de la odontoestomatología han variado bien poco en la actualidad. Puso su iconografía generosamente a mi disposición cuando le comenté que impartía esta asignatura en la U.B., de la que muchas de las imágenes son aún vigentes.

Interesado y conocedor de la pintura catalana, este año echaremos de menos la puntual felicitación de navidad escrita de su puño y letra, ilustrada con uno de los cuadros de su colección particular.

Siempre con algo que contar, siempre ameno, echaremos también de menos sus comentarios sobre pájaros y plantas, sobre culturas remotas, sobre monumentos antiguos y modernos, música o arquitectura u odontología lógica o de rabiosa actualidad. Y su presencia.

La enfermedad, activa y discreta como él. Eficaz. Aliada. No le dejó sufrir. Le mantuvo sagaz y engañado hasta el último aliento.

No puedo decir: «Descansa en paz». Sé que no le gustaría que le apartaran de la actividad. Por eso creo que lo mejor es pedirle que desde el más allá, entre los demás ángeles, siga velando por su familia, por la SEOP y por nosotros. Lo hará bien.

**X. Costa Codina**

*Ex presidente de la SEOP*



In the memorial card that I kept the day of his funeral there were a few brief but beautiful words by his son Xavier that defined him perfectly: «My father was the one who picked a sprig of thyme, who was able to listen to the wind and who was able to cure impossible mouths. He now rests in peace, far from all battles, with heaven's blessed».

From 1981, during which I was persuaded to join the pediatric dentistry family, I have received help and advice from this wise and equable man, which enabled me to form part of his dental projects while he also participated in mine.

Ángel was a person and a professional who we were all able to get to know and admire, love and respect, and with whom we were all able to work with. He was a master and a guide for many; a tireless optimist who always had the answer for everything. He was someone special who connected with every generation, with all social levels and with anyone with the slightest concern about something.

In the congresses, courses and conventions he attended, he was always the first to arrive and the last to leave. He participated in the social, scientific and recreational aspects and he was always among those who were most representative.

He had friends from the profession all over the world and he made the most of whatever opportunity he had to learn about their culture and their history, and when they came to our country he was also the perfect host. In addition to this special empathy, Ángel was also a point of reference for the scientific side of nearly all the SEOP congresses.

In spite of having a successful multidisciplinary practice, his scientific efforts were directed towards the weak and uncared for at the time, towards children. This special concern led him to organize national and international events of this speciality, to join Spanish, European and Ibero-American boards and committees and he was one of the founders of the Spanish Society of Pediatric Dentistry, holding many posts. He was president for many years, in charge of the historical archives, delegate for international relations and he was always around being efficient in any commission or mission

given to him. It was for this reason that during my mandate I proposed he should be made a member of honor at the general assembly, which was unanimously approved.

Advanced for his time, a fanatic of prevention, he participated actively in the education plan and fluoridization by means of mouth rinses of school children that was developed in Cataluña in the 80's, and as a result of this passion the IOPSA institute was developed exclusively for this task. Before this he also gave conferences on ergonomics in dentistry, an unknown discipline for Spanish dentists of the sixties, and although technology evolves in an unstoppable fashion, the fundamental concepts that he proposed for maintaining the integrity of the dentist's back have varied little in current times. He very generously gave me his iconography when I mentioned I was lecturing on this in the U. B. and many of the images are still relevant.

He was interested, and a great expert on Catalan art, and this year we will miss his timely Christmas card written in his own hand, and illustrated with one of the pictures in his own collection.

He always had something to say and he was always affable. We will also miss his remarks on birds and plants, on remote cultures, on ancient and modern monuments, music or architecture or very much up to date logical dentistry; and his presence.

The disease that afflicted him was as active and discrete as he was. It was effective and an ally. He was not allowed to suffer. He was allowed to be wise but he was deceived until his last breath.

I am unable to say «Rest in Peace» as I know he would not like to be separated from his activity. I think it is better to ask him from the heavens and from among the angels, to look after his family, the SEOP and all of us. He will certainly do a good job.

**X. Costa Codina**

*Ex presidente de la SEOP*

# Toxicidad *in vitro* del formocresol y sulfato férrico sobre macrófagos murinos

M. L. CARDOSO, M. V. AGUIRRE<sup>1</sup>, G. V. QUINTERO DE LUCAS<sup>2</sup>, C. NORA BRANDAN<sup>3</sup>

Secretaría General de Ciencia y Técnica. <sup>1</sup>Facultad de Medicina. <sup>2</sup>Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el perfil de respuesta, *in vitro*, de macrófagos peritoneales murinos (Møp) a diferentes concentraciones de formocresol (FC) (1:10, 1:100, 1:1000) y sulfato férrico (SF) (1:100, 1:1000, 1:10000). Se obtuvieron suspensiones de Møp ( $1 \times 10^6$  cel/ml) a partir de lavados peritoneales con cloruro sódico al 0,9% y a 37 °C. Los macrófagos fueron incubados con la fórmula de Buckley (FC), SF y sus respectivos controles durante 30 y 60 minutos a 37 °C en un ambiente con 5% CO<sub>2</sub>. Las células expuestas al FC (1:10) manifestaron diferencias significativas en los valores de viabilidad y necrosis celular comparadas con las del control. El SF indujo los máximos valores de apoptosis en las diluciones de 1:100 y 1:1000. Los datos obtenidos sugieren que ambas drogas causan daño celular, siendo diferente el tipo de muerte celular que inducen. Sin embargo, el SF ha demostrado ser menos citotóxico para la población de células macrofágicas.

PALABRAS CLAVE: Apoptosis. Necrosis. Pulpotomías.

## ABSTRACT

The aim of this study was to measure the *in vitro* bioactivity of murine peritoneal macrophages (Møp) at different concentrations of formocresol (FC) (1:10, 1:100, 1:1000) and ferric sulphate (FS) (1:100, 1:1000, 1:10000). The macrophages suspensions ( $1 \times 10^6$  cells/ml) were obtained by peritoneal washings with sodium chloride 0.9% at 37 °C. The Møp cultures were incubated with Buckley's formulation (FC) and FS, against controls, for 30 and 60 minutes at 5% CO<sub>2</sub> (37 °C). Cellular viabilities and necrotic indexes were affected with 1:10 FC treatment for 30 minutes. FS induced the maximum apoptotic indexes with 1:1000 dilutions. This study suggests that both, FC and FS caused cellular injury. Moreover, FS has less toxicity for macrophagic populations.

KEY WORDS: Apoptosis. Necrosis. Pulp therapy.

## INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica se utilizan numerosos materiales para el tratamiento de las piezas dentarias afectadas, que ejercen efecto tanto localmente como por su difusión hacia los tejidos circundantes.

Hasta ahora, en odontopediatría, el formocresol (FC) continúa siendo uno de los medicamentos más ampliamente utilizados, para el tratamiento del tejido pulpar inflamado en dientes primarios (1,2).

La fórmula original del FC descrita por Buckley en 1904, y actualmente en uso, está compuesta por formal-

dehído 19%, cresol 35%, en una solución de glicerina y agua al 15%, asociándose el formaldehído con la producción de efectos colaterales adversos tales como citotoxicidad, genotoxicidad y mutagenicidad celular (3). Estudios realizados, mayoritariamente en décadas pasadas, en animales de experimentación sometidos a terapias pulpares demostraron que el formaldehído marcado con carbono radioactivo (<sup>14</sup>C) se distribuía sistémicamente en pequeñas cantidades en el músculo, hígado, corazón, bazo y riñones (menos del 1% del total administrado) (4-7).

Estudios experimentales sugirieron, que la exposición celular a altas concentraciones de formaldehído lleva a la formación de compuestos, como el *DNA protein cross-links* (DPX), que no es un vector de desarrollo tumoral, sino un factor citotóxico que conduce a la

muerte celular y que, en último término, puede inducir carcinogenicidad en el tejido expuesto (8), no habiendo hasta el presente suficiente evidencia científica que sustente que produce el mismo efecto en sitios distantes (9). A fin de permitir una más pronta recuperación celular y disminuir el riesgo de difusión sistémica, Morawa y cols. (10) recomendaron la utilización del FC diluido 1:5 con glicerina y agua (1 parte de FC, 3 de glicerina y 1 de agua), aunque recientemente Zarzar y cols. (11), en muestras sanguíneas de niños sometidos a terapias pulpares, no encontraron diferencias estadísticamente significativas con la utilización del FC puro comparativamente con el diluido.

Buscando nuevas alternativas para la fijación de tejido pulpar, surgió la utilización del sulfato férrico (SF). Este medicamento produce inflamación local reversible en los tejidos blandos orales no describiéndose hasta el presente efectos sistémicos (12,13). Los estudios clínicos de la última década indican que el SF, en solución al 15,5% es un excelente medicamento para pulpotomías vitales en dentición temporal, por sus propiedades hemostáticas y la compatibilidad biológica con el tejido pulpar y los tejidos subyacentes. El efecto hemostático del SF en el sitio de amputación pulpar, se produce por la reacción entre la sangre, los iones (hierro y sulfato), y el pH ácido de la solución, que permiten una aglutinación de proteínas formando tapones que ocluyen los capilares (14).

El desarrollo de técnicas mediante la utilización de cultivo de células nos ha permitido estudiar la biocompatibilidad de los materiales reproduciendo las condiciones y reacciones similares a las que ocurren en el propio organismo, permitiéndonos así, observar y cuantificar las alteraciones sufridas por cada una de las células en forma particular, cuando éstas entran en contacto con drogas o medicamentos (15). La facilidad con la que pueden obtenerse estas células ha hecho que los macrófagos peritoneales murinos sean utilizados en numerosas ocasiones como modelo celular *in vitro*, para estudios de biocompatibilidad de materiales odontológicos (16).

El objetivo de este estudio fue determinar la toxicidad, *in vitro*, del FC y el SF sobre macrófagos peritoneales murinos (Møp), a través de la viabilidad y la morfología celular (apoptosis y necrosis).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ANIMALES

Se utilizaron 32 ratones isogénicos de la cepa Swiss CF1 (26 a 28 g), provenientes del estabulario de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste Argentina, que fueron mantenidos con dieta estándar y agua *ad libitum* y manejados de acuerdo a los principios de la *Guía de cuidados y uso de animales de laboratorio* (NIH, Bethesda, MD, 1996).

A fin de producir una reacción inflamatoria en el peritoneo, el día 0, se inyectó 1 ml de tioglicolato intraperitoneal a cada ratón. Después de tres días, se inyectaron 5 ml de solución fisiológica fría, al 0,9% y estéril, efectuándose un suave masaje abdominal para obtener

las células peritoneales. Esta suspensión fue centrifugada a 10 G, durante diez minutos obteniéndose el *pellet* definitivo que se resuspendió en 2 ml de  $\alpha$ -medio (MEM, Alpha Modification Sigma Co.), suplementado con 10% de suero fetal bovino (FBS/Genser, Argentina), 2 mm de glutamina, 30 mm de hepes, 0,4% de bicarbonato de sodio, y penicilina-estreptomina (100  $\mu$ I/ml y 100  $\mu$ g/ml). Mediante tinción de May-Grünwald-Giemsa (MGG) se identificó la morfología de los macrófagos, obteniéndose entre un 80-90% de células macrofágicas, 4-15% linfocitos, y un 1-6% de células mieloides. Verificada la presencia de Møp se utilizó el método de exclusión de Azul de Trypan para determinar la viabilidad celular inicial.

Los macrófagos obtenidos fueron tratados con fórmula de Buckley (FC) (cresol 35% - formaldehído 19% en un vehículo de glicerina y agua) diluido a concentraciones finales de 1:10, 1:100 y 1:1000, y SF 16%. (Viscostat-Ultradent, UTA 84095 EE. UU.), a diferentes concentraciones, 1:100, 1:1.000, 1:10.000.

### DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD CELULAR

Las suspensiones celulares obtenidas del peritoneo se colocaron en placas de cultivo de 24 pozos, en un volumen final de 500  $\mu$ l que fueron incubadas en estufa de gas (37 °C y 5% CO<sub>2</sub>). Para favorecer la adhesión macrofágica, después de una hora, se adicionaron las diluciones de FC y SF incubándolas a 37 °C y, en dos grupos de placas, uno tratado por 30 minutos y otro por 60 minutos, con sus respectivos controles. La viabilidad celular para las drogas utilizadas, se determinó con la técnica de exclusión del Azul de Trypan, permitiéndonos detectar las células muertas por la coloración azul que adoptan al tener disrupciones en su membrana. El número total de células y el porcentaje de células no viables fue determinado, a cada tiempo, usando un hemocitómetro bajo microscopía óptica. La viabilidad celular se expresó como el porcentaje del número de células vivas/número de células totales.

### ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO

Se distribuyó la suspensión de macrófagos peritoneales conteniendo  $1 \times 10^6$  células, en cubreobjetos de 11 mm, incubándolas a 37 °C y 5% CO<sub>2</sub>, en dos grupos uno durante 30 minutos y otro a los 60 minutos con las concentraciones de FC y SF previamente establecidas. Posteriormente, las placas fueron lavadas con CIN a 0,9% para su tinción con MGG.

Se realizó la identificación de las células macrofágicas cuantificándolas y observando su tipo y distribución mediante microscopía óptica, obteniéndose el porcentaje de células características en 500 células totales contadas en diferentes campos tomados al azar (400x).

Los parámetros estructurales fueron descritos, por un solo observador, basándonos en los siguientes criterios (17,18):

— Forma celular: esférica, estrellada, irregular o alterada.

—Citoplasma: homogéneo, denso y/o con presencia de vacuolas.

—Membrana citoplasmática: íntegra o rota.

—Forma nuclear: arriñonada, centralizada, periferal, picnótica o fragmentada.

—Cromatina nuclear: fina, levemente distribuida o densa.

—Membrana nuclear: íntegra o rota.

—Presencia de granulaciones extracelulares.

Las células fueron caracterizadas de acuerdo a los siguientes parámetros:

—*Célula normal* a aquella que presente núcleo íntegro central o polarizado con forma esférica o arriñonada, membrana citoplasmática intacta, forma celular esférica o con prolongaciones.

—*Célula apoptótica* a aquella que muestre condensaciones nucleares, vacuolizaciones, núcleos fragmentados, membranas rotas pero sin pérdida de la integridad celular y formación de cuerpos apoptóticos en el citoplasma.

—*Célula necrótica* aquella que presente pérdida de la continuidad citoplasmática, estallido y desorganización celular y nuclear.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados utilizando ANOVA test de Tuckey, estableciéndose como criterio de significación estadística  $p < 0,05$ . Para la correlación entre diferentes parámetros se utilizó el test de Spearman.

## RESULTADOS

### CITOTOXICIDAD

Los resultados se expresan como la media  $\pm$  del error estándar de la media (SEM) de los ensayos realizados por cuadruplicado, para cada concentración de SF y FC, con sus respectivos controles.

Para el FC se observó que a mayor concentración menor viabilidad celular. Diluciones de 1:10, a los 30 y 60 minutos ( $p < 0,01$  y  $p < 0,001$  respectivamente) y de 1:100 a los 60 minutos ( $p < 0,05$ ) demostraron diferencias estadísticamente significativas. Diluciones de 1:1000 a los 30 y 60 minutos no demostraron diferencias estadísticamente significativas comparativamente con el grupo control (Fig. 1).

Los grupos tratados durante 30 minutos con diluciones del SF de 1:100, 1:1000 y 1:10000, demostraron porcentajes similares al grupo control de células viables. A los 60 minutos, diluciones de 1:100 y 1:1000 demostraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) (Fig. 2).

### TIPIFICACIÓN CELULAR POR MAY GRÜNWARD GIEMSA (MGG)

Los resultados se expresan como la media  $\pm$  el error estándar de la media (SEM) de los ensayos realizados por cuadruplicado, para cada concentración de SF y FC, con sus respectivos controles.

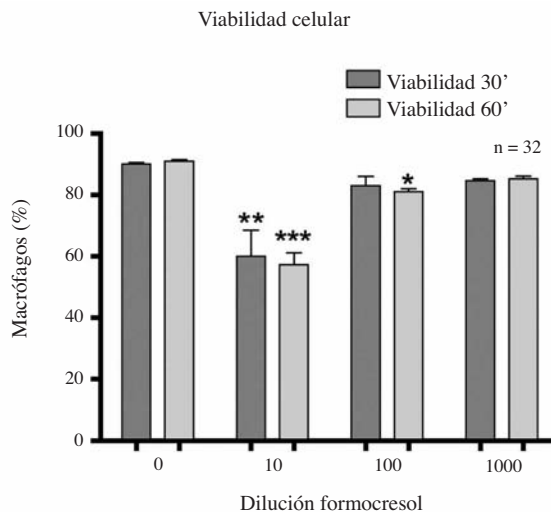


Fig. 1. Porcentaje de  $M\phi$  viables en diferentes diluciones del FC, a los 30 y 60 minutos de incubación. \*\*\* $p < 0,001$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$ .

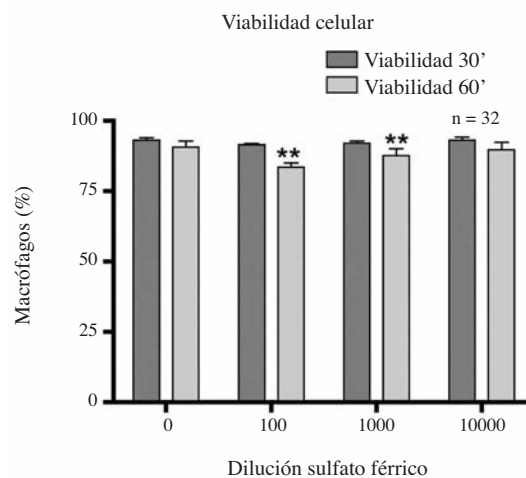


Fig. 2. Porcentaje de  $M\phi$  viables en diferentes diluciones del SF, a 30 y 60 minutos de incubación. \*\*\* $p < 0,001$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$ .

El SF produjo porcentajes de necrosis similares a los observados en el grupo control, no siendo estos valores estadísticamente significativos. El FC demostró una relación directa entre su concentración y el porcentaje de células necróticas observadas, siendo estas diferencias estadísticamente significativas en todas las diluciones comparativamente con el control (Fig. 3).

El índice apoptótico demostró que el SF a mayor concentración, produjo mayores porcentajes de apoptosis siendo estas diferencias estadísticamente significativas en las diluciones de 1:100 y 1:1000 ( $p < 0,001$ ). El FC demostró diferencias estadísticamente significativas en la dilución 1:100 ( $p < 0,05$ ) (Fig. 4).

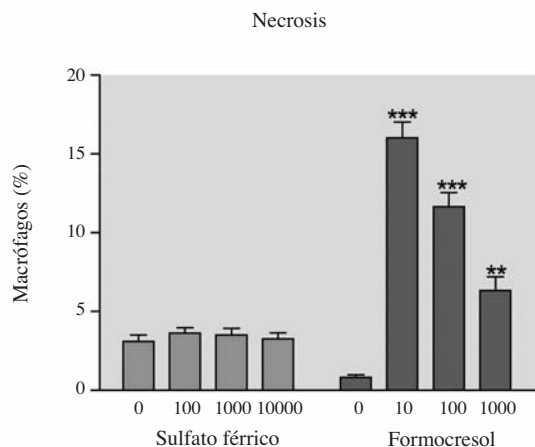


Fig. 3. Porcentaje de células  $M\phi$  necróticas expuestas durante 60 minutos a diferentes diluciones de SF y FC con sus respectivos controles. \*\*\* $p < 0,001$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$ .

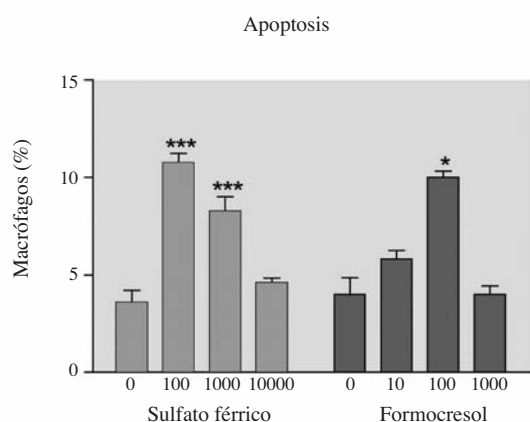


Fig. 4. Porcentaje de células  $M\phi$  apoptóticas expuestas durante 60 minutos a diferentes diluciones de SF y FC con sus respectivos controles. \*\*\* $p < 0,001$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$ .

La tabla I corresponde al porcentaje de células obtenidas en la viabilidad y necrosis celular en cada una de las diluciones de FC a los 60 minutos de incubación y demostró que, a una mayor concentración, le corresponde una menor viabilidad y una mayor necrosis celular (Tabla I). La correlación entre el porcentaje de células viables y la necrosis demostró una relación negativa  $r = -0,967$ .

La tabla II corresponde al porcentaje de células obtenidas en la viabilidad y apoptosis celular en cada una de las diluciones de SF a los 60 minutos de incubación y demostró que, a una mayor concentración, le corresponde una menor viabilidad y una mayor apoptosis celular (Tabla II). La correlación entre el porcentaje de células viables y la necrosis demostró una  $r = -0,967$ .

TABLA I

PORCENTAJES DE CÉLULAS VIABLES Y NECRÓTICAS OBSERVADAS A LOS 60 MINUTOS A DIFERENTES DILUCIONES DE FC

Dilución formocresol	Viabilidad (%)	Necrosis (%)
0	90	0,83
1:10	52	16,00
1:100	77	11,66
1:1000	84,66	6,33

TABLA II

PORCENTAJE DE CÉLULAS VIABLES Y APOPTÓTICAS OBSERVADAS EN LAS DIFERENTES DILUCIONES DE SF A LOS 60 MINUTOS

Dilución sulfato férrico	Viabilidad (%)	Apoptosis (%)
0	88,40	3,625
1:100	69,25	10,750
1:1000	82,50	8,250
1:10000	93	4,62

## DISCUSIÓN

El uso de células de cultivo en los trabajos de investigación odontológica, para evaluar la biocompatibilidad de los materiales utilizados, ha progresado durante estos últimos años, permitiéndonos observar y cuantificar las alteraciones sufridas por cada una de las células de forma particular, cuando estas entran en contacto con drogas o medicamentos, restringiendo el número de variables (15).

La utilización de medicamentos sobre tejidos vitales, provoca una respuesta de tipo inflamatorio, que induce, tanto a los monocitos recién llegados al tejido como a los macrófagos residentes, a proliferar y expandirse. El macrófago así activado, sufre una estimulación metabólica, generando no solo cambios morfológicos –agrandándose– sino también, funcionales –adquiriendo mayor capacidad para la adhesión, quimiotaxis y fagocitosis–, especialmente para fagocitar partículas opsonizadas (19).

La viabilidad celular es un importante parámetro para evaluar la calidad de las condiciones experimentales *in vitro*, siendo además, el principal bioindicador de éxito de los cultivos celulares, garantizando datos fiables en los estudios de citotoxicidad (20). Para una evaluación inicial de los aspectos toxicológicos en respuesta a diferentes biomateriales, los sistemas de cultivos celulares proporcionan un medio conveniente, controlable y repetible.

En el presente estudio el porcentaje de macrófagos viables en los grupos controles, después de 24 horas de incubación, se mantuvo entre un 80-90%. En los grupos experimentales la viabilidad celular se vio afectada en



los grupos con mayor concentración de FC (1:10, 1:100) y SF (1:100, 1:1000). Los valores en la viabilidad celular para el FC en la concentración 1:10, sugieren un daño celular agudo revelado, también, por el índice de necrosis celular, sin embargo esta concentración (1:10) no fue empleada para el sulfato férrico ya que el cambio que producía en el pH del medio de cultivo no permitió el desarrollo celular. Las concentraciones utilizadas de SF, no produjeron descensos significativos en el porcentaje de células viables, sin embargo el índice de apoptosis se incrementó en las mayores concentraciones. Estos resultados podrían explicarse ya que en un estadio temprano de apoptosis no se produce la ruptura de la membrana celular, lo que no permite la entrada del colorante (Azul de Trypan) al citoplasma.

Straffon y cols. (21,22) analizaron los efectos del FC sobre células de tejido conjuntivo de hámster y observaron una definida reducción en el número de células inflamatorias permitiendo una rápida recuperación del tejido, al disminuir la concentración del FC.

Schweikl (23) analizó el efecto de una solución de FC al 20% sobre molares temporales de monos, sugiriendo que éste podría ser un medicamento alternativo para procedimientos de pulpotomías vitales, debido a que, si bien se producen cambios pulpares, no se evidenció destrucción de tejido o lesiones periapicales. El porcentaje de células viables fue similar en los grupos que tenían la misma concentración de FC y SF (1:100, 1:1000), sin embargo el tipo de muerte celular que induce cada droga es diferente, lo que se observó mediante evaluación morfológica. Mientras que los mayores valores de necrosis celular se observaron en los grupos cultivados con FC, los valores de apoptosis se incrementaron en los incubados con SF.

La apoptosis y necrosis son dos tipos de muerte celular que exhiben características distintivas desde el punto de vista bioquímico y morfológico. Sin embargo, estas dos modalidades de muerte celular fueron consideradas como opuestas, y actualmente se las describe como procesos dinámicos que interactúan, desencadenando la muerte celular. Diferenciar qué tipo de muerte celular induce una determinada droga nos indica qué tipo de daño celular produce. Estudios en los que se extienda el periodo de incubación y se empleen métodos de mayor sensibilidad y especificidad serán realizados para ampliar los conocimientos obtenidos.

## AGRADECIMIENTOS

A la Srta. Mirta Alba Álvarez y al Ldo. Juan Santiago Todaro por su constante asesoramiento técnico.

### CORRESPONDENCIA:

M. L. Cardoso  
Facultad de Medicina  
Universidad Nacional del Nordeste  
B° Yapeyú Gdor. Martínez 2880  
C.P. 3400 Corrientes, Argentina  
e-mail: camalo78@yahoo.com.ar

## BIBLIOGRAFÍA

- Hunter ML, Hunter B. Vital pulpotomy in the primary dentition: attitudes and practices of specialist in paediatric dentistry practicing in the United Kingdom. *Int J Ped Dent* 2003; 13(4): 246-50.
- Primosh R, Glomb T, Jerrell R. Primary tooth therapy as taught in pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent* 1997; 19(2): 118-22.
- Casa MJ, Kenny DJ, Judo PL, Johnston DH. Do we still need formocresol in pediatric dentistry? *J Can Dent Assoc* 2005; 71(10): 749-51.
- Ranly DM. Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment: part one. *ASDC J Dent* 1985; 52(6): 4331-4.
- Myers DR, Parshley DH, Whitford GM, McKinney RV. Tissue changes induced by the absorption of formocresol from pulpotomy sites in dogs. *Pediatr Dent* 1983; 5(1): 6-8.
- Myers D, Shoat K, Dirksen T, Pashley DH, Whitford GM, Reynolds KE. Distribution of <sup>14</sup>C-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. *J Am Dent Assoc* 1978; 96(5): 805-13.
- Pashley E, Myers D, Pashley DH, Whitford G. Systemic distribution of <sup>14</sup>C-formaldehyde from formocresol treated pulpotomy sites. *J Dent Res* 1980; 59(3): 602-8.
- Merk O, Speit G. Significance of formaldehyde-induced DNA-protein cross links form mutagenesis. *Environ Mol Mutagen* 1999; 33(3): 267-72.
- Kligerman AD, Phelps MC, Erexon GL. Cytogenetic analysis of lymphocytes from rats following formaldehyde inhalation. *Toxicol Lett* 1984; 21(3): 241-6.
- Morawa AP, Straffon LH, Han SS, Corpron RE. Clinical evaluation of pulpotomies using dilute formocresol. *J Dent Child* 1975; 42: 360-3.
- Zarzar PA, Rosenblatt A, Takahashi CS, Takeuchi PL, Costa Junior LA. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. *J Dent* 2003; 31(7): 479-85.
- Casas MJ, Kenny DJ, Johnson DH, Judo PL. Long-term outcomes of primary molar ferric sulphate pulpotomy and root canal therapy. *Pediatr Dent* 2004; 26(1): 44-8.
- Shaw DH, Krejci RF, Kalkwart KL, Wentz FM. Gingival response to retraction by ferric sulphate (Astringent). *Oral Dent* 1983; 8(4): 142-7.
- Fuks AB, Gideon H, Davis JM, Eidelman E. Ferric sulphate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. *Pediatr Dent* 1997; 19: 327-30.
- Santos EM, Pager MMM, Guedes-Pintos AC. Caracterização de modelo de macrófagos en cultura para testes de toxicidade. *Braz Oral Res* 2000; 14: 87.
- Segura JJ, Jiménez Rubio A, Calvo JR. Effects of formocresol alone vs formocresol with eugenol on macrophage adhesion to plastic surfaces. *Pediatr Dent* 1998; 20: 30-177.
- Descamps-Latscha B. Cellules phagocytaires. In: Jean-François B, editor. *Traité d'Immunologie*. París: Medicine-Sciences flammariion; 1993. p.133-56.
- Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. *Imunologia celular e molecular*. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 1998. p. 217.
- Segura JJ, Jimenez-Rubio A, Calvo JR. Expressions of VIP receptors in rat peritoneal macrophages is stimulated by inflammatory stimuli. *J Neuroimmunol* 1996; 64: 1-7.
- Núñez RM, Rodríguez AB, Barriga C, de la Fuente M. In vitro and in vivo effects of imipenem on phagocytic activity of murine peritoneal macrophages. *APMIS* 1989; 97: 879-86.
- Straffon LH, Han SS. The effects of formocresol on hamster connective tissue cells, a histologic and quantitative radioautographic study with proline-H<sup>3</sup>. *Arch Oral Biol* 1968; 13: 271-88.
- Straffon LH, Han SS. Effect of varying concentrations of formocresol on RNA synthesis of connective tissue in sponge implants. *Oral Surg* 1970; 29: 915-25.
- Schweikl H, Schmalz G. Toxicity parameters for cytotoxicity testing of dental materials in two different mammalian cell lines. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 292-9.

# *In vitro* toxicity of formocresol and ferric sulphate on murine macrophages

M. L. CARDOSO, M. V. AGUIRRE<sup>1</sup>, G. V. QUINTERO DE LUCAS<sup>2</sup>, C. NORA BRANDAN<sup>3</sup>

*General Secretary of Sciences and Technique. <sup>1</sup>Faculty of Medicine. <sup>2</sup>Faculty of Odontology. National University of Nordeste. Corrientes. Argentina*

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el perfil de respuesta, *in vitro*, de macrófagos peritoneales murinos (Møp) a diferentes concentraciones de formocresol (FC) (1:10, 1:100, 1:1000) y sulfato férrico (SF) (1:100, 1:1000, 1:10000). Se obtuvieron suspensiones de Møp ( $1 \times 10^6$  cel/ml) a partir de lavados peritoneales con cloruro sódico al 0,9% y a 37 °C. Los macrófagos fueron incubados con la fórmula de Buckley (FC), SF y sus respectivos controles durante 30 y 60 minutos a 37 °C en un ambiente con 5% CO<sub>2</sub>. Las células expuestas al FC (1:10) manifestaron diferencias significativas en los valores de viabilidad y necrosis celular comparadas con las del control. El SF indujo los máximos valores de apoptosis en las diluciones de 1:100 y 1:1000. Los datos obtenidos sugieren que ambas drogas causan daño celular, siendo diferente el tipo de muerte celular que inducen. Sin embargo, el SF ha demostrado ser menos citotóxico para la población de células macrofágicas.

**PALABRAS CLAVE:** Apoptosis. Necrosis. Pulpotomías.

## ABSTRACT

The aim of this study was to measure the *in vitro* bioactivity of murine peritoneal macrophages (Møp) at different concentrations of formocresol (FC) (1:10, 1:100, 1:1000) and ferric sulphate (FS) (1:100, 1:1000, 1:10000). The macrophages suspensions ( $1 \times 10^6$  cells/ml) were obtained by peritoneal washings with sodium chloride 0.9% at 37 °C. The Møp cultures were incubated with Buckley's formulation (FC) and FS, against controls, for 30 and 60 minutes at 5% CO<sub>2</sub> (37 °C). Cellular viabilities and necrotic indexes were affected with 1:10 FC treatment for 30 minutes. FS induced the maximum apoptotic indexes with 1:1000 dilutions. This study suggests that both, FC and FS caused cellular injury. Moreover, FS has less toxicity for macrophagic populations.

**KEY WORDS:** Apoptosis. Necrosis. Pulp therapy.

## INTRODUCTION

In the practice of dentistry, various materials are used for treating damaged teeth that, in addition to having a local effect, are diffused to surrounding tissues. In pediatric dentistry, formocresol (FC) continues being one of the most widely used drugs for treating inflamed pulp tissue in primary teeth (1,2). The original formula for FC described by Buckley in 1904, which is still in use, is made up of 19% formaldehyde, 35% cresol in a 15% glycerin and water solution. Formaldehyde is associated with adverse collateral effects such as cytotoxicity, genotoxicity and cell mutagenicity (3). Studies carried out mainly over the last decades on experimental animals subjected to pulp therapies showed that formaldehyde tagged with radioactive coal (14C) was

distributed systemically in small amounts to the muscle, liver, heart, spleen and kidneys (less than 1% of the total administered) (4-7).

Experimental studies suggest that cell exposure to high concentrations of formaldehyde leads to the formation of components, such as *DNA-protein cross-links (DPX)*, which is not a vector for tumor development, but a cytotoxic factor leading to cell death, and which finally could lead to carcinogenicity of the tissue at risk (8). To date there is no sufficient scientific evidence to support that the same effect arises in distant sites (9). With the aim of allowing earlier cell recovery and diminishing the risk of systemic spread, Morawa and cols. (10) recommended using FC diluted 1:5 with glycerin and water (1 part FC, 3 parts glycerin and 1 part water), although recently Zarzar and cols. (11) did not



find statistically significant differences in the blood samples of children who had undergone pulp therapy, when pure and diluted FC were compared.

The use of ferric sulphate (FS) arose as a result of the search for a new fixative alternative for pulp tissue. This drug produces local reversible inflammation in oral soft tissues with no systemic effects having been described to date (12,13). Clinical studies carried out over the last decade indicate that FS in a 15.5% solution is an excellent drug for vital pulpotomies in the primary dentition, given its haemostatic properties and biologic compatibility with pulp tissue and underlying tissue. The haemostatic effect of the FS where the pulp has been amputated arises because of the reaction of the blood, the ions (iron and sulphate) and the acid pH of the solution, which permit protein agglutination that forms plugs, which block the capillaries (14). The development of techniques by means of the cultivation of cells has enabled us to study the biocompatibility of the materials, reproducing the conditions and reactions that are similar to those that occur in the organism itself, enabling us to observe and quantify the disturbances suffered by each particular cell when coming into contact with drugs or medicines (15). The ease with which these cells can be obtained has meant that murine peritoneal macrophages can be used in numerous occasions as *in vitro* cell models for biocompatibility studies of dental materials (16).

The aim of this study was to determine the toxicity *in vitro* of FC and FS on murine peritoneal macrophages (Møp), through cell viability and morphology (apoptosis and necrosis).

## MATERIALS AND METHODS

### ANIMALS

Thirty two isogenic mice of the Swiss CF-1 strain (26 to 28 g), from the laboratory of the Faculty of Medicine of the Universidad Nacional del Nordeste Argentina, were given a standard diet of water *ad libitum* and handled according to the *Guide for the care and use of laboratory animals* (NIH, Bethesda, MD, 1996).

In order to produce an inflammatory reaction in the peritoneum, 1 ml of thioglycolate was injected intraperitoneally into each mouse on Day 0. After three days, 5 ml of 0.9% cold sterile saline was injected into each mouse and a gentle abdominal massage was carried out in order to obtain peritoneal cells. This suspension was centrifuged at 10 G for ten minutes and the final pellet was obtained which was then re-suspended in 2 mL of  $\alpha$ -medium (MEM, Alpha Modification Sigma Co.), with a supplement of 10% de Fetal Bovine Serum (FBS/Genser, Argentina), 2 mM de glutamine, 30 mM Hepes, 0.4% sodium bicarbonate, and penicillin-streptomycin (100  $\mu$ l/ml and 100  $\mu$ g/ml). The morphology of the macrophages was identified by means of May-Grünwald-Giemsa (MGG) staining, and 80-90% macrophage cells were obtained, 4-15% lymphocytes and 1-6% myeloid cells. Once the presence of Møp had been verified, the Trypan Blue Exclusion method was used to determine initial cell viability.

The macrophages that were obtained were treated with Buckley's FC formula (35% cresol-19% formaldehyde in a glycerin and water vehicle) diluted in final concentrations of 1:10, 1:100 and 1:1000 and with 16% FS (Viscostat-Ultradent, UTA 84095 USA) in different concentrations 1:100 and 1:1.000 and 1:10.000.

### CELL VIABILITY DETERMINATION

The cell suspensions obtained from the peritoneum, were placed in 24 well culture plates, with a final volume of 500  $\mu$ l and incubated in a gas stove (37 °C and 5% CO<sub>2</sub>). In order to facilitate macrophage adhesion, after an hour the FC and FS concentrations were added at 37 °C and in two groups of plates. One was treated for 30 minutes and the other for 60 minutes, together with their respective controls. Cell viability for the drugs used was determined by means of the Trypan Blue exclusion technique, which enables dead cells to be detected as a result of blue staining due to membrane damage. The total number of cells and the percentage of non-viable cells was determined using a hemocytometer under an optic microscope every time. Cell viability was expressed as the percentage of live cells/total number of cells.

### DESCRIPTION OF MORPHOLOGICAL ANALYSIS

The suspension of peritoneal macrophages containing 1 x 10<sup>6</sup> cells was distributed in 11mm coverslips and incubated at 37 °C and 5% CO<sub>2</sub>, in two groups, one for 30 minutes and the other for 60 minutes with the FC and FS previously established concentrations. The plates were then washed with 0.9% CaCl and stained with MGG stain.

The macrophage cells were identified and quantified. Their type and distribution was observed by optical microscope, and the percentage was obtained of characteristic cells in 500 cell totals randomly counted in different fields (400x).

The structural parameters were described by just one observer based on the following criteria (17,18):

- Cell shape: spherical, star-shaped, irregular or disturbed.
- Cytoplasm: homogenous, dense and/or with vacuoles.
- Cytoplasmic membrane: intact or broken.
- Nuclear shape: kidney, centralized, peripheral, pyknotic or fragmented.
- Nuclear chromatin: fine, loosely or densely packed.
- Nuclear membrane: intact or broken.
- Presence of extracellular granulation tissue.

The cells were distinguished according to the following parameters:

—*Normal cells* were those cells with a central, intact or polarized nucleus with a sphere or kidney shape, an intact cytoplasmic membrane, with a sphere or branching cell shape.

—*Apoptotic cells* were those showing nuclear condensation, vacuolization, fragmented nuclei, broken

membranes but with no loss of cell integrity and apoptotic body formation in the cytoplasm.

—*Necrotic cells* were those with a loss of cytoplasmic continuity, that showed bursting and disorganization of cells and nuclei.

**STATISTICAL ANALYSIS**

The data were analyzed using the ANOVA Tukey test, and  $p < 0.05$  was established as the criteria for statistical significance. The Spearman test was used for the correlation between the different parameters.

**RESULTS**

**CYTOTOXICITY**

The results are expressed as the mean  $\pm$  standard error of the mean (SEM) in the trials carried out in quadruplicate, for each FS and FC concentration with their respective controls.

With regard to FC, it was observed that the greater the concentration, the less cell viability. Concentrations of 1:10 and those of 30 and 60 minutes ( $p < 0.01$  and  $p < 0.001$  respectively) and of 1:100 at 60 minutes ( $p < 0.05$ ) showed statistically significant differences. Concentrations of 1:1000 at 30 and 60 minutes did not demonstrate statistically significant differences when compared with the control group (Fig. 1).

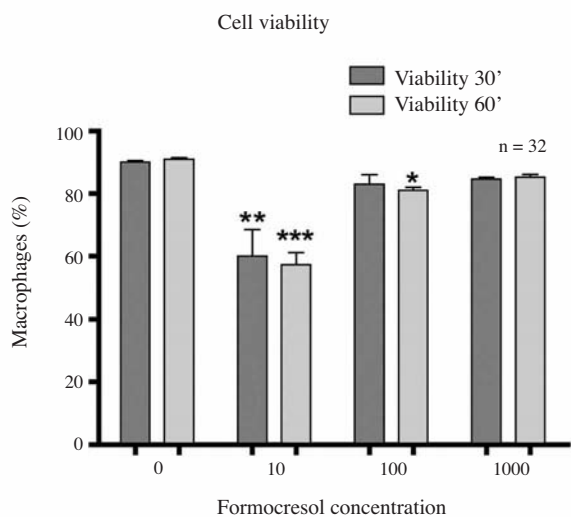


Fig. 1. Percentage of viable  $M\phi$  in different FC concentrations at 30 and 60 minutes of incubation. \*\*\* $p < 0.001$  \*\* $p < 0.01$ ; \* $p < 0.05$ .

The groups treated for 30 minutes with FS concentrations of 1:100, 1:1000 and 1:10000, showed percentages similar to the control groups regarding viable cells. At 60 minutes, concentrations of 1:100 and 1:1000 showed statistically significant differences ( $p < 0.01$ ) (Fig. 2).

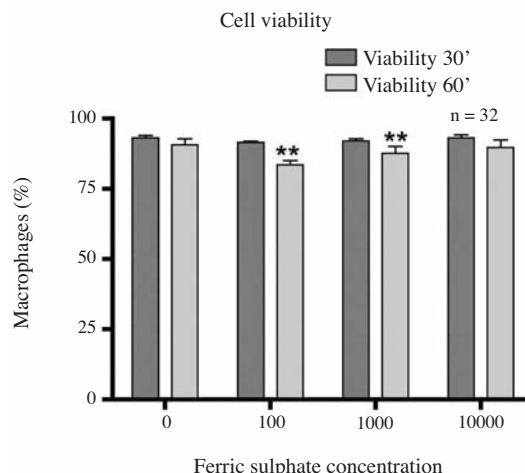


Fig. 2. Percentage of viable  $M\phi$  in different FS concentrations at 30 and 60 minutes of incubation. \*\*\* $p < 0.001$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \* $p < 0.05$ .

**CELL TYPING BY MAY GRÜNWARD GIEMSA (MGG)**

The results are expressed as the mean  $\pm$  standard error of the mean (SEM) of the trials carried out in quadruplicate, for each concentration of FS and FC, with their respective controls.

FS produced percentages of necrosis that were similar to those observed in the control group, but these values were not statistically significant. FC showed a direct relationship between concentration and the percentage of necrotic cells observed, and these differences were statistically significant in all the concentrations compared with their respective controls (Fig. 3).

The Apoptotic index showed that FS at a greater concentration produced greater percentages of apoptosis

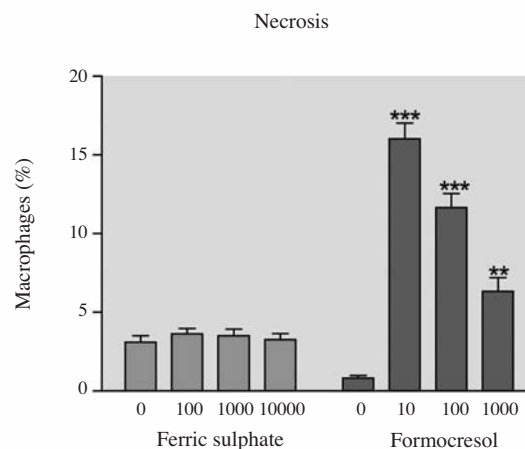


Fig. 3. Percentage of necrotic  $M\phi$  cells exposed for 60 minutes to different FS and FC concentrations with their respective controls. \*\*\* $p < 0.001$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \* $p < 0.05$ .

and these differences were statistically significant in concentrations of 1:100 and 1:1000 ( $p < 0.001$ ). FC showed statistically significant differences with the concentration 1:100 ( $p < 0.05$ ) (Fig.4).

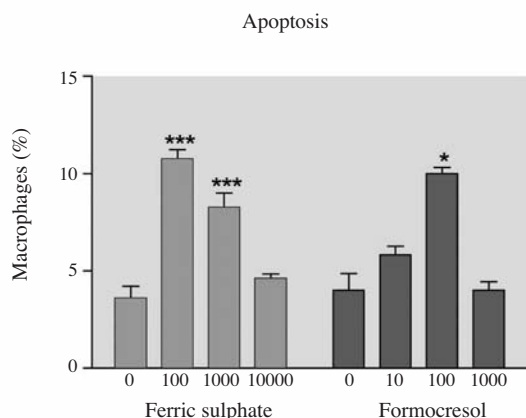


Fig. 4. Percentage of apoptotic *Mφ* cells exposed for 60 minutes to different FS and FC concentrations with their respective controls. \*\*\* $p < 0.001$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \* $p < 0.05$ .

Table I shows the percentage of cells with viability and cell necrosis obtained in each of the FC concentrations after 60 minutes of incubation and it shows that the greater the concentration, the lower the viability and the greater the cell necrosis (Table I). The correlation between the percentage of viable cells and necrosis showed a negative relationship  $r = -0.967$ .

TABLE I

PERCENTAGE OF VIABLE AND NECROTIC CELLS OBSERVED IN THE VARIOUS FC CONCENTRATIONS AFTER 60 MINUTES

Formocresol concentration	Viability (%)	Necrosis (%)
0	90	0.83
1:10	52	16.00
1:100	77	11.66
1:1000	84.66	6.33

Table II shows the percentage of cells with viability and cell apoptosis in each of the FS concentrations after 60 minutes of incubation. It shows that the greater the concentration, the lower the viability and the greater the cell apoptosis (Table II). The correlation between the percentage of viable cells and necrosis exhibited  $r = -0.967$ .

## DISCUSSION

The use of cultured cells in dental investigation work in order to evaluate the biocompatibility of the materials used has progressed over recent years, and we have

TABLE II

PERCENTAGE OF VIABLE AND APOPTOTIC CELLS OBSERVED IN THE VARIOUS FS CONCENTRATIONS AFTER 60 MINUTES

Ferric sulphate concentration	Viability (%)	Apoptosis (%)
0	88.40	3.625
1:100	69.25	10.750
1:1000	82.50	8.250
1:10000	93	4.62

been able to observe and quantify the disturbance suffered by every cell in a particular way when coming into contact with drugs or medication, restricting the number of variables (15).

The use of medication on vital tissues leads to an inflammatory-type response which induces, in the monocytes that have just reached the tissue as well as in the resident macrophages, proliferation and expansion. The macrophage that has been activated in this way experiences metabolic stimulation, which generates not only morphologic changes as it becomes larger, but also functional changes, as it acquires a greater capacity for adhesion, chemotaxis and phagocytosis, and especially for phagocytosing opsonized particles (19).

Cell viability is an important parameter for evaluating the quality of the experimental conditions *in vitro* and, in addition, it is the principal bioindicator of the success of cultured cells, and reliable data are guaranteed in cytotoxicity studies (20). For an initial evaluation of the toxicological aspects in response to different biomaterials, the cultured cell systems provide a convenient, controllable and repetitive medium.

In this study the percentage of viable macrophages in the control groups, after 24 hours of incubation, was maintained between 80-90%. In the experimental groups cell viability was affected in the groups with a greater FC concentrations (1:10, 1:100) and FS (1:100, 1:1000). The cell viability values for FC in the 1:10 concentration, suggest acute cell damage which was revealed also by the rate of cell necrosis. However this concentration (1:10) was not used for ferric sulphate as the change that was produced in the pH of the culture medium did not allow cell development. The FS concentrations used did not produce a significant descent in the percentage of viable cells, but the apoptosis index increased with the larger concentrations. These results could be explained as, in the early stage of apoptosis, there is no rupture of the cell membrane and this does not permit the stain (Trypan blue) to enter the cytoplasm.

Straffon and cols. (21,22), analyzed the effects of FC on the conjunctive tissue of hamsters and they observed a marked reduction in the number of inflammatory cells allowing rapid tissue recovery when the FC concentration was reduced.

Schweickl (23) analyzed the effect of a 20% FC solution on the primary molars of monkeys, suggesting that the former could be an alternative medication in vital

pulpotomies because, while the pulp certainly underwent changes, there was no evidence of tissue destruction or periapical lesions. The percentage of viable cells was similar in the groups that had the same concentration of FC and FS (1:100, 1:1000), however the type of cell death that each drug induces is different, and this was seen by morphologic evaluation. Although the greatest rates of cell necrosis were observed in the groups cultured with FC, the apoptosis rates increased in those incubated with FS.

Apoptosis and necrosis are two types of cell death that exhibit distinctive characteristics from the biochemistry and morphological point of view. However, these two forms of cell death were considered oppo-

sites, but they are now described as dynamic processes that interact, leading to cell death. Differentiating what type of cell death is induced by a certain drug will indicate what type of cell damage will arise. Studies in which incubation periods are extended and in which methods are used with greater sensitivity and specificity will be carried out to widen our existing knowledge.

#### **ACKNOWLEDGEMENTS**

Our thanks to Srta. Mirta Alba Álvarez and Ldo. Juan Santiago Todaro for their constant technical advice.

# Relación existente entre el tiempo de lactancia materna y el desarrollo de hábitos orales parafuncionales en una muestra de niños venezolanos

M. C. MORALES-CHÁVEZ<sup>1,2</sup>, R. M. STABILE-DEL VECCHIO<sup>2</sup>, S. VARGAS-VALLEJOS<sup>2</sup>,  
R. VASCONCELOS-DELGADO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Odontopediatría. Universidad de Valencia. España. <sup>2</sup>Universidad de Santa María. Venezuela

## RESUMEN

**Introducción:** La importancia de la lactancia materna y su estrecho vínculo en el desarrollo craneofacial ha sido comunicado numerosas veces en la literatura. Conjuntamente diversas organizaciones incentivan extender el tiempo de lactancia, disminuyendo así la incidencia de hábitos orales y maloclusiones dentales.

**Muestra:** Con el objetivo de ampliar los conocimientos sobre la relación existente entre el tiempo de lactancia materna y el desarrollo de hábitos orales parafuncionales, se evaluó una muestra de 235 historias clínicas de niños con edades comprendidas entre los 3 y los 6 años.

**Resultados:** Los resultados muestran un mayor porcentaje de hábitos de succión digital y lingual en aquellos niños que fueron amamantados durante un tiempo menor de 6 meses y que la prevalencia fue disminuyendo a medida que el periodo de lactancia era mayor.

**Conclusión:** Se concluye que en aquellos niños que no tuvieron un tiempo de lactancia superior a 6 meses se desarrollaron hábitos a fin de crear sustitutos que satisficieran su instinto de succión.

**PALABRAS CLAVE:** Amamantamiento. Lactancia materna. Succión digital. Succión lingual. Hábitos orales parafuncionales.

## ABSTRACT

**Aim:** The importance of breastfeeding and its direct linkage with craniofacial development has been reported several times along the literature. Jointly, a great number of associations encourage to extend the period of lactancy, thereby reducing the incidence of vicious oral habits and some other dental malocclusions.

**Sample:** With the objective of expanding knowledge about the relationship between time of breastfeeding and the development of oral parafunctional habits, a sample of 235 medical records of children aged from 3 to 6 years was reviewed.

**Results:** The results show a greater percentage of digit and lingual sucking habits in children who were breastfed under 6 months and whose prevalence were decreasing as the lactation period was being prolonged.

**Conclusion:** Altogether, it has been proposed that children who weren't breastfed longer than 6 months, developed vicious habits as a form of replacement that would satisfy their sucking instinct.

**KEY WORDS:** Breastfeeding. Mother lactancy. Parafunctional oral habits. Digit sucking. Lingual sucking.

## INTRODUCCIÓN

El hábito de succión es la primera actividad muscular coordinada del recién nacido. Existen dos formas esenciales de succión, la forma no nutritiva que busca generar un sentimiento de seguridad en el niño; y la forma nutritiva que se produce a través de la lactancia materna proveyendo los nutrientes esenciales al niño (1).

El amamantamiento constituye una de las prácticas más beneficiosas que puede brindarle la madre al recién nacido. Diversos estudios han resaltado la importancia de la lactancia materna como única fuente de alimentación durante los primeros seis meses de vida para el buen desarrollo físico y emocional (2).

En marzo de 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) presentaron un informe titulado Estrategia Mundial para la Alimentación del Lactante y del Niño Pequeño, destacando la importancia de la lactancia materna desde el punto de vista inmunológico,



nutricional y psicológico ya que es la medida más efectiva y menos costosa para evitar la desnutrición infantil y las enfermedades infecciosas durante los primeros meses de vida (3-5). Además de los beneficios nutricionales, inmunológicos y emocionales, la lactancia materna promueve un adecuado desarrollo del sistema estomatognático y, también, el establecimiento de una respiración nasal óptima lo que contribuye al crecimiento del complejo craneofacial (6,7).

Según diversos autores, la lactancia materna es la responsable de la maduración de los músculos de la masticación, que luego permitirán funciones más complejas como la masticación (3). Estudios realizados en la última década tienden a asociar la falta de lactancia materna o un periodo corto de esta, con la presencia de maloclusiones y hábitos orales parafuncionales (2,5-7).

La leche que el niño deglute por medio del amamantamiento permite que alcance una sensación de plenitud que le lleva a cesar la succión. Si el periodo de lactancia materna no ha sido satisfactorio porque la succión se vio frustrada, el niño a lo largo de su vida ira creando sustitutos, por ejemplo: la succión digital, la succión lingual, la succión de objetos extraños en la boca, la onicofagia y la queilofagia, entre otros (6-9).

La alimentación con el empleo del biberón desarrolla en ellos unos reflejos de succión y deglución inadecuados. La tetina del biberón por ser más gruesa y larga que el pezón desplaza la lengua hacia el suelo de la boca y no permite el roce fisiológico con el paladar duro (3). Debido a que la boca del lactante se abre en exceso; el esfuerzo muscular, además de inadecuado es insuficiente para lograr la completa maduración de los músculos, lo que trae como consecuencia el establecimiento de una succión no nutritiva, bien sea de objetos varios, chupetes o dedos. Esta actividad repetitiva puede pasar a la instauración de hábitos orales parafuncionales de succión y deglución (4).

Los hábitos son prácticas fijas producidas por la constante repetición de un acto, con cada repetición el acto será menos consciente y si es repetido muy a menudo será relegado a una acción inconsciente. Los hábitos orales parafuncionales de succión son el resultado de la repetición incorrecta e inconsciente de los actos fisiológicos de succión inadecuados, lo que produce una maduración neural deficiente del aparato bucal (7). Todo hábito que perdure después de los tres años de edad o tenga una alta frecuencia horaria durante el día y la noche será deletéreo y capaz de producir mayores maloclusiones (6)

## MATERIAL Y MÉTODO

La muestra corresponde a 235 historias clínicas, que constan de anamnesis y examen clínico, de niños de 3 a 6 años de edad que acudieron al posgrado de Odontopediatría de la Universidad Santa María y al Servicio Odontológico del Centro de Salud El Llanito; ambos ubicados en el Área Metropolitana de Caracas. La presente investigación sigue la metodología transversal o seccional y, para ser consideradas válidas, las historias clínicas debían estar completas.

De las historias se obtuvieron los siguientes datos: la edad del paciente, si recibió o no lactancia, el tiempo de la misma; así como la presencia actual de hábitos orales parafuncionales. En el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizó la prueba chi-cuadrado con un nivel de significación de  $p = 0,05$ .

## RESULTADOS

El 52,34% de los niños recibieron lactancia materna por un periodo de tiempo inferior a 6 meses y el 47,65% fue amamantado por un período de tiempo de 6 meses o más. Del total de 235 niños, 174 (74,04%) presentaron hábitos parafuncionales; de estos, el 65,51% (114 niños) recibió lactancia materna por un período inferior a 6 meses y el 34,48% (60 niños) recibió lactancia por más de 6 meses. Los hábitos más observados en niños que recibieron cortos periodos de lactancia fueron la succión digital y el uso de chupetes, seguido de onicofagia y queilofagia (Tabla I).

Al aplicar el test chi-cuadrado a cada variable, se determinó una relación estadísticamente significativa entre el tiempo de lactancia menor a 6 meses y la aparición de la succión digital ( $p = 0,003$ ). Sin embargo, no se observó una relación estadísticamente significativa entre el tiempo de lactancia y el uso de chupetes ( $p = 6,2$ ), la succión lingual ( $p = 1,67$ ), onicofagia ( $p = 3,83$ ) y queilofagia ( $p = 1,08$ ).

## DISCUSIÓN

La leche materna es considerada la mejor opción como alimentación exclusiva durante los primeros seis meses de la vida de los niños. Durante la lactancia, el niño es capaz de saciar sus requerimientos alimenticios y de succión, evitando de esta manera que el niño busque sustitutos creando hábitos de succión que pueden afectar el equilibrio neuromuscular orofacial y provocar

TABLA I

### DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE ACUERDO AL TIEMPO DE LACTANCIA MATERNA Y AL TIPO DE HÁBITO DESARROLLADO

<i>Tiempo de Lactancia</i>	<i>Succión digital</i>	<i>Chupete</i>	<i>Lengua</i>	<i>Onicofagia</i>	<i>Carrillo</i>	<i>Total</i>
Menos de 6 meses	26	33	10	25	20	114
Más de 6 meses	14	6	2	23	15	60
Total	40	39	12	48	35	174

patrones respiratorios erróneos, maloclusiones y hábitos perniciosos (6,7,10).

Los resultados del presente estudio demostraron que del total de la muestra, el 47,65% recibió lactancia por un periodo de 6 meses o más y, por consiguiente, el 52,34% de los niños recibió lactancia materna por un período de tiempo menor a 6 meses. Coincidimos con Blanco-Cedres y cols. (5) que informan de un 58% de madres que dieron lactancia materna a sus hijos durante un tiempo superior a seis meses; De Sousa y cols. (6) que informan de un 46,03%; Martínez y cols. (11) que informan de un 40,77% y Navarro y Duharte (12) que informan de un 35,90%.

En cuanto a la relación del tiempo de lactancia y el desarrollo de hábitos parafuncionales, el presente estudio dio como resultados que 114 niños (92,68%) del total de niños que recibieron lactancia materna durante un tiempo inferior a seis meses presentó hábitos orales. Entre los hábitos que desarrollaron están la succión digital, el uso de chupetes, la succión de la lengua y la onico y queilofagia.

Blanco-Cedres y cols. (5), determinaron que el 22,13% de los que recibieron lactancia por menos de 6 meses desarrollaron hábitos parafuncionales; dentro de ellos, el 65% la succión digital y el 83,3% la succión lingual. Estos datos se asemejan igualmente con los planteados por Martínez y cols. (11) quienes observaron que la aparición de hábitos fue mayor en los niños con cortas etapas de lactancia. Sin embargo, en este estudio la incidencia de succión digital fue mayor que la interposición lingual.

Navarro y Duharte (12) determinaron que un 12,8% presentó succión digital, un 37,7% uso del biberón prolongado y el 16,6% otros hábitos nocivos. Moimaz y cols. (13), en una muestra de 100 madres con niños mayores de 12 meses observaron que el 55% de los niños observados presentó hábitos, de los cuales el 44% recibió lactancia materna por menos de 6 meses. Las madres informan, principalmente, de que los hábitos de sus hijos son el uso de chupetes en un 79,2% y la succión digital en un 15,1%.

Por otro lado, Peres y cols. (14) realizaron un estudio transversal con 359 niños donde analizaron la relación existente entre el tiempo de lactancia materna, la aparición de hábitos parafuncionales y el desarrollo de maloclusiones como la mordida abierta anterior y la mordida cruzada. En este estudio se concluyó que la mordida anterior está asociada con una lactancia materna inferior a 9 meses y el uso regular de chupetes entre los 12 meses y los 4 años, del mismo modo que la mordida cruzada posterior fue asociada directamente con la duración del tiempo de lactancia.

López del Valle y cols. (15) realizaron un estudio similar, en el cual evaluaron 540 niños con edades comprendidas entre los 6 y 72 meses donde se concluye igualmente que el período de lactancia está asociado con la presencia de hábitos parafuncionales y maloclusiones.

En otro orden de ideas se ha planteado la importante relación existente entre la lactancia materna y los patrones respiratorios que desarrolla el paciente. Voi Trawitzki y cols. (7) evaluaron a 62 niños de ambos sexos, separándolos en dos grupos, los que poseían un patrón

de respiración nasal y los otros el de tipo bucal. Finalmente concluyen que el 100% de los respiradores nasales recibieron lactancia exclusiva por al menos 3 meses, a diferencia de los respiradores orales, donde casi la mitad de la muestra no recibió lactancia o lo hizo por un periodo muy corto de tiempo.

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos indican la existencia de una fuerte relación entre un periodo de amamantamiento mayor a 6 meses y el desarrollo de hábitos de succión digital y lingual, teniendo mayor riesgo de padecerlos los niños que no reciben lactancia o que la tienen solo durante periodos cortos.

Es indiscutible que la lactancia materna aporta múltiples beneficios tanto para la madre como para el hijo, estimulando en este el desarrollo del sistema inmunológico, cumpliendo de manera óptima los requerimientos nutricionales del recién nacido e influyendo directamente en el crecimiento del complejo craneofacial, de la instauración de patrones adecuados de respiración y, por último, evitando o, por lo menos, disminuyendo la incidencia de hábitos orales parafuncionales como la succión digital, succión lingual, deglución atípica, onicofagia, uso de chupetes y bruxismo, los cuales dependiendo de su frecuencia favorecen el desarrollo de anomalías dentofaciales y maloclusiones dentales. Por todas estas razones, la lactancia materna se convierte en el primer tratamiento natural de ortopedia funcional que pueda tener un individuo.

### CORRESPONDENCIA:

Mariana Morales-Chávez  
Centro Profesional Vizcaya  
Avda. Trinidad con c/ Caracas, piso 3, ofic. 3-7.  
Colinas del Tamanaco  
1061 Caracas, Venezuela  
e-mail: macamocha@hotmail.com

## BIBLIOGRAFÍA

1. Turgeon-O'Brien H, Lachapelle D, Gagnon PF, Larocque I, Maheu-Robert LF. Nutritive and non-nutritive sucking habits: a review. *J Dent Child* 1996; 63(5): 321-7.
2. Merino E. Lactancia materna y su relación con las anomalías dentofaciales. *Acta Odontol Ven* 2003; 41(2): 45-7.
3. Guerra M, Mújica C. Influencia del amamantamiento en el desarrollo de los maxilares. *Acta Odontol Ven* 1999; 37(2): 14-6.
4. UNICEF/ OMS. Alimentación al lactante y el niño pequeño. Ginebra: Publicación OMS; 2004.
5. Blanco-Cedres L, Guerra ME, Rodríguez, S. Lactancia materna en la prevención de hábitos orales viciosos de succión y deglución. *Acta Odontol Ven* 2007; 45(1): 24-7.
6. de Sousa FR, Taveira GS, Almeida RV, Padilha WW. O aleitamento materno e sua relação com hábitos deletérios e maloclusão dentária. *Pesq Brás Odontoped Clin Integr* 2004; 4(3): 211-6.
7. Voi Trawitzki LV, Anselmo-Lima WY, Melchior MO, Grechi TH, Valera FC. Breast-feeding and deleterious oral habits in mouth and nose breathers. *Rev Brasi Otorrinolaringol* 2005; 71(6): 245-9.



8. Blanco-Cedres L, Guerra M, Rodríguez S. Lactancia materna y maloclusiones dentales en preescolares de la gran Caracas. *Acta Odontol Ven* 2007; 45(2): 34-8.
9. Gonçalves P, Saliba C, Ispier C, Gonçalves A. Amamantamiento versus hábitos bucales deletéreos ¿existe una relación causal? *Acta Odontol Ven* 2007; 45(2): 39-41.
10. Reyes D, Rosales K, Roselló O, García D. Factores de riesgo asociados a hábitos bucales deformantes en niños de 5 a 11 años. Policlínica "René Vallejo Ortiz". Manzanillo 2004-2005. *Acta Odontol Ven* 2007; 45(3): 64-8.
11. Martínez M, Conde H, Trenzado N. Lactancia Materna en la prevención de hábitos bucales deformantes. *Rev Med Electr* 2008; 30(1): 59-64.
12. Navarro J, Duharte A. La lactancia Materna y su relación con los hábitos bucales incorrectos. *Medisan* 2003; 7(2): 17-21.
13. Moimaz AS, Zina, LG, Saliba NA, Saliba O. Association between breast-feeding practices and sucking habits: a cross-sectional study of children in their first year of live. *J Indian Soc Perio Prev Dent* 2008; 26(3): 102-6.
14. Peres KG, Barros AJ, Peres MA, Victoria CG. Effects of breast-feeding and sucking habits on malocclusion in a birth cohort study. *Rev Saúde Pública* 2007; 41(3): 343-50.
15. López del Valle LM, Singh GD, Feliciano N, Machuca MC. Associations between a history of breast feeding, malocclusion and parafunctional habits in Puerto Rican Children. *P R Health Sci J* 2006; 25(1): 31-40.

## Original Article

## The relationship between breastfeeding period and the development of parafunctional oral habits in a sample of Venezuelan children

M. C. MORALES-CHÁVEZ<sup>1,2</sup>, R. M. STABILE-DEL VECCHIO<sup>2</sup>, S. VARGAS-VALLEJOS<sup>2</sup>,  
R. VASCONCELOS-DELGADO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry. University of Valencia. Spain. <sup>2</sup> University of Santa María. Venezuela

### RESUMEN

**Introducción:** La importancia de la lactancia materna y su estrecho vínculo en el desarrollo craneofacial ha sido comunicado numerosas veces en la literatura. Conjuntamente diversas organizaciones incentivan extender el tiempo de lactancia, disminuyendo así la incidencia de hábitos orales y maloclusiones dentales.

**Muestra:** Con el objetivo de ampliar los conocimientos sobre la relación existente entre el tiempo de lactancia materna y el desarrollo de hábitos orales parafuncionales, se evaluó una muestra de 235 historias clínicas de niños con edades comprendidas entre los 3 y los 6 años.

**Resultados:** Los resultados muestran un mayor porcentaje de hábitos de succión digital y lingual en aquellos niños que fueron amamantados durante un tiempo menor de 6 meses y que la prevalencia fue disminuyendo a medida que el período de lactancia era mayor.

**Conclusión:** Se concluye que en aquellos niños que no tuvieron un tiempo de lactancia superior a 6 meses se desarrollaron hábitos a fin de crear sustitutos que satisficieran su instinto de succión.

**PALABRAS CLAVE:** Amamantamiento. Lactancia materna. Succión digital. Succión lingual. Hábitos orales parafuncionales.

### ABSTRACT

**Aim:** The importance of breastfeeding and its direct linkage with craniofacial development has been reported several times along the literature. Jointly, a great number of associations encourage to extend the period of lactancy, thereby reducing the incidence of vicious oral habits and some other dental malocclusions.

**Sample:** With the objective of expanding knowledge about the relationship between time of breastfeeding and the development of oral parafunctional habits, a sample of 235 medical records of children aged from 3 to 6 years was reviewed.

**Results:** The results show a greater percentage of digit and lingual sucking habits in children who were breastfed under 6 months and whose prevalence were decreasing as the lactation period was being prolonged.

**Conclusion:** Altogether, it has been proposed that children who weren't breastfed longer than 6 months, developed vicious habits as a form of replacement that would satisfy their sucking instinct.

**KEY WORDS:** Breastfeeding. Mother lactancy. Parafunctional oral habits. Digit sucking. Lingual sucking.

**INTRODUCTION**

The habit of sucking is the first coordinated muscular activity of the infant. There are essentially two forms of sucking; the non-nutritive type that seeks to generate a feeling of security in the child; and the nutritive type through breastfeeding that supplies the child with essential nutrients (1).

Breastfeeding constitutes one of the most beneficial practices that a mother can provide her child with. Various studies have shown the importance of breastfeeding as the only source of food for the first six months of life for the positive physical and emotional development (2).

In March 2004 the World Health Organization (WHO) and the United Nations Children’s Fund (UNICEF) presented a report entitled “Global Strategy for Infant and Young Child Feeding”, highlighting the importance of breastfeeding from the immunologic, nutritional and psychological point of view as the most effective and least expensive method for avoiding child undernourishment and infectious diseases during the first months of life (3-5). In addition to the nutritional, immunological and emotional benefits, breastfeeding encourages the proper development of the stomatognathic system and also the establishment of optimal nasal respiration which contributes to the growth of the craniofacial complex (6,7).

According to various authors, breastfeeding is responsible for the maturing of masticatory muscles, which permits more complex functions such as mastication (3). Studies carried out in the last decade tend to associate the lack, or short period, of breastfeeding with the presence of malocclusion and parafunctional oral habits (2,5-7).

The milk that the child swallows when breastfeeding allows him to reach a feeling of plenitude that makes him stop sucking. If the breastfeeding period has not been satisfactory because the sucking has been frustrated, the child will during his life create substitutes such as; digit sucking, lingual sucking, sucking of strange objects in the mouth, nail and lip biting, etc.

Bottle-feeding develops sucking and swallowing reflexes that are inadequate. The teat of the bottle is thicker and longer than the nipple, and it pushes the tongue towards the floor of the mouth while not allowing any physiological rubbing against the hard palate (3). Due to the mouth of the nursing baby opening excessively, the muscular effort, in addition to inadequate is insufficient for achieving complete muscle maturity, which consequently results in the establish-

ment of non-nutritive sucking, either of various objects, pacifiers or of fingers. This repetitive habit may lead to the establishment of parafunctional oral habits regarding sucking and swallowing (4).

Habits are set practices produced by the constant repetition of an act. With each repetition the act will become less conscious, and if repeated often enough it will become an unconscious action. Oral parafunctional sucking habits are the result of the incorrect and unconscious repetition of inadequate physiological sucking acts, which produce a deficient neural maturity of the oral apparatus (7). All habits that last beyond the age of three or that are carried out over a protracted period during the day and at night will be deleterious and able to produce greater malocclusion. (6)

**MATERIAL AND METHODS**

The sample was made up of 235 medical records that contained the history and clinical examinations of children aged between 3 and 6 who attended the Pediatric Dentistry postgraduate course of the Universidad Santa María and the Dental department of the “El Llanito” health center, both situated in the metropolitan area of Caracas. This investigation follows cross-sectional methodology, and in order to be considered valid the medical histories had to be complete.

From the records the following data were obtained: the age of the patient, if breastfed and for how long, as well as any current evidence of parafunctional oral habits. In the statistical analysis of the data obtained the chi square test was used with a level of significance of  $p= 0.05$ .

**RESULTS**

52.34% of the children received breast milk for less than 6 months and 47.65% were breastfed for 6 months or more. Of the total of 235 children, 174 (74.04%) had parafunctional habits; of these 65.51% (114 children) received maternal milk for under 6 months and 34.48% (60 children) received breast milk for more than 6 months. The habits that were most observed in children who were breastfed for short periods was finger sucking and the use of pacifiers, followed by nail and lip biting (Table I).

On applying the chi-square test to each variable, a statistically significant relationship was established between breastfeeding for under six months and the

**TABLE I**

**DISTRIBUTION OF THE SAMPLE ACCORDING TO BREASTFEEDING AND TYPE OF HABIT DEVELOPED**

<i>Total breastfeeding</i>	<i>Digit sucking</i>	<i>Pacifier</i>	<i>Tongue</i>	<i>Nail biting</i>	<i>Cheek</i>	<i>Total</i>
Under six months	26	33	10	25	20	114
Over six months	14	6	2	23	15	60
Total	40	39	12	48	35	174

appearance of digit sucking ( $p = 0.003$ ). However, a statistically significant relationship was not observed between breastfeeding period and the use of pacifiers ( $p = 6.2$ ), lingual suction ( $p = 1.67$ ), nail biting ( $p = 3.83$ ) and lip biting ( $p = 1.08$ ).

## DISCUSSION

Maternal milk is considered the best option as the sole diet for the first six months of life in children. During breastfeeding the child is able to satisfy his nutritional and sucking requirements, and in this way the child will avoid looking for substitutes. Suction habits that may affect the neuromuscular orofacial balance and lead to erroneous respiratory patterns, malocclusions and pernicious habits are avoided (6,7,10).

The results of our study demonstrate that the total of the sample, 47.65% received breast milk for a 6 month period or more, and thus, 52.34% of the children received breast milk for a period of time that was less than 6 months. We agree with Blanco-Cedres et al. (5) who reported 58% of mothers breastfed their children for more than 6 months. De Sousa et al. (6) reported 46.03%; Martínez et al. (11) reported 40.77% and Navarro and Duharte (12) reported 35.90%

With regard to the period of breastfeeding and the development of parafunctional habits, the results of our study showed that 114 children (92.68%) of the total of the children who received breast milk during a period of time that was less than 6 months had oral habits. Among the habits that arose were digit sucking, the use of pacifiers, tongue sucking and nail and lip biting.

Blanco-Cedres et al. (5), established that 22.13% of those who received breast milk for less than 6 months developed parafunctional habits; of these 65% were digit sucking and 83.3% lingual sucking. These data are similar to those presented by Martínez et al. (11) who observed that the appearance of bad habits was greater in children with shorter breastfeeding periods. However, in this study the incidence of digit sucking was similar to tongue thrusting.

Navarro and Duharte (12) found that 12.8 had a digit sucking habit, 37.7% used a feeding bottle for a prolonged period and 16.6% had other harmful habits. Moimaz et al. (13), found in their sample of 100 mothers with older children that 55% of the children observed had bad habits, and of these 44% had received maternal milk for less than 6 months. The mothers chiefly reported that the habits of their children were the use of pacifiers in 79.2% and digit sucking in 15.1%.

Moreover Peres et al. (14) carried out a cross sectional study with 359 children which analyzed the relationship between breastfeeding period, the appearance of parafunctional habits and the development of malocclusions such as anterior open bite and cross bite. In this study it was concluded that anterior bite was associated with breastfeeding for less than 9 months and the regular use of pacifiers between the ages of 12 months and 4 years, and that similarly posterior cross bite was associated directly with the duration of the breastfeeding period.

López del Valle et al. (15) carried out a similar study, which evaluated 540 children aged between 6 and 72 months. It was concluded that breastfeeding period was associated with the presence of parafunctional habits and malocclusion.

In another line of thought, the important relationship between breastfeeding and breathing patterns developed by the patient was raised. Voi Trawitzki et al. (7) evaluated 62 children of both sexes, separating them into two groups, nose breathers and mouth breathers. They finally concluded that 100% of nose breathers received just breast milk for at least 3 months, which differed to oral breathers, where nearly half the sample group had not been breastfed, or had been, but for a very short period of time.

## CONCLUSION

The results obtained indicate the existence of a strong relationship between a breastfeeding period of over 6 months and the development of digit and tongue sucking habits, with those children who did not receive breast milk or who just received it for a short period, being at greater risk of suffering from this.

It is undisputable that maternal milk is very beneficial for both mother and child, and for the development of an immune system. The optimal nutritional requirements of the new born child are met, directly influencing the growth of the craniofacial complex. Suitable breathing patterns are established and lastly, the incidence of parafunctional oral habits such as digit and tongue sucking, atypical swallowing, nail biting, the use of pacifiers and teeth clenching, is avoided or at least reduced. The latter encourage dentofacial anomalies and dental malocclusion, depending on the frequency rate. Given this, breastfeeding emerges as the first natural treatment of functional orthopedics that a person may have.

## Recomendaciones de dieta para niños y adolescentes

O. CORTÉS, P. BELTRI, M. MIEGIMOLLE, G. ORTEGO, M. BARRACHINA, M HERNÁNDEZ

Este protocolo se basa en una revisión de la literatura, siguiendo la directrices de los Protocolos (*Guidelines*) de la Academia Americana de Odontopediatría, además de la supervisión por profesionales expertos en la materia. Puede encontrarlo en [www.odontologiapediatrica.com](http://www.odontologiapediatrica.com).

La dieta desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la caries dental. Aunque no existe una relación directa entre malnutrición proteico calórica y la caries, el déficit de vitaminas (A y D), calcio y fósforo puede ocasionar alteraciones en el desarrollo dentario y retraso en la erupción. Sin embargo son muchos los estudios epidemiológicos que correlacionan el consumo de azúcar con la prevalencia de caries y en los que se demuestra una clara asociación entre frecuencia de consumo y la ingesta entre comidas y caries. Por otra parte son varias las características de los alimentos que pueden influir en el potencial cariogénico de estos: concentración de sacarosa, consistencia, aclaración oral, combinación de alimentos, secuencia y frecuencia de ingestión y pH de los alimentos.

La frecuencia en la ingesta de alimentos cariogénicos, sobre todo entre comidas, tiene una fuerte relación con el riesgo de caries, pues favorece cambios en el pH y alarga el tiempo de aclaramiento oral, lo que incrementa la probabilidad de desmineralización del esmalte. Respecto a la consistencia y aclaramiento oral son varios los estudios que han observado que algunos alimentos, aun con un alto contenido de azúcar, pueden tener mayor solubilidad y son más rápidamente eliminados de la cavidad oral, mientras que alimentos con un alto contenido en almidón (pan, cereales, patatas) pueden incrementar la producción de ácidos y es más lenta su eliminación de la cavidad oral.

Puesto que la dieta es un factor determinante en el desarrollo de la caries, es preciso dar una información adecuada a los pacientes. Además no hay que olvidar que un incremento en azúcares no sólo supondrá un mayor riesgo de caries, sino también un riesgo incrementado a padecer obesidad, y así una mayor predisposición en adultos a sufrir enfermedades como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares (hipertensión, colesterol), las respiratorias (apnea, asma), ortopédicas (fracturas) y hepáticas.

Establecer unos cuidados dentales a partir ya de los 12 meses de vida del niño constituye una de las estrategias pre-

ventivas más adecuadas frente a la caries, incluyendo recomendaciones dietéticas y las instrucciones de cómo realizar una correcta higiene oral a partir de la erupción de los primeros dientes temporales. El control de dieta no sólo influirá favorablemente en la salud oral sino también en la salud en general del niño.

Los estudios epidemiológicos demuestran que la leche humana y la lactancia materna en los niños favorece el desarrollo físico y nutricional y supone unas ventajas psicológicas, sociales, económicas y ambientales, mientras que disminuye significativamente el riesgo de padecer un importante número de enfermedades crónicas y agudas. Así, la lactancia materna y como tal la leche materna por sí sola, no resulta cariogénica. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que, en combinación con otros carbohidratos o administrada con un alta frecuencia por la noche o a demanda del niño, se asocia a caries tempranas en el niño. Caries que se desarrollan tan pronto el diente hace erupción, en superficies lisas, que progresan rápidamente hasta tener un impacto ampliamente destructivo en la dentición. Por el mismo motivo se hace necesario evitar el uso frecuente del biberón con zumos o hidratos de carbono. Puede usarse con agua, por ejemplo, utilizándolo como elemento tranquilizador más que nutritivo.

Es aconsejable evitar comer entre comidas o limitar el consumo de azúcares a las horas de las comidas, donde el flujo salivar es mayor y permite un rápido aclaramiento oral. Este periodo de aclaramiento dependerá de la consistencia de los alimentos y la solubilidad de las partículas, además de características individuales como la masticación, cantidad y características de la saliva. Es, pues, muy importante una baja frecuencia en la ingesta de carbohidratos.

Así se ha visto que alimentos que contienen entre un 15 y un 20% de azúcares, especialmente sacarosa, son de los más cariogénicos, sobre todo entre comidas. Sin embargo, existen otros carbohidratos como la fructosa, con mayor poder edulcorante que la sacarosa, pero con menor poder cariogénico. Del mismo modo, el xilitol, al no ser utilizado por los microorganismos para producir ácidos, no resulta cariogénico, e incluso tendría un efecto anticaries al incrementar el flujo salival, aumentar el pH y al reducir los niveles de *Streptococcus mutans* por interferir con su metabolismo.

Por otra parte, existen diferentes alimentos que pueden tener efectos cariostáticos. En estudios con animales han observado que comidas con alto contenido en grasas, proteínas, calcio y flúor pueden proteger contra la caries. Las grasas cubren el diente, reduciendo la retención de los azúcares y la placa, además pueden tener efectos tóxicos sobre las bacterias. Las proteínas incrementan la capacidad tampón de la saliva y tienen efecto protector sobre el esmalte. Conjuntamente las grasas y proteínas elevan el pH tras la ingesta de carbohidratos. Otro tipo de alimentos serían aquellos que a través de su masticación estimulan el flujo salival y, de esta forma, se tampona el pH ácido y se favorece la remineralización del esmalte.

En adolescentes es importante reducir el consumo frecuente de bebidas azucaradas, pues supone un factor particular asociado al desarrollo de caries en los dientes.

Por otro lado, se hace necesario implantar sistemas para la promoción de la salud, siendo clave la educación sanitaria, no sólo con programas específicos referidos al ámbito dental, sino que resultan más interesantes las estrategias de colaboración con otras especialidades mejorando en general la salud del individuo. En este apartado resaltamos los programas de

educación maternal, las directrices sobre salud oral dirigidas al personal que trabaja en las guarderías, la prescripción de medicamentos sin azúcar y las acciones a nivel de las compañías de alimentación para que etiqueten, de manera adecuada, simple y uniforme el contenido de los alimentos.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Cuenca E. Caries. Bases científicas para su prevención. En: Cuenca E, Manau C, Serra LL, editores. Manual de odontología preventiva y comunitaria. Barcelona: Masson; 1991. p. 13-8.
2. Kashket S, van Houte J, López LR, Stocks S. Lack of correlation between food retention on the human dentition and consumer perception of food stickiness. *J Dent Res* 1991; 70: 1314-9.
3. Llodra JC, Bravo M, Cortés FJ. Encuesta de salud oral en España (2000). *RCOE* 2002; 7(Especial): 19-63.
4. Policy on dietary recommendations for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent Reference Manual* 2007-08; 29 (7).
5. Stephen K. Caries in young populations. En: Bowen WH, Tabak LA, editors. *Cariology for the Nineties*. New York: University of Rochester Press; 1993; p. 37-50.
6. Tanzer J. Sweeteners and caries: some emerging issues. En: Bowen WH, Tabak LA, editors. *Cariology for the Nineties*. New York: University of Rochester Press; 1993. p. 383-96.

## SEOP Protocol

# Dietary recommendations for children and adolescents

O. CORTÉS, P. BELTRI, M. MIEGIMOLLE, G. ORTEGO, M. BARRACHINA, M. HERNÁNDEZ

This protocol is based on a revision of the literature, following the guidelines of the American Academy of Pediatric Dentistry, and in addition it has been supervised by professionals who are experts on the subject. It can be found in [www.odontologiapediatrica.com](http://www.odontologiapediatrica.com).

Diet plays a fundamental role in the development of dental caries. Although there is no direct relationship between protein-calorie malnutrition and caries, vitamin (A,D) calcium and phosphorous deficiency can lead to disturbances in dental development and a delay in tooth eruption. However, there are many epidemiological studies linking the consumption of sugar with the prevalence of caries, and these demonstrate a clear association between consumption frequency and eating between meals with caries. Moreover, there are various characteristics influencing the cariogenic potential of food: saccharose concentration, consistency, oral clearance, food combination, sequence and frequency of consumption, and food pH.

The consumption frequency of cariogenic food, especially between meals, is strongly related to caries risk, as this favors pH changes and lengthens oral clearance time, and this increases the probability of enamel demineralization. With regard to consistency and oral clearance, various studies have observed that some foods, even those with a high sugar content, can be more soluble and more quickly eliminated from the oral cavity, while foods with a high starch content (bread, cereals, potato) can increase the production of acids and their elimination from the oral cavity is slower.

Since diet is a determining factor in the development of caries, giving patients adequate information is necessary. In addition, it should not be forgotten that sugar increases not only signify a greater caries risk, but also a greater risk of suffering obesity, and therefore a greater predisposition as adults to suffer from diseases such as diabetes, cardiovascular disease (hypertension, cholesterol), respiratory diseases (apnea, asthma), orthopedic diseases (fractures) and hepatic diseases.



Establishing dental care as from the age of 12 months, represents one of the most suitable preventative strategies against caries, including dietary recommendations and the instructions as to how to carry out correct oral hygiene as from the eruption of the first primary teeth. Dietary control not only influences the child's oral health positively but also the general health of the child.

Epidemiological studies show that human milk and breastfeeding children favors their physical and nutritional development and supposedly it has a psychological, social, economic and environmental advantages, while the risk of suffering an important number of chronic and acute diseases is reduced significantly. Thus breast feeding and mother's milk as such, is not cariogenic. However, various studies have demonstrated that when combined with other carbohydrates or if administered very frequently at night time, or as demanded by the child, there is an association with early childhood; caries that develops as soon as teeth erupt, on smooth surfaces, which progress rapidly and have a very destructive impact on dentition. For this same reason avoiding the frequent use of a feeding bottle with juices or carbohydrates is necessary. The bottle can be used for water, for example, using it as a calming rather than a nutritional element.

Avoiding food between meals is advisable as is limiting the consumption of sugar to meal times as there is a greater salivary flow which permits faster oral clearance. This clearance time depends on the consistency of the food and the solubility of the particles, in addition to particular characteristics such as mastication, quantity and characteristics of the saliva. Low intake rate of carbohydrates is therefore very important.

It has been observed that food with a 15 to 20% sugar content, especially saccharose, is the most cariogenic, particularly

between meals. However, there are other carbohydrates such as fructose, which is a stronger sweetener than saccharose, but with a lower cariogenic potential. In this sense, because xylitol is not used by microorganisms to produce acids, it is not cariogenic and it even has an anti-caries effect as salivary flow is increased, pH is increased and the levels of *Streptococcus mutans* levels are reduced as their metabolism is interfered with.

Moreover, different foods can have a cariostatic effect. Animal studies have observed that food high in fats, proteins, calcium and fluoride can protect against caries. Fat covers the tooth, reducing sugar retention and plaque, in addition to having a toxic effect on bacteria. Proteins increase the absorbent effect of the saliva and they have a protective effect on the enamel. Fat and protein together raise pH levels after the ingestion of carbohydrates. Other types of food would be those stimulating salivary flow through mastication. The acidic pH is therefore absorbed and remineralization of the enamel is stimulated.

In adolescents reducing the frequent consumption of sugary drinks is important as this is particularly associated with caries development in teeth.

Moreover, implanting health promotion systems is necessary, the key being health education, with not only specific programs in the area of dentistry, but with cooperation strategies in conjunction with other specialties in order to improve the general health of the individual. Here we highlight maternal education programs, guidelines on oral health directed at kindergarten staff, the prescription of sugar-free medicine and motivating food production companies so that food content is labeled in a proper, simple and uniform fashion.

## Recomendaciones de dieta para niños y adolescentes

O. CORTÉS, P. BELTRI, M. MIEGIMOLLE, G. ORTEGO, M. BARRACHINA, M HERNÁNDEZ

Este protocolo se basa en una revisión de la literatura, siguiendo la directrices de los Protocolos (*Guidelines*) de la Academia Americana de Odontopediatría, además de la supervisión por profesionales expertos en la materia. Puede encontrarlo en [www.odontologiapediatrica.com](http://www.odontologiapediatrica.com).

La dieta desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la caries dental. Aunque no existe una relación directa entre malnutrición proteico calórica y la caries, el déficit de vitaminas (A y D), calcio y fósforo puede ocasionar alteraciones en el desarrollo dentario y retraso en la erupción. Sin embargo son muchos los estudios epidemiológicos que correlacionan el consumo de azúcar con la prevalencia de caries y en los que se demuestra una clara asociación entre frecuencia de consumo y la ingesta entre comidas y caries. Por otra parte son varias las características de los alimentos que pueden influir en el potencial cariogénico de estos: concentración de sacarosa, consistencia, aclaración oral, combinación de alimentos, secuencia y frecuencia de ingestión y pH de los alimentos.

La frecuencia en la ingesta de alimentos cariogénicos, sobre todo entre comidas, tiene una fuerte relación con el riesgo de caries, pues favorece cambios en el pH y alarga el tiempo de aclaramiento oral, lo que incrementa la probabilidad de desmineralización del esmalte. Respecto a la consistencia y aclaramiento oral son varios los estudios que han observado que algunos alimentos, aun con un alto contenido de azúcar, pueden tener mayor solubilidad y son más rápidamente eliminados de la cavidad oral, mientras que alimentos con un alto contenido en almidón (pan, cereales, patatas) pueden incrementar la producción de ácidos y es más lenta su eliminación de la cavidad oral.

Puesto que la dieta es un factor determinante en el desarrollo de la caries, es preciso dar una información adecuada a los pacientes. Además no hay que olvidar que un incremento en azúcares no sólo supondrá un mayor riesgo de caries, sino también un riesgo incrementado a padecer obesidad, y así una mayor predisposición en adultos a sufrir enfermedades como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares (hipertensión, colesterol), las respiratorias (apnea, asma), ortopédicas (fracturas) y hepáticas.

Establecer unos cuidados dentales a partir ya de los 12 meses de vida del niño constituye una de las estrategias pre-

ventivas más adecuadas frente a la caries, incluyendo recomendaciones dietéticas y las instrucciones de cómo realizar una correcta higiene oral a partir de la erupción de los primeros dientes temporales. El control de dieta no sólo influirá favorablemente en la salud oral sino también en la salud en general del niño.

Los estudios epidemiológicos demuestran que la leche humana y la lactancia materna en los niños favorece el desarrollo físico y nutricional y supone unas ventajas psicológicas, sociales, económicas y ambientales, mientras que disminuye significativamente el riesgo de padecer un importante número de enfermedades crónicas y agudas. Así, la lactancia materna y como tal la leche materna por sí sola, no resulta cariogénica. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que, en combinación con otros carbohidratos o administrada con un alta frecuencia por la noche o a demanda del niño, se asocia a caries tempranas en el niño. Caries que se desarrollan tan pronto el diente hace erupción, en superficies lisas, que progresan rápidamente hasta tener un impacto ampliamente destructivo en la dentición. Por el mismo motivo se hace necesario evitar el uso frecuente del biberón con zumos o hidratos de carbono. Puede usarse con agua, por ejemplo, utilizándolo como elemento tranquilizador más que nutritivo.

Es aconsejable evitar comer entre comidas o limitar el consumo de azúcares a las horas de las comidas, donde el flujo salivar es mayor y permite un rápido aclaramiento oral. Este periodo de aclaramiento dependerá de la consistencia de los alimentos y la solubilidad de las partículas, además de características individuales como la masticación, cantidad y características de la saliva. Es, pues, muy importante una baja frecuencia en la ingesta de carbohidratos.

Así se ha visto que alimentos que contienen entre un 15 y un 20% de azúcares, especialmente sacarosa, son de los más cariogénicos, sobre todo entre comidas. Sin embargo, existen otros carbohidratos como la fructosa, con mayor poder edulcorante que la sacarosa, pero con menor poder cariogénico. Del mismo modo, el xilitol, al no ser utilizado por los microorganismos para producir ácidos, no resulta cariogénico, e incluso tendría un efecto anticaries al incrementar el flujo salival, aumentar el pH y al reducir los niveles de *Streptococcus mutans* por interferir con su metabolismo.



Por otra parte, existen diferentes alimentos que pueden tener efectos cariostáticos. En estudios con animales han observado que comidas con alto contenido en grasas, proteínas, calcio y flúor pueden proteger contra la caries. Las grasas cubren el diente, reduciendo la retención de los azúcares y la placa, además pueden tener efectos tóxicos sobre las bacterias. Las proteínas incrementan la capacidad tampón de la saliva y tienen efecto protector sobre el esmalte. Conjuntamente las grasas y proteínas elevan el pH tras la ingesta de carbohidratos. Otro tipo de alimentos serían aquellos que a través de su masticación estimulan el flujo salival y, de esta forma, se tampona el pH ácido y se favorece la remineralización del esmalte.

En adolescentes es importante reducir el consumo frecuente de bebidas azucaradas, pues supone un factor particular asociado al desarrollo de caries en los dientes.

Por otro lado, se hace necesario implantar sistemas para la promoción de la salud, siendo clave la educación sanitaria, no sólo con programas específicos referidos al ámbito dental, sino que resultan más interesantes las estrategias de colaboración con otras especialidades mejorando en general la salud del individuo. En este apartado resaltamos los programas de

educación maternal, las directrices sobre salud oral dirigidas al personal que trabaja en las guarderías, la prescripción de medicamentos sin azúcar y las acciones a nivel de las compañías de alimentación para que etiqueten, de manera adecuada, simple y uniforme el contenido de los alimentos.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Cuenca E. Caries. Bases científicas para su prevención. En: Cuenca E, Manau C, Serra LL, editores. Manual de odontología preventiva y comunitaria. Barcelona: Masson; 1991. p. 13-8.
2. Kashket S, van Houte J, López LR, Stocks S. Lack of correlation between food retention on the human dentition and consumer perception of food stickiness. *J Dent Res* 1991; 70: 1314-9.
3. Llodra JC, Bravo M, Cortés FJ. Encuesta de salud oral en España (2000). *RCOE* 2002; 7(Especial): 19-63.
4. Policy on dietary recommendations for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent Reference Manual* 2007-08; 29 (7).
5. Stephen K. Caries in young populations. En: Bowen WH, Tabak LA, editors. *Cariology for the Nineties*. New York: University of Rochester Press; 1993; p. 37-50.
6. Tanzer J. Sweeteners and caries: some emerging issues. En: Bowen WH, Tabak LA, editors. *Cariology for the Nineties*. New York: University of Rochester Press; 1993. p. 383-96.

## SEOP Protocol

# Dietary recommendations for children and adolescents

O. CORTÉS, P. BELTRI, M. MIEGIMOLLE, G. ORTEGO, M. BARRACHINA, M. HERNÁNDEZ

This protocol is based on a revision of the literature, following the guidelines of the American Academy of Pediatric Dentistry, and in addition it has been supervised by professionals who are experts on the subject. It can be found in [www.odontologiapediatrica.com](http://www.odontologiapediatrica.com).

Diet plays a fundamental role in the development of dental caries. Although there is no direct relationship between protein-calorie malnutrition and caries, vitamin (A,D) calcium and phosphorous deficiency can lead to disturbances in dental development and a delay in tooth eruption. However, there are many epidemiological studies linking the consumption of sugar with the prevalence of caries, and these demonstrate a clear association between consumption frequency and eating between meals with caries. Moreover, there are various characteristics influencing the cariogenic potential of food: saccharose concentration, consistency, oral clearance, food combination, sequence and frequency of consumption, and food pH.

The consumption frequency of cariogenic food, especially between meals, is strongly related to caries risk, as this favors pH changes and lengthens oral clearance time, and this increases the probability of enamel demineralization. With regard to consistency and oral clearance, various studies have observed that some foods, even those with a high sugar content, can be more soluble and more quickly eliminated from the oral cavity, while foods with a high starch content (bread, cereals, potato) can increase the production of acids and their elimination from the oral cavity is slower.

Since diet is a determining factor in the development of caries, giving patients adequate information is necessary. In addition, it should not be forgotten that sugar increases not only signify a greater caries risk, but also a greater risk of suffering obesity, and therefore a greater predisposition as adults to suffer from diseases such as diabetes, cardiovascular disease (hypertension, cholesterol), respiratory diseases (apnea, asthma), orthopedic diseases (fractures) and hepatic diseases.

Establishing dental care as from the age of 12 months, represents one of the most suitable preventative strategies against caries, including dietary recommendations and the instructions as to how to carry out correct oral hygiene as from the eruption of the first primary teeth. Dietary control not only influences the child's oral health positively but also the general health of the child.

Epidemiological studies show that human milk and breastfeeding children favors their physical and nutritional development and supposedly it has a psychological, social, economic and environmental advantages, while the risk of suffering an important number of chronic and acute diseases is reduced significantly. Thus breast feeding and mother's milk as such, is not cariogenic. However, various studies have demonstrated that when combined with other carbohydrates or if administered very frequently at night time, or as demanded by the child, there is an association with early childhood; caries that develops as soon as teeth erupt, on smooth surfaces, which progress rapidly and have a very destructive impact on dentition. For this same reason avoiding the frequent use of a feeding bottle with juices or carbohydrates is necessary. The bottle can be used for water, for example, using it as a calming rather than a nutritional element.

Avoiding food between meals is advisable as is limiting the consumption of sugar to meal times as there is a greater salivary flow which permits faster oral clearance. This clearance time depends on the consistency of the food and the solubility of the particles, in addition to particular characteristics such as mastication, quantity and characteristics of the saliva. Low intake rate of carbohydrates is therefore very important.

It has been observed that food with a 15 to 20% sugar content, especially saccharose, is the most cariogenic, particularly

between meals. However, there are other carbohydrates such as fructose, which is a stronger sweetener than saccharose, but with a lower cariogenic potential. In this sense, because xylitol is not used by microorganisms to produce acids, it is not cariogenic and it even has an anti-caries effect as salivary flow is increased, pH is increased and the levels of *Streptococcus mutans* levels are reduced as their metabolism is interfered with.

Moreover, different foods can have a cariostatic effect. Animal studies have observed that food high in fats, proteins, calcium and fluoride can protect against caries. Fat covers the tooth, reducing sugar retention and plaque, in addition to having a toxic effect on bacteria. Proteins increase the absorbent effect of the saliva and they have a protective effect on the enamel. Fat and protein together raise pH levels after the ingestion of carbohydrates. Other types of food would be those stimulating salivary flow through mastication. The acidic pH is therefore absorbed and remineralization of the enamel is stimulated.

In adolescents reducing the frequent consumption of sugary drinks is important as this is particularly associated with caries development in teeth.

Moreover, implanting health promotion systems is necessary, the key being health education, with not only specific programs in the area of dentistry, but with cooperation strategies in conjunction with other specialties in order to improve the general health of the individual. Here we highlight maternal education programs, guidelines on oral health directed at kindergarten staff, the prescription of sugar-free medicine and motivating food production companies so that food content is labeled in a proper, simple and uniform fashion.

## Rehabilitación oral con sobredentadura en paciente pediátrico

T. CEZÁRIA TRICHES, E. BARQUERO CORDERO, C. A. MAGALHÃES BENFATTI, M. M. RODRÍGUEZ CORDEIRO, G. GALATO, M. CARDOSO, M. BOLAN, R. DE SOUSA VIEIRA, W. ANDRIANI JÚNIOR, R. DE SOUZA MAGINI

*Centro de Enseñanza e Investigaciones en Implantes Dentales. Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Santa Catarina. Brasil*

### RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo describir un caso clínico de rehabilitación con una prótesis removible completa del tipo sobredentadura, apoyada sobre un sólo diente remanente, en un niño que necesitó extracciones dentarias tempranas de los dientes temporales superiores, como consecuencia de una meningitis bacteriana causada por una infección odontogénica. Este tipo de restauración protética parece ser una buena opción terapéutica no sólo porque permite restaurar la masticación, la estética y la fonación, sino porque también se crean las condiciones para que el niño pueda tener una dieta adecuada, mejorando su calidad de vida y su desarrollo físico, social y psicológico.

**PALABRAS CLAVE:** Sobredentadura. Rehabilitación oral. Odontología Pediátrica.

### ABSTRACT

The aim of this study is to report a case of oral rehabilitation with removable overdenture total prosthesis, over only one remaining tooth, in a child with premature tooth loss of his upper primary teeth, as a consequence of bacterial meningitis caused by dental infection. This type of prosthetic restoration seems to be a good treatment option not only because it restores masticatory, aesthetics and phonetics functions but also because it creates conditions for an adequate and satisfactory dietary for the child, improving his quality of life and physical, social, and psychological development.

**KEY WORDS:** Overdenture. Oral rehabilitation. Pediatric Dentistry.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos en la odontología es mantener la salud oral a través de programas educativos y preventivos, así como de procedimientos clínicos (1,2). Mantener sanos los dientes temporales es muy importante para conseguir el bienestar del niño y para un buen desarrollo de su sistema estomatognático. Esto va a permitir desarrollar una correcta función masticatoria, fonética y estética, conservando la longitud de la arcada y una correcta posición de la lengua, ayudando a prevenir la aparición hábitos deletéreos y actuando como guía de erupción de los dientes permanentes (2,3). En la adolescencia, la estética de los dientes anteriores contribuye a aumentar la autoestima, resultando en una mejoría de la calidad de vida (4-6).

Los principales factores que determinan la patogenicidad y las características multifactoriales de las patologías dentales que afectan a los niños (7), son las grandes cantidades de azúcar en los alimentos, asociado a la frecuencia en el consumo de hidratos de carbono durante largos periodos de tiempo y la pobre higiene oral, relacionado con un alto nivel de colonización con estreptococos mutans. Las consecuencias de estas enfermedades pueden ser infecciones agudas o crónicas como la meningitis bacteriana de origen dental, lo cual tener repercusiones sistémicas y conducir a la pérdida de dientes (8).

Independientemente de la etiología, el tratamiento de elección convencional para los niños que han perdido sus dientes en etapas de crecimiento es el uso de prótesis parciales o totales removibles durante sus primeros años de vida para no interferir el proceso de desarrollo y crecimiento. Sin embargo, es necesario realizar ajustes e incluso sustituciones de las prótesis cada cierto tiempo hasta que el niño termina el crecimiento, momento en el que se podrá colocar una prótesis fija o una prótesis sobre implantes (9-14).

En este artículo se presenta el caso de un niño con pérdida prematura de los dientes temporales como consecuencia de una meningitis bacteriana causada por una infección dental, y su rehabilitación oral con una sobredentadura removible completa sobre un solo diente temporal remanente.

## CASO CLÍNICO

Un varón de 3 años de edad fue remitido a la Clínica Dental Pediátrica de la Universidad de Santa Catarina para extraer sus dientes temporales como consecuencia de una meningitis bacteriana de origen dental. Como el paciente era muy joven, no tenía erupcionado ningún diente permanente y, al estar en una etapa de intenso crecimiento óseo, el tratamiento con implantes estaba contraindicado.

Se realizó la extracción de todos los dientes temporales superiores excepto del canino derecho (el número 53) (Fig. 1), el cual se conservó después de la autorización de su médico. Este diente fue elegido para servir como retención para una prótesis removible, por ser el último que se exfolia y ser suficientemente grande para servir de anclaje. Así pues, se realizó un tratamiento de conductos en 53 y fue preparado (Figs. 2 y 3) para confeccionar la estructura metálica y en esa misma estructura se colocó una bola protésica para una sobredentadura. Al mismo tiempo, se estaba preparando la prótesis completa removible. Se realizó una prueba en cera de los dientes teniendo en cuenta la edad del paciente, su dimensión vertical, tamaño, forma posición, oclusión y color de los dientes, fondo vestibular y soporte labial (Fig. 4).



Fig. 1. Imagen después de la extracción de todos los dientes temporales superiores excepto el 53.



Fig. 2. Canino con el tratamiento de conductos realizado y la corona preparada.

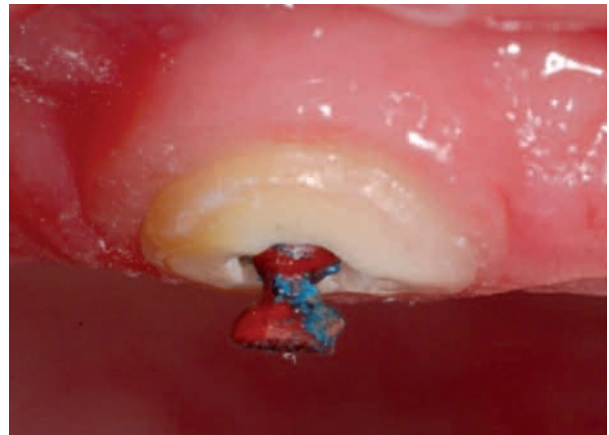


Fig. 3. Impresión del conducto radicular con resina acrílica roja.



Fig. 4. Prueba en cera de dientes. Se comprobó la dimensión vertical, oclusión "corridor bucal", tamaño, color y forma dentaria.

La estructura se cementó dentro del canal del diente remanente (Figs. 5 y 6). El *copping* para el O'ring (componente tipo bola) fue arrastrado con la prótesis acrílica completa (Fig. 7) que, posteriormente, fue rebasada, terminada y pulida (Fig. 8) para su colocación posterior (Fig. 9).



Fig. 5. Cementado de el core con el componente protético O'ring.





Fig. 6. Sistema protético para sobredentadura colocada.



Fig. 9. Prótesis terminada y colocada.



Fig. 7. Prótesis completa acrílica.



Fig. 8. Copping del componente protético.

El paciente se incluyó en un programa de revisiones periódicas para un seguimiento regular de al menos una vez al año, y la prótesis será sustituida en función de la erupción de los dientes permanentes y el crecimiento esquelético. Para ello, se dieron instrucciones respecto a la higiene, cuidado de la prótesis, importancia del seguimiento y de la necesidad de ponerse en contacto con la universidad tan pronto como se detectara la erupción de algún diente.

## DISCUSIÓN

La integridad de los dientes temporales y de las arcadas dentales tiene una importancia fundamental para mantener una oclusión, estética, fonética y salud psicoemocional satisfactoria del niño así como para el correcto alineamiento de los dientes permanentes (1).

Existen distintas alternativas para la rehabilitación estética y funcional de un niño en los casos de ausencia congénita de dientes o pérdida prematura de estructuras dentarias provocadas por traumatismos o por la progresión de la caries. Entre ellas, las prótesis parciales o totales removibles son una buena opción para dar al niño una mejor calidad de vida, sin dañar su autoestima o su desarrollo psicológico (12,13). La planificación de la prótesis debe ser individualizada y siempre buscando una buena estabilidad oclusal. El tratamiento debería ser realizado tan pronto como sea posible para evitar cualquier reabsorción o atrofia del hueso alveolar, y para mantener la dimensión vertical, la cual puede verse seriamente afectada por la pérdida parcial o total de dientes (15).

La rehabilitación protética puede jugar un papel importante en el tratamiento dental de niño, y los principios y las técnicas son esencialmente los mismos que en los pacientes adultos (16,17).

Algunos de los sistemas de retención más utilizados son las Barras-Clip, "Era" y los sistemas "O'ring". En cualquiera de los dispositivos, sería necesario tener en cuenta el espacio intermaxilar disponible para el sistema de retención que será utilizado. El sistema O'ring realiza una retención resiliente, donde la carga transmitida a la prótesis se distribuirá independientemente sobre las raíces y también sobre la mucosa alveolar (18).

El caso que presentamos en este artículo muestra un paciente de tres años con pérdida prematura de sus dientes temporales superiores, extraídos como consecuencia de una meningitis bacteriana de origen dentario y donde la opción terapéutica fue una sobredentadura removable (13,17). La rehabilitación protética es fundamental en estas situaciones para conseguir una solución estética y funcional (13).

Varios autores han propuesto diferentes posibilidades para la rehabilitación de estos pacientes. En general,

la mayoría de ellos están de acuerdo en recomendar prótesis removibles durante las primeras fases de crecimiento (3-5 años), permitiendo el ajuste de la dimensión vertical y la opción futura de prótesis fijas hasta que el paciente termine su fase de crecimiento (9,11,12,19,20).

Este paciente sigue revisiones periódicas con refuerzo de la higiene oral, control de la prótesis y su uso así como el control de la erupción de los dientes permanentes (17). De acuerdo con Waterley y cols. (1), con el crecimiento y desarrollo del niño, la prótesis deberá ser sustituida cuando erupcionan los primeros incisivos y los molares.

Las condiciones adecuadas que se adquieren durante la dentición temporal son de gran importancia para el establecimiento de la dentición mixta y permanente, y contribuyen en el correcto crecimiento y desarrollo facial y maxilar, así como en el buen desarrollo psicológico y social del niño (21).

## CONCLUSIÓN

Los pacientes con pérdidas dentarias prematuras, como el que hemos visto en este caso, pueden beneficiarse del uso de sobredentaduras removibles para conseguir la restauración de la función, estética y mejora en el desarrollo psicosocial, sin tener que esperar al final del crecimiento para iniciar el tratamiento.

### CORRESPONDENCIA:

Thaisa Cezária Triches  
 Centro de Ensino e Pesquisa em Implantes Dentários (CEPID)  
 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
 Centro de Ciências da Saúde (CCS), 1º piso  
 Campus Universitário  
 Trindade, Florianópolis  
 CEP: 88.040-900. Santa Catarina, Brasil  
 e-mail: erbarquer@yahoo.es

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wanderley MT, Trindade CP, Corrêa MSNP. Reabilitação. Protética em Odontopediatria. In: Corrêa MSNP. Odontopediatria Na Primeira Infância. 2ª ed. Santos: São Paulo; 2005.
2. Ferreira SLM, Biancalana H, Bengtson AL, Bozola JR, Guedes-Pinto AC. Odontopediatria. Prótese em Odontopediatria. In: Guedes-Pinto AC. Odontopediatria. 7ª ed. São Paulo: Santos; 2006.
3. Moyers RE. Handbook of Orthodontics. 3ª ed. Chicago: Yearbook Publishers; 1977. p. 166-241.
4. Thomas CW, Primosch RE. Changes in incremental weight and well-being of children with rampant caries following complete dental rehabilitation. *Pediatr Dent* 2002; 24: 109-13.
5. Filstrup SL, Briskie D, da Fonseca M, Lawrence L, Wandera A, Inglehart MR. Early childhood caries and quality of life: child and parent perspectives. *Pediatr Dent* 2003; 25: 431-40.
6. Kapur A, Chawla HS, Goyal A, Gaube K. An esthetic point of view in very young children. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 30: 99-103.
7. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet* 2007; 369: 51-9.
8. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. Tratado de Patología Bucal. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1987.
9. Penarrocha M, Sanchis JM, Frutos JR, Estrela F, Pi J. Oral rehabilitation with implants in a child with hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Med Oral* 2000; 5(4): 283-6.
10. Giray B, Akça K, Iplikçioğlu H, Akça E. Two-year follow-up a patient with oligodontia treated with implant- and tooth -supported fixed partial dentures: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(6): 905-11.
11. Güler N, Cildir S, Iseri U, Sandalli N, Dilek O. Hypohidrotic ectodermal dysplasia with bilateral impacted teeth at the coronoid process: a case rehabilitated with mini dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99(5): E34-38.
12. Sweeney IP, Ferguson JW, Heggie AA, Lucas JO. Treatment outcomes for adolescent ectodermal dysplasia patients treated with dental implants. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15(4): 241-8.
13. Pipa-Vallejo A, López-Arranz-Monje E, González-García M, Martínez-Fernández M, Blanco-Moreno-Alvarez-Buylla F. Treatment with removable prosthesis in hypohidrotic ectodermal dysplasia. A clinical case. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13(2): E119-23.
14. Barquero EC, Triches TC, Benfatti CAM, Magini RS, Cordeiro MMR. Oral rehabilitation with transitional dental implants in a pediatric patient. *Odontol Pediatr* 2009; 17(1): 5-12.
15. Ekstrand K, Thomsson M. Ectodermal dysplasia with partial anodontia: prosthetic treatment with implant fixed prosthesis. *ASDC J Dent Child* 1988;55:282-4.
16. Dyson JE. Prosthodontics for children. In: Wei SHY, editor. Pediatric dentistry and orthodontics: total patient care. Philadelphia: Lea & Febiger; 1988: 259-74.
17. Rockman RA, Hall KB, Fiebiger M. Magnetic retention of dental prostheses in a child ectodermal dysplasia. *J Am Dent Assoc* 2007; 138: 610-5.
18. Cardoso AC, Andriani W Jr, Vasconcellos D, Souza D. O Passo a Passo da Prótese Sobre Implante. São Paulo: Santos; 2005.
19. Suri S, Carmichael RP, Tompson BD. Simultaneous functional and fixed appliance therapy for growth modification and dental alignment prior to prosthetic habilitation in hypohidrotic ectodermal dysplasia: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2004; 92(5): 428-33.
20. Alcan T, Basa S, Kargül B. Growth analysis of a patient with ectodermal dysplasia treated with endosseous implants: 6-year follow-up. *J Oral Rehabil* 2006;33(3):175-182.
21. Parisotto TM, Souza-e-Silva CM, Steiner-Oliveira C, Nobredos-Santos M, Gavião MBD. Prosthetic Rehabilitation in a four-year-old child with severe early childhood Ccaries: A Case Report. *J Contemporary Dent Practice* 2009; 10(2): 1-8.

## Oral rehabilitation with overdenture in a pediatric patient

T. CEZÁRIA TRICHES, E. BARQUERO CORDERO, C. A. MAGALHÃES BENFATTI, M. M. RODRÍGUEZ CORDEIRO, G. GALATO, M. CARDOSO, M. BOLAN, R. DE SOUSA VIEIRA, W. ANDRIANI JÚNIOR, R. DE SOUZA MAGINI

*Dental Implants Teaching and Research Center. Federal University of Santa Catarina. Florianopolis. Santa Catarina. Brazil*

### RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo describir un caso clínico de rehabilitación con una prótesis removible completa del tipo sobredentadura, apoyada sobre un sólo diente remanente, en un niño que necesitó extracciones dentarias tempranas de los dientes temporales superiores, como consecuencia de una meningitis bacteriana causada por una infección odontogénica. Este tipo de restauración protética parece ser una buena opción terapéutica no sólo porque permite restaurar la masticación, la estética y la fonación, sino porque también se crean las condiciones para que el niño pueda tener una dieta adecuada, mejorando su calidad de vida y su desarrollo físico, social y psicológico.

**PALABRAS CLAVE:** Sobredentadura. Rehabilitación oral. Odontología Pediátrica.

### INTRODUCTION

One of the main objectives in Dentistry is to keep the oral health integrity through educative and preventive programs as well as clinical procedures (1,2). A healthy condition of the primary teeth is extremely important for the welfare of the child and a good development of his stomatognathic system, aiming good masticatory, phonetics and aesthetic functionality while maintaining arch space, correct tongue position, preventing deleterious habits and working as an eruption guide for the permanent teeth (2,3). In adolescence, the aesthetics of anterior teeth contribute for increasing self-esteem, resulting in improved quality of life (4-6).

The large amount of sugar in foods, associated to the frequent consumption of carbohydrates for long periods of time and poor oral hygiene, related to a high level of infection with *Streptococcus mutans*, are the main factors which determine pathogenicity and multifactorial characteristics of the diseases affecting children (7). The consequences of those diseases may be acute or chronic infections as bacterial meningitis from a dental source, which may lead to systemic repercussions and tooth loss (8).

### ABSTRACT

The aim of this study is to report a case of oral rehabilitation with removable overdenture total prosthesis, over only one remaining tooth, in a child with premature tooth loss of his upper primary teeth, as a consequence of bacterial meningitis caused by dental infection. This type of prosthetic restoration seems to be a good treatment option not only because it restores masticatory, aesthetics and phonetics functions but also because it creates conditions for an adequate and satisfactory dietary for the child, improving his quality of life and physical, social, and psychological development.

**KEY WORDS:** Overdenture. Oral rehabilitation. Pediatric Dentistry.

Independent of the etiology, the conventional chosen treatment for children who had lost their teeth in a growing stage is the use of removable partial or total prostheses, during their first years of life, in order to do not interfere with growth and development processes. However, adjustments or even substitutions of those prosthesis are timely needed until the child reaches the end of growing process, when a conventional fixed prosthesis or an over implant prosthesis may be installed (9-14).

This manuscript reports a case of a child with premature loss of his primary teeth as a consequence of bacterial meningitis caused by dental infection, and his oral rehabilitation with a removable overdenture total prosthesis, over only one remaining deciduous tooth.

### CASE REPORT

A male 3-year-old patient was referred to the Pediatric Dentistry Clinic at the Federal University of Santa Catarina, to have his primary teeth extracted because of infectious meningitis, diagnosed as from a dental origin by physicians. As this patient was very young, did not have any erupted permanent tooth, and was at a stage of



intense bone growth, treatment using implants was contra-indicated.

It was carried out the extraction of all upper teeth except the right canine (number 53) (Fig. 1), which was kept after physician's authorization. That tooth was the elected to serve as retention for a removable prosthesis, as it is the last primary tooth to be exfoliated and for being big enough to work as anchorage. Therefore, the 53 had its root canal treated, it was prepared (Figs. 2 and 3), a molten core was performed, and in the same structure, a prosthetic ball component for overdenture was installed. At the same time, the total removable prosthesis was being prepared. Wax proves of the teeth were carried out taking into consideration patient's age, occlusal vertical



Fig. 1. Picture after the extraction of all upper primary teeth except the 53.



Fig. 2. Canine with the root canal treated and the crown prepared.

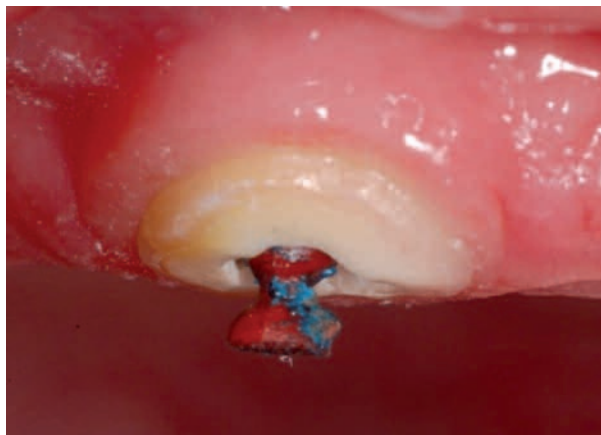


Fig. 3. Impression of the root canal with red acrylic resin.

dimension, size, shape, position, occlusion and color of the teeth, buccal corridor and labial support (Fig. 4). The whole structure was cemented inside the root canal of the remaining tooth (Figs. 5 and 6). The coping for O'ring (ball type component) was caught within the total prosthesis already acrylized (Fig. 7), filled up, finished and polished (Fig. 8) and the prosthesis was then installed (Fig. 9).

The patient was included in a regular follow-up of at least once a year, and the prosthesis will be substituted according to the eruption of the permanent teeth and skele-



Fig. 4. Proof of the teeth on wax. It was verified vertical dimension, occlusion, buccal corridor, size, color and shape of the teeth.



Fig. 5. Cementation of the molten core with O'ring prosthetic component.



Fig. 6. Prosthetic system for overdenture in place.



Fig. 7. Acrylized total prosthesis.



Fig. 8. Copping of the prosthetic component caught.



Fig. 9. Prosthesis finished and installed.

tal growth. In order to achieve that, it was given all information regarding hygiene instructions, prosthesis care, follow-up importance and the necessity of contacting the university as soon as any dental eruption is detected.

## DISCUSSION

The integrity of primary teeth and dental arches is of fundamental importance to maintain satisfactory occlusion, aesthetics, phonetics and psycho-emotional welfare of the child, as well as the correct establishment of permanent dentition (1).

There are several restorative alternatives for aesthetics and functional rehabilitation of a child in cases of congenital absence of teeth or precocious loss of dental structures, because of trauma or advance of dental caries. Partial or total removable prosthesis are among them as an alternative to provide a better quality of life to the child, without harming his self-esteem or psychological development (12,13). Prosthetics planning must be individually visualized and performed, always looking for good occlusal stability. Treatment should be performed as soon as possible in order to avoid any resorption or atrophy of the alveolar bone, and to control vertical dimension which may be severely affected by total or partial loss of teeth (15).

Prosthetics rehabilitation may play an important role in the dental management of children, and the principles and techniques are essentially the same as in adult patients (16,17).

Some of the most commonly used systems of retention are “Bar-Clip”, “Era” and “O’ring”. In any type of dispositive, it should be considered the available intermaxillary space for the retention system to be used. The system O’ring promotes a resilient retention, where the load transmitted to the prosthesis will be distributed independently over the roots and also over the alveolar mucosa (18).

The case reported in this paper shows a 3-year-old patient with premature loss of upper primary teeth, extracted because of bacterial meningitis caused by dental infection, and where the rehabilitation treatment option was a total removable prosthesis (13,17) – overdenture. Prosthetic rehabilitation is fundamental in these situations as an attempt to provide aesthetics and functional solutions (13).

Several authors have proposed different possibilities for the rehabilitation of these patients. In general, most of them agree in recommending removable prostheses during the first phases of growth (3-5 years), allowing for the adjustment of vertical dimension and the future option for temporary fixed prostheses until the patient ends his growing process (9,11,12,19,20).

This patient is under regular follow-up for intense instructions of oral hygiene, control of the prosthesis and its use, as well as to monitor eruption of the permanent teeth (17). According to Wanderley et al. (1), with the growth and development of the child, the total removable prosthesis must be totally substituted when the first incisors and molars erupt.

The adequate conditions achieved during primary dentition are of great importance for the establishment of the mixed and permanent dentitions, and contribute for the correct facial and maxillary development and growth as well as for the psychological and social development of the child (21).

## CONCLUSION

Patients with premature tooth loss, as seen in this case, may benefit from the use of removable overdenture prosthesis, through the restoration of function, aesthetics and improvement in psychosocial development, without having to wait for the completeness of growth to initiate the treatment.

# Probióticos: efecto preventivo sobre la caries dental. Revisión de la literatura

E. ORTIZ ESTEVE, F. GUINOT JIMENO, R. MAYNÉ ACIÉN, L. J. BELLET DALMAU

*Departamento de Odontopediatría. Facultad de Odontología. Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona*

## RESUMEN

Los alimentos probióticos producen un efecto beneficioso más allá del puramente nutricional, siendo eficaces, por diferentes mecanismos de acción, en la prevención y tratamiento de algunas enfermedades pediátricas (diarreas, infecciones respiratorias, enfermedades alérgicas, dermatitis atópica, etc.).

Los microorganismos probióticos también pueden desarrollar un papel importante a nivel odontopediátrico como, por ejemplo, la disminución en el recuento salival de Unidades Formadoras de Colonias de *S. mutans* y *Lactobacillus*. Algunos son capaces de incorporarse a la película adquirida y crecer junto a la flora autóctona de la placa supragingival, a la vez que disminuyen la colonización de microorganismos cariogénicos.

El propósito de esta revisión bibliográfica es aportar todos aquellos beneficios que se han descrito sobre el papel de los microorganismos probióticos en la prevención de la caries dental.

**PALABRAS CLAVE:** Bacterias probióticas. Caries dental. *Lactobacillus GG*. Riesgo de caries.

## ABSTRACT

Probiotics have a beneficial effect that is more than just nutritional, because probiotics are efficient as a result of different action mechanisms, for preventing and treating certain pediatric diseases (diarrhea, respiratory infections, allergic disease, atopic dermatitis, etc.).

Probiotic microorganisms can also play an important role in pediatric dentistry, such as the reduction in salivary recount of colony-forming units of *S. mutans* and *Lactobacillus*. Some are capable of penetrating the acquired pellicle and of growing alongside autochthonous flora of the supragingival plaque, while reducing the colonization of cariogenic microorganisms.

The aim of this revision of the literature is to provide all the benefits that have been published on probiotic microorganisms for the prevention of dental caries.

**KEY WORDS:** Probiotic bacteria. Dental caries. *Lactobacillus GG*. Caries risk.

## INTRODUCCIÓN

Eli Metchnikoff, galardonado con el premio Nobel en 1908 por sus trabajos en el Instituto Pasteur, fue el primero en señalar los efectos positivos para la salud desempeñados por ciertas bacterias, a comienzos del siglo pasado. El científico ruso percibió una gran longevidad en la población búlgara de la época, y propuso que el yogur –componente básico de la dieta de los búlgaros– era el responsable de esta alta superviven-

cia, dado que contenía bacterias capaces de convertir el azúcar de la leche (lactosa) en ácido láctico. Sospechó que este ácido láctico hacía imposible el desarrollo de bacterias dañinas en el intestino, y sugirió que el envejecimiento era consecuencia de la acción de las sustancias tóxicas producidas por la flora intestinal. Metchnikoff aisló el bacilo del yogur, al que designó *Lactobacillus bulgaricus* (1). Coetáneamente y en el mismo instituto, el pediatra francés Henry Tissier (2) encontró que los niños con diarrea presentaban en sus deposiciones un reducido número de bacterias, caracterizadas por una morfología singular en estructura de Y. Contradictoriamente, estas bacterias bifidas esta-



ban presentes de manera copiosa en las heces de los niños sanos.

Ambos científicos fueron los primeros en sugerir que algunas bacterias vivas podían administrarse para tratar ciertas enfermedades. Sin embargo, el término probiótico no fue acuñado hasta más tarde, en 1965, por Lilly y Stillwell (3), para designar al «factor o factores producidos por microorganismos que promueven el crecimiento de otros microorganismos». Parker (4), en 1974, fue el primero en emplear el término probiótico para hacer referencia a suplementos alimenticios, diseñados específicamente para promover la salud. Dicho autor definía a los probióticos como «organismos y sustancias que contribuyen al balance microbiano intestinal». Fuller (5), en 1989, puntualiza esta definición proponiendo que los probióticos son «suplementos dietéticos a base de microbios vivos que afectan beneficiosamente al huésped mejorando su balance intestinal»; de este modo, elude el término “sustancia”, que podría hacer referencia inclusive a los antibióticos (6). Una definición más reciente nos la ofrece Gorbach (7) definiendo los probióticos como «microorganismos vivos que, consumidos en cantidades apropiadas, ejercen un efecto beneficioso en la salud inherente a la nutrición general».

El hecho de creer en los efectos beneficiosos de los probióticos está basado en el conocimiento de que la microflora intestinal proporciona protección frente a diversas enfermedades. En primer lugar, se ha demostrado que los animales gnotobióticos presentan mayor susceptibilidad a enfermedades que sus homólogos con una flora intestinal completa. En segundo lugar, sabemos que el tratamiento con antibióticos, tanto en animales como en personas, aumenta la susceptibilidad a enfermedades; ejemplo representativo de ello es la colitis pseudomembranosa causada por *C. difficile*, asociada con el tratamiento antibiótico. En tercer lugar, se demostró que aplicando enemas fecales provenientes de individuos sanos en aquellos que padecían dicha colitis, la enfermedad se tornaba reversible (8-10).

La caries dental constituye una de las formas de

infección más común y costosa en el ser humano. Aunque el flúor y otros esfuerzos preventivos han dado lugar a una notable disminución de esta enfermedad, la capacidad para controlar la infección real ha sido limitada (11).

La cavidad oral es un complejo ecosistema en el que se localiza una microbiota muy rica y diversa. En estado de equilibrio, la mayoría de las bacterias son compatibles con la salud oral; sin embargo, la alteración de dicha homeostasis (por factores como la dieta, situaciones de enfermedad, medicamentos, etc.) puede suponer un aumento en la patogenicidad de ciertos microorganismos, fomentando la caries dental (11).

Çaglar y cols. (12) creen en la bacterioterapia como una alternativa prometedora para combatir las infecciones dentales, mediante el uso de bacterias inocuas que desplacen los microorganismos patógenos, promoviendo el equilibrio bacteriano.

## MICROORGANISMOS PROBIÓTICOS

Los requisitos que debe reunir una cepa bacteriana para ser considerada probiótica son (7):

- Ser de origen humano.
- No ser patógena por naturaleza.
- Ser resistente a la destrucción por procedimientos tecnológicos.
- Resistencia a los ácidos del tracto digestivo (secreciones gástricas y bilis).
- Adhesión a las células epiteliales.
- Colonización del intestino, incluso por cortos periodos.
- Producción de sustancias antimicrobianas.
- Capacidad de crecimiento.
- Efectos beneficiosos para la salud.

Por lo general, las bacterias empleadas como probióticas son bacterias ácido lácticas, pertenecientes principalmente a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, aunque no exclusivamente (12-15) (Tabla I).

TABLA I

### BACTERIAS EMPLEADAS COMO PROBIÓTICAS

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	Otros
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>E. faecium</i>	<i>S. bouhardii</i>
<i>L. bulgaricus</i>	<i>B. breve</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>P. freudenreichii</i>
<i>L. casei</i>	<i>B. longum</i>	<i>S. equinus</i>		<i>E. coli</i>
<i>L. paracasei</i>	<i>B. adolescentis</i>			<i>Lactococcus lactis</i>
<i>L. casei Shirota</i>	<i>B. lactis</i>			
<i>L. rhamnosus GG</i>	<i>B. infantis</i>			
<i>L. johnsonii Lal</i>	<i>B. animalis</i>			
<i>L. helveticus</i>				
<i>L. plantarum</i>				
<i>L. salivarius</i>				
<i>L. reuteri</i>				
<i>L. lactis LIA</i>				
<i>L. thermophilus</i>				
<i>L. gasseri</i>				
<i>L. crispatus</i>				

## MECANISMOS DE ACCIÓN

El mecanismo de acción de los probióticos no está plenamente establecido, aunque en líneas generales, se acepta que son capaces de mantener su viabilidad tras haber entrado en contacto con los ácidos gástricos, alcanzando y adhiriéndose a la mucosa intestinal, desde donde ejercen sus funciones, compitiendo con los microorganismos patógenos y aumentando la inmunidad y resistencia a la infección por parte del huésped (14).

Actúan acidificando la luz intestinal, segregando sustancias que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos, consumiendo nutrientes específicos o uniéndose competitivamente a los receptores intestinales de forma que mantienen la flora intestinal y evitan la acción de gérmenes patógenos (16).

Según Tormo, podemos resumir los mecanismos de acción en los siguientes (17):

—Las bacterias probióticas son acidófilas, acidogénicas y acidúricas, es decir, pueden desarrollarse a pH ácido, generar ácidos (generalmente, ácido láctico) que impidan el crecimiento de gérmenes patógenos y seguir descendiendo el pH por debajo de 4, expresando su máxima eficiencia.

—Los lactobacilos y bifidobacterias promueven la maduración del intestino y su integridad. Son antagonistas de patógenos y contribuyen a la modulación de la inmunidad intestinal.

—Ejercen influencia en la transferencia de plásmidos y en el establecimiento de transjugados en el intestino.

—Poseen la capacidad de adherirse a enterocitos y colonocitos y afectan a la composición del ecosistema intestinal, incrementando el efecto barrera no dependiente del sistema inmunológico.

—Desempeñan un efecto competitivo con otras bacterias, ocupando sus lugares de nidación e inhibiendo el crecimiento de especies enteropatógenas.

—Aumentan la expresión de las mucinas ileocolónicas coadyuvando al recubrimiento del intestino de una capa de moco, eficaz en la lucha antibacteriana.

—Compiten con nutrientes de la flora intestinal patógena.

—Dificultan la translocación bacteriana.

—Pueden influir y modular las respuestas inmunitarias, en parte mediadas por el tejido linfoide asociado al intestino. Son capaces de aumentar la producción de  $\alpha$ -interferón por parte de linfocitos y macrófagos. Estimulan las células *T helper*, productoras de citoquinas y responsables de la inmunidad celular (importancia en las alergias). Aumentan la producción de IgA, efecto beneficioso en la defensa contra infecciones.

## EFECTOS BENEFICIOSOS DE LOS PROBIÓTICOS EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

La incorporación del tratamiento antibiótico a mediados del siglo XX supuso un gran avance en el manejo de las infecciones; sin embargo, la rápida y creciente aparición de resistencias ha llevado a la búsqueda de nuevos métodos para combatir las enfermedades infecciosas. Es

así como vuelve a resurgir el antiguo criterio del empleo de bacterias beneficiosas para la salud. Actualmente, dentro del concepto de antibioticoterapia, viene empleándose con frecuencia el término “bacterioterapia” para definir el efecto antibacteriano de determinadas bacterias, aunque también otros microorganismos, como hongos y levaduras, pueden presentar esta propiedad (6,13).

En la actualidad, existen numerosos estudios (18-33) bien documentados que relacionan los alimentos probióticos con una mejora en la salud pediátrica, aunque no tienen suficiente ímpetu como para hacer de los probióticos un fármaco. Algunos de los beneficios que estos alimentos aportan a los niños son:

—*Prevención de la diarrea asociada a antibióticos*

La diarrea es un efecto secundario bastante común tras el uso de antibióticos. Szajewska (18) realizó un metaanálisis revisando los estudios de mayor envergadura (19-24), sobre la administración de probióticos en la prevención de la diarrea asociada a antibióticos, en la población infantil. Pudo concluir que los probióticos reducen el riesgo de padecer este tipo de diarrea, ya que de cada siete niños que desarrollaran la enfermedad, uno menos la sufriría si recibiera probióticos. Las cepas más prometedoras en este campo son: *Lactobacillus rhamnosus Gorbach Goldin* (en adelante, LGG), *S. boulardii*, *B. lactis* y *S. thermophilus*.

—*Tratamiento de la diarrea aguda*

Con el fin de constatar la eficacia de los probióticos en el tratamiento de la diarrea aguda, Rosenfeldt y cols. (34) realizaron un estudio con 69 niños hospitalizados. En más de la mitad de los casos, el proceso era atribuido a rotavirus. Con tal fin, se administró *L. reuteri* y *L. rhamnosus* al grupo experimental durante cinco días. La duración del cuadro diarreico fue menor en este grupo, pero sólo se encontraron resultados significativos cuando la administración del probiótico había tenido lugar dentro de las primeras 60 horas desde el momento de aparición del cuadro. Es por ello que los autores concluyen que los probióticos son beneficiosos en estas situaciones, más aún cuando son suministrados en una etapa precoz de la enfermedad.

Autores de estudios similares también obtuvieron resultados favorables, habiendo hecho uso de cepas diferentes (*L. paracasei*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*) (25-28).

—*Prevención de la diarrea*

Saavedra (29) llevó a cabo un estudio con 55 niños, de entre 5 y 24 meses de edad. Encontró que la administración de una fórmula infantil a base de *B. bifidus* y *S. thermophilus* reducía la incidencia de diarrea. El riesgo de gastroenteritis por rotavirus fue significativamente menor en aquellos que recibieron la fórmula con probióticos.

—*Enfermedades alérgicas*

Podemos encontrar diversos estudios (30-32) que prueban la ayuda de los probióticos en casos de dermatitis atópicas e intolerancia a la lactosa entre otras reacciones alérgicas. Majamaa e Isolauri (30) evaluaron



niños con eccemas atópicos y alergia a la leche de vaca, encontrando beneficios con el empleo de *LGG*.

Kalliomaki y cols. (31,32) administraron *LGG* a mujeres embarazadas que tenían al menos un pariente directo con antecedentes de eccema atópico, rinitis alérgica o asma. Se les administró al final del periodo de gestación, y posteriormente durante seis meses a sus bebés. A la edad de dos años, de los 132 niños que formaban la muestra, se había diagnosticado eccema atópico en 46, asma en 6 y rinitis alérgica en 1. La frecuencia de eccema atópico en el grupo probiótico fue justo la mitad que en el grupo control. Se infiere por tanto que *Lactobacillus GG* es eficaz en la prevención temprana de la enfermedad atópica en niños de alto riesgo. Los mismos niños que participaron en este estudio se reevaluaron a la edad de 4 años, persistiendo el efecto protector contra la dermatitis atópica.

#### —Enfermedades respiratorias

Hatakka y cols. (33) elaboraron un estudio de siete meses de duración en una muestra de 571 niños sanos de guarderías, de entre 1 a 6 años. Su intención era contemplar de qué modo *Lactobacillus GG* afectaba al riesgo de padecer infecciones respiratorias. Este lactobacilo no sólo disminuyó la frecuencia de aparición de las infecciones, sino que cuando aparecían eran menos severas.

## PROBIÓTICOS Y CARIES DENTAL

### ADHERENCIA Y COLONIZACIÓN ORAL DE LOS PROBIÓTICOS

Dado que existen numerosos estudios que han probado el papel de los probióticos en las afecciones gastrointestinales, y teniendo en cuenta que la cavidad oral representa la puerta de entrada al tracto digestivo, Meurman y cols. (6) sugieren que, al menos, algunas cepas probióticas también podrán alcanzar algún cometido en la cavidad bucal. Asimismo, también insinúan que la microflora oral podría contener microorganismos residentes con capacidad probiótica, cohabitando en la placa dental y contribuyendo en la formación y desarrollo de los diferentes biofilms orales.

Para que una bacteria probiótica ejerza un efecto anticariogénico debe, progresivamente, ser capaz de adherirse a la superficie del diente, adaptarse al biofilm y competir con los microorganismos cariogénicos, reduciendo su colonización. La determinación de los mejores probióticos para el fomento de la salud oral es una línea de investigación abierta (6). Comelli y cols. (35) elaboraron un estudio *in vitro* con el fin de determinar qué cepas probióticas podían desempeñar un papel preventivo en la patogénesis de la caries dental. Para ello dispusieron de 23 bacterias probióticas acidolácticas, pertenecientes a dos especies (*Streptococcus thermophilus* y *Lactococcus lactis*) y cinco cepas de microorganismos orales (*S. sobrinus*, *S. oralis*, *A. naeslundii*, *V. dispar* y *F. nucleatum*). Observaron cómo *S. thermophilus* y *L. lactis* eran capaces de adherirse a la hidroxiapatita y crecer en el biofilm, del mismo modo en que lo hace el cariogénico *S. sobri-*

*nus*. Además, *L. lactis* moduló el crecimiento de las bacterias orales, disminuyendo la colonización de cuatro especies representativas de la placa supragingival: *S. oralis*, *V. dispar*, *A. naeslundii* y *S. sobrinus*.

En 2005, Lima y cols. (36) tomaron 30 dientes bovinos a los que indujeron caries artificialmente. Posteriormente, una mitad de la muestra fue sumergida en un caldo de cultivo con *L. acidophilus*, y la otra mitad en un caldo con *L. casei* Shirota. El número de unidades formadoras de colonias (en adelante, UFC) en la dentina careada fue mayor en el caso de *L. acidophilus*, lo que le confería un potencial de adhesión superior al de *L. casei*.

*Fusobacterium nucleatum*, frecuente en procesos periodontales, posee la capacidad de formar puentes que facilitan la colonización de otros microorganismos mediante coagregación (37). Kang y cols. (38) testaron el papel probiótico de *Weissella cibaria* (adquirida de muestras salivales) al cuestionarse su capacidad de coagregación con *F. nucleatum* y su capacidad de anclaje a las células epiteliales. La coagregación de *W. cibaria* fue realmente importante, así como su adherencia a células epiteliales mediante una proteína de su pared celular. Los autores destacan su poder probiótico, con capacidad de establecer una flora bucal protectora frente a patógenos orales.

En un estudio previo en el que colaboraron nueve sujetos, Meurman y cols. (39) proporcionaron un yogur con *LGG* dos veces al día, durante una semana. Se recogieron muestras de saliva una, dos y tres semanas posteriores a la ingesta. *LGG* estaba presente en los nueve individuos después de una semana sin tomar el yogur, y en ocho de ellos después de dos semanas. Parece obvio que este lactobacilo es capaz de colonizar la cavidad oral. Sin embargo, Yli-Knuutila y cols. (40) no pudieron llegar a las mismas conclusiones. En su estudio contaban con 56 voluntarios que tomaron un zumo probiótico durante un periodo de 14 días. En este caso, *LGG* no fue capaz de colonizar la cavidad oral ya que tan sólo pudo apreciarse discretamente durante el periodo de intervención.

Conociendo los mecanismos cariogénicos y de formación de la placa dental que emplea *S. mutans* a través de la síntesis de glucanos, que permiten la adherencia bacteriana sobre las superficies dentales, Chung y cols. (41) se propusieron aislar y caracterizar aquellas especies de *Lactobacillus* que fueran capaces de inhibir la síntesis de estos glucanos. Desarrollaron un estudio *in vitro* para el que recogieron muestras salivales de 160 niños, de las cuales obtuvieron el estreptococo y los lactobacilos. Mediante técnicas de ADN fueron identificados 150 lactobacilos. De estos, solamente dos cepas demostraron tener un poder inhibitorio sobre la formación de glucanos. Chung, en su artículo, tan sólo nos describe una de ellas: *L. fermentum*. Este microorganismo inhibió la formación del 91% de glucanos.

### PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL

El papel de las bacterias probióticas en la prevención de la caries fue sugerido por primera vez en 1985 por

Ishihara y cols. (42). Estos autores aislaron, de las heces de personas sanas, cepas de *L. fermentum*, *L. salivarius*, *S. faecium* y *S. equinus*, obteniendo posteriormente de las cepas unos extractos solubles en agua, que más tarde mezclaron con saliva de individuos sanos *in vitro*. Demostraron que estas bacterias acidolácticas procedentes del intestino inhibían significativamente el crecimiento de *S. mutans* en saliva y, en menor grado, de otros estreptococos orales.

Diversos investigadores (43-47) observaron cómo diferentes especies de *Lactobacillus* eran capaces de producir sustancias antimicrobianas cuando crecían en un medio específico (Tabla II).

TABLA II

## SUSTANCIAS ANTIMICROBIANAS PRODUCIDAS POR LAS BACTERIAS PROBIÓTICAS

Bacteria	Sustancia antimicrobiana	Inhibición
<i>L. acidophilus</i>	Lactocidin	Principalmente Gram (-) Gram (+)
<i>L. acidophilus</i> N2	Bacteriocina Alto PM Estructura de péptido Crecimiento óptimo a pH 6 Sensibles a proteasas	Especies de la familia <i>Lactobacillaceae</i>
<i>L. acidophilus</i>	Acidolin Bajo PM	Enteropatógenos Organismos formadores de esporas En menor medida, bacterias acidolácticas
<i>Lactobacillus</i> GG	Ácido graso de cadena corta Bajo PM Resistente a proteasas Resistencia al calor Actividad inhibitoria a pH entre 3 y 5	Gram (+) Gram (-) Bacterias acidolácticas No inhibe otros lactobacilos
<i>Lactococcus lactis</i>	Bacteriocina	<i>S. mutans</i> <i>S. aureus</i> <i>E. faecalis</i> <i>Pneumococcus</i> <i>Propionibacterium</i>

El lacticin 3147 es una bacteriocina de amplio espectro producida por el *Lactococcus lactis*. Resulta activo a pH neutro y ha demostrado su poder bactericida *in vitro* frente a estafilococos y estreptococos (43). Apoyándose en esta contemplación, O'Connor y cols. (48) tomaron 47 muestras de saliva procedentes de niños irlandeses, representativas de los diferentes niveles de cariogenicidad (establecidos según el número de UFC de *S. mutans*, en alto, medio o bajo). El lacticin 3147 desempeñó una gran inhibición *in vitro* de *S. mutans*.

*Lactobacillus rhamnosus* GG (*LGG*) es la bacteria probiótica más ampliamente estudiada. Sylva y cols.

(44) realizaron un estudio *in vitro* en el que aislaron la sustancia inhibitoria producida por *LGG*. Dicha sustancia posee la capacidad de inhibir un amplio espectro de bacterias gram positivas (inclusive estreptococos) y gram negativas, no mostrando ningún efecto sobre otros lactobacilos. La inhibición se produjo a pH entre 3 y 5. Dadas las características de esta sustancia, se pensó que podía tratarse de un ácido graso de cadena corta, aunque también presentaba similitudes con las microcinas. Además, es resistente a diferentes tipos de proteasas y al calor.

Basándose en la investigación de Sylva, Meurman y cols. (49) evaluaron, *in vitro*, el crecimiento de estreptococos orales en presencia de la sustancia inhibitoria producida por *LGG*. También estudiaron la fermentación de azúcares producida por el lactobacilo. La sustancia inhibitoria impidió, aunque de manera débil, el crecimiento de *S. sobrinus* sin alterar su ultraestructura celular. La inhibición se produjo a pH 5. Al igual que en el estudio de Silva, *LGG* resultó ser no fermentador de sacarosa.

Respecto al rol de las bacterias probióticas en la prevención de la caries dental en niños, tan sólo hemos encontrado un estudio clínico, llevado a cabo en Helsinki en 2001. Näse y cols. (50) contaron con una muestra de 594 niños finlandeses en cuyas guarderías se les administró durante 7 meses leche con la bacteria probiótica *LGG* y leche sin la bacteria al grupo control. La edad de los participantes fue de entre 1 y 6 años. El análisis de las muestras de saliva y placa confirmaron el antagonismo entre *LGG* y *S. mutans*, dada la disminución de UFC de *S. mutans*. Se demostró así el papel protector de la leche con *LGG* frente a la caries en niños. Además, este efecto protector se hizo más patente en el grupo de edad de 3 a 4 años y especialmente, en las superficies oclusales de los molares primarios.

De nuevo en Finlandia, Ahola y cols. (51) querían estimar los cambios en la microflora oral tras la ingesta de queso con *LGG* y *L. rhamnosus* LC 705, durante un corto periodo de tiempo (3 semanas). Disponían de 74 adultos jóvenes, de edades comprendidas entre los 18 y 35 años, a los que administraron 15 gramos de queso probiótico 5 veces al día, siempre tras las comidas. Se recogieron muestras salivales antes y después de la intervención, así como tres semanas después de la administración del queso probiótico, a partir de las cuales se realizó el recuento de *S. mutans*, lactobacilos y levaduras. También se registraron el flujo salival estimulado y la capacidad tampón de la saliva, dada su implicación en el riesgo de caries. No hubo variaciones significativas en el recuento de *S. mutans* durante la intervención ni al finalizar esta; no obstante, el cómputo de *S. mutans* y levaduras se vio disminuido en un 20 y 27% respectivamente. Sin embargo, después de las tres semanas postratamiento, el recuento de *S. mutans* y levaduras salivales había disminuido significativamente, mientras que el recuento de lactobacilos se vio incrementado.

De características similares es el estudio que Montalto y cols. (52) llevaron a cabo en 35 adultos, a los que administraron una mezcla de diversos lactobacilos, tanto en forma líquida como en cápsulas, durante un perio-

do de 45 días. Empleando las cápsulas, querían averiguar si el aumento de lactobacilos orales era causado por contacto directo o no. Los resultados mostraron un aumento significativo de estos microorganismos en el recuento salival, fuera cual fuese la forma de administración, mientras que las poblaciones de *S. mutans* no se vieron alteradas.

Talarico y cols. (53, 54) habían descubierto en 1988 una sustancia inhibitoria producida por *L. reuteri*, a la que llamaron reuterin. Su poder de inhibición fue demostrado sobre diversas especies bacterianas, ninguna en relación con el ecosistema oral. Apoyándose en ello, Nikawa y cols. (55) realizaron un estudio *in vivo*, en el que participaron 40 mujeres de 20 años de edad, sin evidencia de caries activa, gingivitis o enfermedad periodontal. Aleatoriamente, se organizaron dos grupos de 20 mujeres cada uno. El primer grupo recibió un yogurt placebo después de la comida, mientras que el yogurt del segundo grupo contenía la bacteria *L. reuteri*. La semana previa al estudio ningún grupo consumió alimentos probióticos. La administración de los yogures tuvo lugar durante dos semanas, realizándose mediciones de *S. mutans* en saliva previa y posteriormente a la administración. Sus resultados demostraron el efecto inhibitorio de *S. mutans* causado por *L. reuteri* presente en la leche de vaca fermentada. Se demostraba así el efecto anticariogénico de *L. reuteri*.

La aportación de Çağlar y cols. (56-59) en este campo es realmente importante. En 2006, realizaron un estudio (56) que tenía por objetivo evaluar el efecto de *L. reuteri* ATCC 55730 sobre el recuento salival de *S. mutans* y lactobacilos en 120 adultos jóvenes (21-24 años) tras su administración en dos formas diferentes: pastillas o pajitas recubiertas. Estas pajitas corresponden al nombre de Life Top Straw® (BioGaia AB, Stock-

holm, Sweden) y no son más que pajitas para beber que en su superficie interna cuentan con un aceite que contiene *L. reuteri*, liberado únicamente al consumir una bebida. Ambas formas de administración del lactobacilo mostraron una reducción significativa de *S. mutans* en saliva en comparación al grupo placebo.

Recientemente, en 2008, obteniendo también una disminución de *S. mutans* significativa en presencia del mismo *L. reuteri*, Çağlar y cols. (57) utilizaron como forma de administración del probiótico un nuevo producto sanitario. Consiste en un chupete, en el interior de cuya tetina insertaron la pastilla probiótica. La tetina cuenta con unos pequeños orificios de 0,5 mm de diámetro, a través de los cuales la pastilla se disuelve totalmente en la cavidad oral en unos 10-12 minutos.

La mayoría de estudios citados (50-52,55-57) apuntan hacia los lactobacilos como promotores de la prevención de caries. Sin embargo, Çağlar y cols. (58) también cuentan con investigaciones basadas en bifidobacterias (Tabla III). En un estudio llevado a cabo en 2005, optaron por una muestra de 21 adultos jóvenes a los que administraron en forma de yogur *Bifidobacterium* DN-173 010, siendo capaz de disminuir de manera significativa el recuento salival de *S. mutans*, y no significativamente el de lactobacilos. De nuevo en 2008, realizaron un estudio de características semejantes, en el que el *Bifidobacterium lactis* Bd-12 obtuvo los mismos resultados, esta vez administrado en forma de helado (59).

Reladent® ha sido el primer probiótico diseñado especialmente para promover la salud oral. Consiste en un chicle que contiene en su composición *L. reuteri prodentis* que se comercializa en farmacias suecas en cajas de 30 unidades. En la página oficial del producto (<http://www.biogaia.se>) estos chicles se aconsejan para

TABLA III

ESTUDIOS RELACIONADOS CON LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL

Referencia	Tipo de estudio	N / edad	Microorganismo	Tiempo	Cometido en la cavidad oral
Näse y cols. (2001)	ECA, DC	594 / 1-6 años	<i>L. rhamnosus</i> GG	7 meses	Disminución SM en saliva
Ahola y cols. (2002)	ECA, DC	74 / 18-35 años	<i>L. rhamnosus</i> GG y <i>L. rhamnosus</i> LC 705	3 semanas	Disminución SM y levaduras en saliva
Montalto y cols. (2004)	ECA, DC	35 / 23-37 años	<i>Lactobacillus</i> spp.	45 días	Incremento LB en saliva
Nikawa y cols. (2004)	ECA, DC	40 / 20 años	<i>L. reuteri</i>	4 semanas	Disminución SM en saliva
Çağlar y cols. (2006)	ECA, DC	120 / 21-24 años	<i>L. reuteri</i>	3 semanas	Disminución SM en saliva
Çağlar y cols. (2008)	ECA, DC	20 / 20 años	<i>L. reuteri</i>	10 días	Disminución SM en saliva
Çağlar y cols. (2005)	EAC, DB	21 / 21-24 años	<i>Bifidobacterium</i> DN-173 010	2 semanas	Disminución SM en saliva
Çağlar y cols. (2008)	EAC, DB	24 / 20 años	<i>Bifidobacterium lactis</i> Bd-12	20 días	Disminución SM en saliva

LB: Lactobacilos. SM: *S. mutans*. ECA: ensayo controlado aleatorizado. DC: doble ciego. EAC: ensayo aleatorio cruzado.

promover la salud gingival, reforzar la inmunidad natural de la boca, disminuir las bacterias patógenas y resolver procesos de halitosis.

### **FORMA DE ADMINISTRACIÓN DE LOS PROBIÓTICOS**

La forma de administración de los probióticos está en función del alimento o formato que los contenga. Básicamente encontramos probióticos (60):

- Añadidos a bebidas (p. ej.: zumo).
- Inoculados en bebidas lácteas (p. ej.: leche, yogur, queso).
- Liofilizados en suplementos dietéticos (p. ej.: comprimidos, chicles).

La forma más frecuente en la que se presenta un alimento probiótico es el yogur. Así mismo, el consumo diario de productos lácteos es el modo más habitual de ingerir bacterias probióticas (12).

### **PREVENCIÓN DE OTRAS AFECCIONES BUCODENTALES**

#### **PROBIÓTICOS Y ENFERMEDAD PERIODONTAL**

La investigación acerca del rol de los probióticos a nivel oral también ha tenido lugar en el campo de la periodoncia. Krasse y cols. (61) proporcionaron *L. reuteri* durante dos semanas a sujetos que padecían gingivitis (de moderada a severa). Tras este periodo, los resultados mostrados fueron favorables para el sangrado gingival, índice de gingivitis y control de placa.

Volozhin y cols. (62) crearon un apósito periodontal compuesto por colágeno y *L. casei* que aplicaron en pacientes con periodontitis crónica generalizada, en combinación con su tratamiento de base. A través de muestras tomadas de las bolsas periodontales, se vio una gran disminución de las especies periodontopatógenas: *Actinomyces sp.*, *S. intermedius* y *Bacteroides sp.*

Sin embargo, no existen suficientes pruebas para certificar la labor de los probióticos en la terapia de la enfermedad periodontal (63).

#### **PROBIÓTICOS Y CANDIDIASIS ORAL**

*C. albicans* es el agente fúngico que con mayor frecuencia infecta la cavidad oral. La incidencia de estas infecciones es mayor en personas ancianas o en inmunodeprimidos (64). Testando la capacidad de colonización de *L. acidophilus* y *L. fermentum*, Elahi y cols. (65) encontraron un apresurado declive de *C. albicans* en ratones, tras la ingesta de las cepas probióticas. El consumo continuado de estos probióticos llevó a un número indetectable de hongos en la cavidad oral, manteniéndose este efecto protector durante un largo periodo de tiempo tras el cese de la ingesta.

Tras el consumo de 50 gramos diarios de un queso probiótico (*L. rhamnosus GG* y *Propionibacterium freudenreichii*) durante 16 semanas, Hatakka y cols. (66) encontraron en los 276 participantes de su estudio alentadores resultados. *C. albicans* disminuyó en un 32% en el grupo probiótico y aumentó un 34% en el grupo control. El riesgo de hiposalivación, factor también medido, descendió en un 56%, por lo que los autores concluyen que estas bacterias probióticas pueden ser efectivas en el control de la infección por *C. albicans* y en el aumento del flujo salival (que puede verse disminuido en este tipo de infecciones).

#### **PROBIÓTICOS Y HALITOSIS**

Halitosis es el término empleado para describir el aliento desagradable. La causa principal de esta condición es la putrefacción de sustratos proteicos, principalmente, por parte de los microorganismos gram negativos. Esto genera compuestos sulfúricos volátiles, que constituyen los componentes más fétidos del mal aliento (67).

Kang y cols. (68) observaron una potente inhibición de la producción de compuestos volátiles sulfurados (en adelante, CVS) por parte de *F. nucleatum* tras la ingesta de *W. cibaria*, tanto *in vitro* como *in vivo*. Administrando un enjuague bucal en niños que contenía la bacteria probiótica, percibieron una reducción de aproximadamente el 50% de los CVS.

En un estudio realizado por Burton y cols. (69) empleado *S. salivarius* K12 como bacteria probiótica, ésta fue capaz de inhibir a *S. anginosus*, *E. saburreum*, *M. micros* y *P. intermedia*, aunque no pudo impedir el crecimiento de *P. gingivalis*, bacterias orales todas ellas implicadas en los procesos de halitosis. Estos autores explican como el mal olor vuelve a instaurarse cuando los pacientes dejan de emplear sus colutorios antimicrobianos, momento que sugiere como ideal para el consumo de probióticos a modo preventivo de la halitosis.

Aunque los resultados son alentadores, existen actualmente pocos estudios para concluir que los probióticos pueden destinarse al tratamiento de la halitosis (63).

#### **DISCUSIÓN**

El requisito que debe presentar un microorganismo probiótico para poder desempeñar algún cometido en la cavidad oral es la capacidad de adherirse y colonizar las diferentes superficies orales (63). Las especies de lactobacilos que predominan en la saliva, según el estudio de Teanpaisan y Dahlen (70), son *L. fermentum*, *L. rhamnosus*, *L. salivarius*, *L. casei*, *L. acidophilus* y *L. plantarum*. La mayoría de estas especies se emplean como probióticas en productos lácteos. No existe suficiente evidencia científica para afirmar que la cavidad oral es el hábitat permanente de ciertas bacterias probióticas, ya que las especies encontradas como predominantes en el estudio de Teanpaisan (63) podrían proceder de un consumo frecuente de productos probióticos, tratándose de una colonización temporal.



Ahola (51) no encontró diferencias en el recuento de *S. mutans* durante el periodo de administración de LGG, mientras que Näse (50) sí las obtuvo. En primer lugar, podría ser debido a que los probióticos empleados por Ahola no tenían ningún efecto sobre los parámetros estudiados. Si comparamos ambos estudios, se hacen evidentes algunas desigualdades en cuanto a la metodología: Näse tomó como muestra niños de 1 a 6 años, mientras que Ahola hizo lo propio con adultos de 18 a 35 años. Es posible que la flora oral del niño no sea suficientemente madura y se vea afectada con mayor facilidad. Las cepas descritas en ambos artículos son diferentes. Asimismo, la leche proporcionada en las guarderías sólo contenía LGG, mientras que el queso administrado a los adultos contaba con dos cepas distintas de lactobacilos, lo que pudo originar interacciones bacterianas que llevaron a resultados diferentes. Además, el estudio de Näse era de larga duración (7 meses), mientras que el de Ahola se desarrollaba durante 3 semanas. Montalto y cols. (52) obtuvieron resultados similares a los de Ahola, siendo su estudio semejante en cuanto a que también fue realizado en adultos y durante una corta etapa (45 días).

El hecho de que Ahola (51) encontrara una reducción significativamente estadística de *S. mutans* durante el periodo postratamiento, nos sugiere que estas bacterias probióticas precisan de un período largo de tiempo para colonizar la cavidad oral y ejercer un efecto beneficioso. Esto también justificaría que no se hubieran encontrado diferencias estadísticamente significativas durante el periodo de administración, ya que se trataba de un corto periodo de tiempo.

Ahola (51) observó un aumento en el recuento de lactobacilos salivales tras la ingesta del queso probiótico, circunstancia que él sugirió que pudiese responder al hecho de que el queso por sí mismo ya contiene estos microorganismos. Montalto (52) administró una mezcla de diversos lactobacilos, tanto en forma líquida como en cápsulas, con el fin de averiguar si el aumento de lactobacilos orales era causado por el contacto directo o no. Los resultados mostraron un aumento significativo de estos microorganismos en el recuento salival, fuera cual fuese la forma de administración. Los resultados de Ahola y Montalto (51,52) mostraron total discrepancia con el resto de autores citados. Tal diferencia puede ser debida a que estos últimos (51,52) emplean una única cepa de lactobacilos, y no un conjunto de ellas, pudiendo haber habido interacciones que alteraron el resultado de sus estudios.

El estudio de Lima (36) acerca de la capacidad de adhesión de *L. acidophilus* y *L. casei shirota* a la dentina careada carece de veracidad, dado que los dientes empleados son de origen bovino, presentando de antemano las limitaciones de un estudio *in vitro*. El empleo de molares primarios careados proporcionaría mayor evidencia científica en futuros estudios.

## CONCLUSIONES

Los probióticos son un nuevo e interesante campo de investigación en microbiología oral, así como en la salud bucodental. La prevención y control de la enfer-

medad de caries en niños precisa desarrollar y estandarizar nuevos protocolos.

Diferentes estudios han avalado la acción positiva de los probióticos sobre la salud pediátrica general. La bacterioterapia parece ser un modo natural de mantener la salud y proteger los tejidos orales de la enfermedad. La ingesta diaria de productos probióticos en niños se presenta como una opción prometedora en la prevención de la caries. Sin embargo, se precisan más estudios en niños para conocer mejor la acción de las bacterias probióticas en la cavidad oral, así como su capacidad de colonización y formación de biofilms que permitan averiguar de qué modo afectan a la flora residente.

### CORRESPONDENCIA:

Luis Jorge Bellet Dalmau  
Departamento de Odontopediatría  
Facultad de Odontología  
Universitat Internacional de Catalunya  
C/ Joseph Trueta, s/n  
08190 Sant Cugat del Vallès, Barcelona  
e-mail: ljbelle@csc.uic.edu

## BIBLIOGRAFÍA

1. Metchnikoff E. The prolongation of life. Optimistic Studies. London: Heineman; 1907.
2. Tissier H. Traitement des infections intestinales par la methode de transformation de la flore bacterienne de l'intestin. CR Soc Biol 1906; 60: 359-61.
3. Lilly DM, Stillwell RH. Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. Science 1965; 147: 747-8.
4. Parker R. Probiotics, the other half of antibiotic story. Anim Nutr Health 1974; 29: 4-8.
5. Fuller R. Probiotics in man and animals. J Appl Bacteriol 1989; 66(5): 365-78.
6. Meurman JH. Probiotics: do they have a role in oral medicine and dentistry? Eur J Oral Sci 2005; 113(3): 188-96.
7. Gorbach SL. Probiotics in the third millennium. Dig Liver Dis 2002; 34 (Suppl 2): S2-7.
8. Fuller R. Probiotics in human medicine. Gut 1991; 32(4): 439-42.
9. Schwan A, Sjolín S, Trottestam U, Aronsson B. Relapsing *Clostridium difficile* enterocolitis cured by rectal infusion of normal faeces. Scand J Infect Dis 1984; 16(2): 211-5.
10. Bartlett JG, Taylor NS, Chang T, Dzink J. Clinical and laboratory observations in *Clostridium difficile* colitis. Am J Clin Nutr 1980; 33(11 Suppl): 2521-6.
11. Cuenca E. Caries: fundamentos actuales de su prevención y control. En: Cuenca E, Manau C, Serra L, editores. Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones. 2ª ed. Barcelona: Masson; 1999. p. 15-23.
12. Çağlar E, Kargul B, Tanboga I. Bacterioterapia and probiotics' role on oral health. Oral Dis 2005; 11(3): 131-7.
13. López-Brea M, Domingo D. Antibioticoterapia con probióticos. Rev Esp Quimioterap 2007; 20(2): 170-81.
14. Morais MB, Jacob CM. The role of probiotics and prebiotics in pediatric practice. J Pediatr (Rio J) 2006; 82(5 Suppl): S189-97.
15. Yeung PS, Sanders ME, Kitts CL, Cano R, Tong PS. Species-specific identification of commercial probiotic strains. J Dairy Sci 2002; 85(5): 1039-51.
16. Ferrer B, Dalmau J. Alimentos funcionales: probióticos. Acta Pediatr Esp 2001; 59: 150-5.
17. Tormo R. Probióticos. Concepto y mecanismos de acción. An



- Pediatr Monogr 2006; 4(1): 30-41.
18. Szajewska H, Ruszczynski M, Radzikowski A. Probiotics in the prevention of antibiotic-associated diarrhea in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Pediatr* 2006; 149(3): 367-72.
  19. Vanderhoof JA, Whitney DB, Antonson DL, Hanner TL, Lupo JV, Young RJ. Lactobacillus GG in the prevention of antibiotic-associated diarrhea in children. *J Pediatr* 1999; 135(5): 564-8.
  20. Arvola T, Laiho K, Torkkeli S, Mykkanen H, Salminen S, Mautala L, et al. Prophylactic Lactobacillus GG reduces antibiotic-associated diarrhea in children with respiratory infections: a randomized study. *Pediatrics* 1999; 104(5): e64.
  21. Kotowska M, Albrecht P, Szajewska H. Saccharomyces boulardii in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea in children: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Aliment Pharmacol Ther* 2005; 21(5): 583-90.
  22. Tankanow RM, Ross MB, Ertel IJ, Dickinson DG, McCormick LS, Garfinkel JF. A double-blind, placebo-controlled study of the efficacy of Lactinex in the prophylaxis of amoxicillin-induced diarrhea. *Dicp* 1990; 24(4): 382-4.
  23. Jirapinyo P, Densupsoontorn N, Thamonsiri N, Wongarn R. Prevention of antibiotic-associated diarrhea in infants by probiotics. *J Med Assoc Thai* 2002; 85(Suppl 2): S739-42.
  24. La Rosa M, Bottaro G, Gulino N, Gambuzza F, Di Forti F, Ini G, et al. [Prevention of antibiotic-associated diarrhea with Lactobacillus sporogens and fructo-oligosaccharides in children. A multicentric double-blind vs. placebo study]. *Minerva Pediatr* 2003; 55(5): 447-52.
  25. Sarker SA, Sultana S, Fuchs GJ, Alam NH, Azim T, Brussow H, et al. Lactobacillus paracasei strain ST11 has no effect on rotavirus but ameliorates the outcome of nonrotavirus diarrhea in children from Bangladesh. *Pediatrics* 2005; 116(2): e221-8.
  26. Isolauri E. Probiotics for infectious diarrhoea. *Gut* 2003; 52(3): 436-7.
  27. Canani RB, Cirillo P, Terrin G, Cesarano L, Spagnuolo MI, De Vincenzo A, et al. Probiotics for treatment of acute diarrhoea in children: randomised clinical trial of five different preparations. *Bmj* 2007; 335(7615): 340.
  28. Agarwal KN, Bhasin SK. Feasibility studies to control acute diarrhoea in children by feeding fermented milk preparations Actimel and Indian Dahi. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(Suppl 4): S56-9.
  29. Saavedra JM, Bauman NA, Oung I, Perman JA, Yolken RH. Feeding of Bifidobacterium bifidum and Streptococcus thermophilus to infants in hospital for prevention of diarrhoea and shedding of rotavirus. *Lancet* 1994; 344(8929): 1046-9.
  30. Majamaa H, Isolauri E. Probiotics: a novel approach in the management of food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 99(2): 179-85.
  31. Kalliomaki M, Salminen S, Arvilommi H, Kero P, Koskinen P, Isolauri E. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2001; 357(9262): 1076-9.
  32. Kalliomaki M, Salminen S, Poussa T, Arvilommi H, Isolauri E. Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2003; 361(9372): 1869-71.
  33. Hatakka K, Savilahti E, Ponka A, Meurman JH, Poussa T, Nase L, et al. Effect of long term consumption of probiotic milk on infections in children attending day care centres: double blind, randomised trial. *Bmj* 2001; 322(7298): 1327.
  34. Rosenfeldt V, Michaelsen KF, Jakobsen M, Larsen CN, Moller PL, Pedersen P, et al. Effect of probiotic Lactobacillus strains in young children hospitalized with acute diarrhea. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21(5): 411-6.
  35. Comelli EM, Guggenheim B, Stingle F, Neeser JR. Selection of dairy bacterial strains as probiotics for oral health. *Eur J Oral Sci* 2002; 110(3): 218-24.
  36. Lima LM, Motisuki C, Spolidorio DM, Santos-Pinto L. *in vitro* evaluation of probiotics microorganisms adhesion to an artificial caries model. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(7): 884-6.
  37. Kolenbrander PE. Oral microbial communities: biofilms, interactions, and genetic systems. *Annu Rev Microbiol* 2000; 54: 413-37.
  38. Kang MS, Na HS, Oh JS. Coaggregation ability of Weissella cibaria isolates with Fusobacterium nucleatum and their adhesiveness to epithelial cells. *FEMS Microbiol Lett* 2005; 253(2): 323-9.
  39. Meurman J, Antila H, Salminen S. Recovery of Lactobacillus strain GG (ATCC 53103) from saliva of healthy volunteers after consumption of yoghurt prepared with the bacterium. *Microb Ecol Health Dis* 1994; 7(6): 295-8.
  40. Yli-Knuutila H, Snall J, Kari K, Meurman JH. Colonization of Lactobacillus rhamnosus GG in the oral cavity. *Oral Microbiol Immunol* 2006; 21(2): 129-31.
  41. Chung J, Ha ES, Park HR, Kim S. Isolation and characterization of Lactobacillus species inhibiting the formation of Streptococcus mutans biofilm. *Oral Microbiol Immunol* 2004; 19(3): 214-6.
  42. Ishihara K, Miyakawa H, Hasegawa A, Takazoe I, Kawai Y. Growth inhibition of Streptococcus mutans by cellular extracts of human intestinal lactic acid bacteria. *Infect Immun* 1985; 49(3): 692-4.
  43. Galvin M, Hill C, Ross RP. Lacticin 3147 displays activity in buffer against gram-positive bacterial pathogens which appear insensitive in standard plate assays. *Lett Appl Microbiol* 1999; 28(5): 355-8.
  44. Silva M, Jacobus NV, Deneke C, Gorbach SL. Antimicrobial substance from a human Lactobacillus strain. *Antimicrob Agents Chemother* 1987; 31(8): 1231-3.
  45. Vincent JG, Veomett RC, Riley RF. Antibacterial activity associated with Lactobacillus acidophilus. *J Bacteriol* 1959; 78: 477-84.
  46. Barefoot SF, Klaenhammer TR. Purification and characterization of the Lactobacillus acidophilus bacteriocin lactacin B. *Antimicrob Agents Chemother* 1984; 26(3): 328-34.
  47. Hamdan IY, Mikolajcik EM. Acidolin: an antibiotic produced by Lactobacillus acidophilus. *J Antibiot (Tokyo)* 1974; 27(8): 631-6.
  48. O' Connor EB, O' Riordan B, Morgan SM, Whelton H, O' Mullane DM, Ross RP, et al. A lacticin 3147 enriched food ingredient reduces Streptococcus mutans isolated from the human oral cavity in saliva. *J Appl Microbiol* 2006; 100(6): 1251-60.
  49. Meurman JH, Antila H, Korhonen A, Salminen S. Effect of Lactobacillus rhamnosus strain GG (ATCC 53103) on the growth of Streptococcus sobrinus *in vitro*. *Eur J Oral Sci* 1995; 103(4): 253-8.
  50. Nase L, Hatakka K, Savilahti E, Saxelin M, Ponka A, Poussa T, et al. Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, Lactobacillus rhamnosus GG, in milk on dental caries and caries risk in children. *Caries Res* 2001; 35(6): 412-20.
  51. Ahola AJ, Yli-Knuutila H, Suomalainen T, Poussa T, Ahlstrom A, Meurman JH, et al. Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors. *Arch Oral Biol* 2002; 47(11): 799-804.
  52. Montalto M, Vastola M, Marigo L, Covino M, Graziosetto R, Curigliano V, et al. Probiotic treatment increases salivary counts of lactobacilli: a double-blind, randomized, controlled study. *Digestion* 2004; 69(1): 53-6.
  53. Talarico TL, Casas IA, Chung TC, Dobrogosz WJ. Production and isolation of reuterin, a growth inhibitor produced by Lactobacillus reuteri. *Antimicrob Agents Chemother* 1988; 32(12): 1854-8.
  54. Talarico TL, Dobrogosz WJ. Chemical characterization of an antimicrobial substance produced by Lactobacillus reuteri. *Antimicrob Agents Chemother* 1989; 33(5): 674-9.
  55. Nikawa H, Makihira S, Fukushima H, Nishimura H, Ozaki Y, Ishida K, et al. Lactobacillus reuteri in bovine milk fermented decreases the oral carriage of mutans streptococci. *Int J Food Microbiol* 2004; 95(2): 219-23.
  56. Çağlar E, Cildir SK, Ergeneli S, Sandalli N, Twetman S. Salivary mutans streptococci and lactobacilli levels after ingestion of the probiotic bacterium Lactobacillus reuteri ATCC 55730 by straws or tablets. *Acta Odontol Scand* 2006; 64(5): 314-8.
  57. Çağlar E, Kuscü OO, Cildir SK, Kuvvetli SS, Sandalli N. A probiotic lozenge administered medical device and its effect on salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(1): 35-9.
  58. Çağlar E, Sandalli N, Twetman S, Kavaloglu S, Ergeneli S, Selvi S. Effect of yogurt with Bifidobacterium DN-173 010 on

- salivary mutans streptococci and lactobacilli in young adults. *Acta Odontol Scand* 2005; 63(6): 317-20.
59. Çağlar E, Kusu OO, Selvi Kuvvetli S, Kavaloglu Cildir S, Sandalli N, Twetman S. Short-term effect of ice-cream containing *Bifidobacterium lactis* Bb-12 on the number of salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Acta Odontol Scand* 2008; 66(3): 154-8.
  60. Twetman S, Steckslen-Blicks C. Probiotics and oral health effects in children. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(1): 3-10.
  61. Krasse P, Carlsson B, Dahl C, Paulsson A, Nilsson A, Sinkiewicz G. Decreased gum bleeding and reduced gingivitis by the probiotic *Lactobacillus reuteri*. *Swed Dent J* 2006; 30(2): 55-60.
  62. Volozhin AI, Il'in VK, Maksimovskii Iu M, Sidorenko AB, Istranov LP, Tsarev VN, et al. [Development and use of periodontal dressing of collagen and *Lactobacillus casei* 37 cell suspension in combined treatment of periodontal disease of inflammatory origin (a microbiological study)]. *Stomatologiia (Mosk)* 2004; 83(6): 6-8.
  63. Meurman JH, Stamatova I. Probiotics: contributions to oral health. *Oral Dis* 2007; 13(5): 443-51.
  64. Epstein JB, Truelove EL, Izutzu KT. Oral candidiasis: pathogenesis and host defense. *Rev Infect Dis* 1984; 6(1): 96-106.
  65. Elahi S, Pang G, Ashman R, Clancy R. Enhanced clearance of *Candida albicans* from the oral cavities of mice following oral administration of *Lactobacillus acidophilus*. *Clin Exp Immunol* 2005; 141(1): 29-36.
  66. Hatakka K, Ahola AJ, Yli-Knuutila H, Richardson M, Poussa T, Meurman JH, et al. Probiotics reduce the prevalence of oral candida in the elderly—a randomized controlled trial. *J Dent Res* 2007; 86(2): 125-30.
  67. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol* 1977; 48(1): 13-20.
  68. Kang MS, Kim BG, Chung J, Lee HC, Oh JS. Inhibitory effect of *Weissella cibaria* isolates on the production of volatile sulphur compounds. *J Clin Periodontol* 2006; 33(3): 226-32.
  69. Burton JP, Chilcott CN, Tagg JR. The rationale and potential for the reduction of oral malodour using *Streptococcus salivarius* probiotics. *Oral Dis* 2005; 11(Suppl 1): 29-31.
  70. Teanpaisan R, Dahlen G. Use of polymerase chain reaction techniques and sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis for differentiation of oral *Lactobacillus* species. *Oral Microbiol Immunol* 2006; 21(2): 79-83.

**Original Article**

## Probiotics: preventive effect against dental caries. A systematic review

E. ORTIZ ESTEVE, F. GUINOT JIMENO, R. MAYNÉ ACIÉN, L. J. BELLET DALMAU

*Department of Pediatric Dentistry. Faculty of Odontology. Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona, Spain*

### RESUMEN

Los alimentos probióticos producen un efecto beneficioso más allá del puramente nutricional, siendo eficaces, por diferentes mecanismos de acción, en la prevención y tratamiento de algunas enfermedades pediátricas (diarreas, infecciones respiratorias, enfermedades alérgicas, dermatitis atópica, etc.).

Los microorganismos probióticos también pueden desarrollar un papel importante a nivel odontopediátrico como, por ejemplo, la disminución en el recuento salival de Unidades Formadoras de Colonias de *S. mutans* y *Lactobacillus*. Algunos son capaces de incorporarse a la película adquirida y crecer junto a la flora autóctona de la placa supragingival, a la vez que disminuyen la colonización de microorganismos cariogénicos.

El propósito de esta revisión bibliográfica es aportar todos aquellos beneficios que se han descrito sobre el papel de los microorganismos probióticos en la prevención de la caries dental.

**PALABRAS CLAVE:** Bacterias probióticas. Caries dental. *Lactobacillus GG*. Riesgo de caries.

### ABSTRACT

Probiotics have a beneficial effect that is more than just nutritional, because probiotics are efficient as a result of different action mechanisms, for preventing and treating certain pediatric diseases (diarrhea, respiratory infections, allergic disease, atopic dermatitis, etc.).

Probiotic microorganisms can also play an important role in pediatric dentistry, such as the reduction in salivary count of colony-forming units of *S. mutans* and *Lactobacillus*. Some are capable of penetrating the acquired pellicle and of growing alongside autochthonous flora of the supragingival plaque, while reducing the colonization of cariogenic microorganisms.

The aim of this revision of the literature is to provide all the benefits that have been published on probiotic microorganisms for the prevention of dental caries.

**KEY WORDS:** Probiotic bacteria. Dental caries. *Lactobacillus GG*. Caries risk.

## INTRODUCTION

Eli Metchnikoff, who was awarded a Nobel Prize in 1908 for his work in the Pasteur Institute, was the first to point out the positive effects on health of certain bacteria, at the beginning of the last century. The Russian scientist observed marked longevity among the Bulgarian population at the time, and he suggested that yoghurt—a basic component of the Bulgarian diet—was responsible for this high survival rate, given that it contained a bacteria capable of converting the sugar in milk (lactose) into lactic acid. He suspected that lactic acid made it impossible for harmful bacteria to develop in the intestines, and he suggested that aging was a result of the action of toxic substances produced by intestinal flora. Metchnikoff isolated the bacillus in the yogurt, which he then called *Lactobacillus bulgaricus* (1). In the same Institute his contemporary, the French pediatrician Henry Tissier (2), found that children with diarrhea had a reduced number of bacteria in their stools, which were characterized by a unique morphology with a Y structure. Contrary to this, these bifidobacteria were copious in the stools of healthy children.

Both scientists were the first to suggest that a few live bacteria could be administered for treating certain diseases. However, it was not until 1965 that the term probiotic was coined by Lilly and Stillwell (3), for naming the «factor or factors produced by microorganisms that encourage the growth of other microorganisms». Parker (4) was the first in 1974 to use the term probiotic to refer to food supplements designed specifically for promoting health. This author defined probiotics as «organisms and substances that contribute to intestinal microbial balance». In 1989 Fuller (5), qualified the definition proposing that probiotics were «dietary supplements with a live microbe base that affect the host positively improving intestinal balance»; in this sense, the term “substance” is eluded as this could refer by extension to antibiotics (6). A more recent definition has been put forward by Gorbach (7) who defined probiotics as «living microorganisms which if ingested in certain numbers, exert a beneficial effect on one’s health inherent in general nutrition».

The belief in the beneficial effects of probiotics is based on the knowledge that gut microflora provides protection against various diseases. Firstly, it has been demonstrated that gnotobiotic animals have a greater susceptibility to diseases than their counterparts with complete gut flora. Secondly, we know that antibiotic treatment in animals as well as in people increases their susceptibility to disease, with a representative example being pseudomembranous colitis caused by *C. difficile*, associated with antibiotic treatment. Thirdly, it has been demonstrated that by applying fecal enemas from healthy individuals in those with this colitis, the disease can be reversed (8-10).

Dental caries constitutes one of the most common and costly forms of infection in humans. Although fluoride and other preventative efforts have given rise to a significant reduction in this disease, the capacity for controlling true infections has been limited (11).

The oral cavity is a complex ecosystem in which rich and diverse microbiota is found. When balanced, most

of these bacteria are compatible with oral health; however, the disturbance of this homeostasis (due to factors such as diet, disease, medication, etc.) can represent an increase in pathogenicity of certain microorganisms, encouraging dental caries (11).

Çaglar et al. (12) believe that bacteriotherapy is a promising alternative for combating dental infections, as innocuous bacteria are used to displace pathogenic microorganisms, encouraging a bacterial balance.

## PROBIOTIC MICROORGANISMS

The requirements that a bacterial strain should have in order to be considered probiotic are the following (7):

- To have a human origin.
- Not to be pathogenic in nature.
- To be resistant to destruction by technological procedures.
- Resistant to acid in the digestive tract (gastric secretions and bile).
- Adhesion to epithelial cells.
- Colonization of the intestine, even for short periods.
- Production of antimicrobial substances.
- Growth capacity.
- Beneficial effects on health.

In general, the bacteria used in probiotics are lactic acid bacteria, belonging mainly, but not exclusively, to the *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* types (12-15) (Table I).

## ACTION MECHANISMS

The action mechanisms of probiotics have not been completely established, although in general terms, it is accepted that they are capable of maintaining their viability after coming into contact with gastric acid, reaching and adhering to the intestinal mucosa, where they carry out their function, competing with pathogenic microorganisms and increasing the host’s immunity and resistance to infection (14).

They act by acidifying the intestinal lumen, segregating substances that inhibit the growth of pathogenic microorganisms, consuming specific nutrients or by attaching themselves competitively to intestinal receptors in such a way that intestinal flora is maintained and the action of pathogenic germs is avoided (16).

According to Tormo, the action mechanism can be summed up as follows (17):

- Probiotic bacteria are acidophilic, acidogenic and aciduric, that is to say, they can develop an acid pH, generate acids (generally lactic acid) which stop the growth of pathogenic germs, and pH is reduced to less than 4, expressing maximum efficiency.
- Lactobacilli and bifidobacteria encourage the maturity of the intestine and its integrity. They are antagonists of pathogens contributing to the modulation of intestinal immunity.
- They exert an influence on the transfer of plasmids and in the establishment of juice transfer in the intestine.
- They are able to adhere to enterocytes and colonocytes and they affect the composition of the intestinal

TABLE I  
BACTERIA USED AS PROBIOTICS

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	Others
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>S. thermophilus</i>	<i>E. faecium</i>	<i>S. boulardii</i>
<i>L. bulgaricus</i>	<i>B. breve</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>P. freudenreichii</i>
<i>L. casei</i>	<i>B. longum</i>	<i>S. equinus</i>		<i>E. coli</i>
<i>L. paracasei</i>	<i>B. adolescentis</i>			<i>Lactococcus lactis</i>
<i>L. casei Shirota</i>	<i>B. lactis</i>			
<i>L. rhamnosus GG</i>	<i>B. infantis</i>			
<i>L. johnsonii La1</i>	<i>B. animalis</i>			
<i>L. helveticus</i>				
<i>L. plantarum</i>				
<i>L. salivarius</i>				
<i>L. reuteri</i>				
<i>L. lactis LIA</i>				
<i>L. thermophilus</i>				
<i>L. gasseri</i>				
<i>L. crispatus</i>				

ecosystem, increasing the barrier effect that is not dependent on the immunological system.

—They have a competitive effect on other bacteria, taking their nesting places and inhibiting the growth of enteropathogenic species.

—They increase the expression of ileocolonic mucins contributing to the lining of the intestine with a layer of mucus, which is efficient for fighting bacteria.

—They compete for nutrients with the pathogenic gut flora.

—They hamper bacterial translocation.

—They can influence and modulate an immunological response, partly by means of intestine-associated lymphoid tissue. They are able to increase the production of  $\alpha$ -interferon by lymphocytes and macrophages. They stimulate *Helper T* cells that produce cytokines and that are responsible for cellular immunity (important in allergies). They increase the production of IgA, which has a beneficial effect on defense against infection.

### THE BENEFICIAL EFFECT OF PROBIOTICS IN THE PEDIATRIC PATIENT

The incorporation of antibiotic treatment in the middle of the Twentieth Century meant a great advance in the management of infections. However, the rapid and growing appearance of resistance has led to a search for new methods for combating infectious diseases. The old criteria of using beneficial bacteria for health have thus been revived. Currently, within the concept of antibiotic therapy, the term “bacteriotherapy” is being used frequently for defining the antibacterial effect of certain bacteria, although other microorganisms, such as fungi and yeast, may have this property (6,13).

There are currently many studies (18-33) that are well substantiated linking probiotic food with an improvement in pediatric health, although they do not have enough impetus to turn probiotics into a drug. Some of the benefits of these foods for children are:

#### —Prevention of antibiotic-related diarrhea

Diarrhea is a fairly common side effect after antibiotic use. Szajewska (18) carried out a meta-analysis in which the more comprehensive studies were revised (19-24) on the administration of probiotics for the prevention of antibiotic-related diarrhea in the child population. They were able to conclude that probiotics reduce the risk of suffering this type of diarrhea as, of every seven children who develop the disease, one fewer would suffer after having been given probiotics. The most promising strains in this field are: *Lactobacillus rhamnosus Gorbach Goldin (LGG)*, *S. boulardii*, *B. lactis* and *S. thermophilus*.

#### —Treatment of acute diarrhea

With the aim of establishing the efficiency of probiotics for treating acute diarrhea, Rosenfeldt et al. (34) carried out a study on 69 children in hospital. In more than half the cases the process was due to a rotavirus. Given this, *L. reuteri* and *L. rhamnosus* was administered to the experimental group for five days. The duration of the diarrhea symptoms was less in this group, but only significant results were found when the administration of probiotics had been given within the first 60 hours from the moment the symptoms had appeared. It is for this reason that the authors concluded that probiotics are beneficial in these situations, but even more so when administered at an early stage of the condition.

Authors of similar studies obtained favorable results after using different strains (*L. paracasei*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*) (25-28).

#### —Diarrhea prevention

Saavedra (29) carried out a study with 55 children aged between 5 and 24 months. He found that the administration of a child formula based on *B. bifidus* and *S. thermophilus* reduced the incidence of diarrhea. The risk of gastroenteritis due to rotavirus was significantly lower than in those who were given formula with probiotics.



#### —Allergical diseases

Many studies can be found (30-32) that prove how probiotics can help in cases of atopic dermatitis and lactose intolerance among allergic reactions. Majamaa and Isolauri (30) evaluated children with atopic eczema and allergies to cows milk and the benefit of using LGG was found.

Kalliomaki et al. (31,32) administered LGG to pregnant women who had at least one first-degree relative with a history of topical eczema, allergic rhinitis or asthma. They were given LGG at the end of the pregnancy, and their babies were then given it for six months. At the age of two, of the 132 children who made up the sample, atopic eczema was diagnosed in 46, asthma in 6 and allergic rhinitis in 1. The frequency of atopic eczema in the probiotic group was exactly half of that in the control group. It was deduced therefore that *Lactobacillus GG* is efficient in the early prevention of atopic disease in high risk children. The same children who participated in this study were reevaluated at 4 years, and the protective effect against atopic dermatitis persisted.

#### —Respiratory diseases

Hatakka et al. (33) elaborated a study that lasted six months on a sample of 571 healthy children at kindergartens between the ages of 1 and 6. Their intention was to observe how *Lactobacillus GG* affected the risk of suffering respiratory infections. This lactobacillus not only reduced the frequency with which the infections appeared, but when they appeared they were less severe.

## PROBIOTICS AND DENTAL CARIES

### ADHERENCE AND COLONIZATION OF PROBIOTICS

Given that there are numerous studies proving the role of probiotics in gastrointestinal disturbances, and bearing in mind that the oral cavity represents the door into the digestive tract, Meurman et al. (6) suggest that at least some probiotic strains could at least have a purpose in the oral cavity. They also imply that oral microflora could contain resident microorganisms with probiotic capacity, cohabitating in the dental plaque, contributing to the formation and development of different oral biofilms.

For probiotic bacteria to have an anti-cariogenic effect it should be able to adhere progressively to the surface of the tooth, adapt to biofilms and compete with cariogenic microorganisms, reducing colonization. Establishing the best probiotics to encourage oral health is a line of investigation that remains open (6). Comelli et al. (35) elaborated an *in vitro* study with the aim of determining what probiotic strains could carry out a preventative role in the pathogenesis of dental caries. For this they used 23 lactic acid probiotic bacteria belonging to two species (*Streptococcus thermophilus* and *Lactococcus lactis*) and five strains of oral microorganisms (*S. sobrinus*, *S. oralis*, *A. naeslundii*, *V. dispar* and *F. nucleatum*). They observed how *S. thermophilus*

and *L. lactis* were capable of adhering to hydroxiapatite and of growing in biofilm in the same way as the cariogenic *S. sobrinus*. In addition *L. lactis* modulated the growth of oral bacteria, reducing the colonization of four species representative of supragingival plaque: *S. oralis*, *V. dispar*, *A. naeslundii* and *S. sobrinus*.

In 2005, Lima et al. (36) took 30 bovine teeth into which caries were artificially induced. Then half the sample was submerged in a culture medium with *L. acidophilus*, and the other half in a culture with *L. casei shirota*. The number of unit-forming colonies (UFC) in the carious dentine was greater in the case of *L. acidophilus*, which gave it an adhesion potential that was greater than that of *L. casei*.

*Fusobacterium nucleatum*, common in periodontal processes, has the capacity of forming bridges that facilitate the colonization of other microorganisms by means of coaggregation (37). Kang et al. (38) tested the probiotic role of *Weissella cibaria* (acquired from salivary samples) questioning the co-aggregation capacity with *F. nucleatum* and of anchoring onto epithelial cells. The coaggregation with *W. cibaria* was truly important, as well its adherence to epithelial cells by means of a protein of its cell wall. The authors stress its probiotic power, with a capacity of establishing protective oral flora against oral pathogens.

In a previous study with nine collaborators Meurman et al. (39) administered a yoghurt with LGG twice a day for a week. Saliva samples were collected at one, two and three weeks after consumption. LGG was present in nine individuals after a week of not having any yoghurt and in eight of them after two weeks. It seems obvious that lactobacillus is capable of colonizing the oral cavity. However Yli-Knuutila et al. (40) were not able to reach the same conclusions. Their study had 56 volunteers who were given probiotic juice for a period of 14 days. In this case, LGG was not able to colonize the oral cavity and it could only be appreciated discretely during the intervention period.

Taking into account the cariogenic and plaque formation mechanisms used by *S. mutans* through glucan synthesis, Cheng et al. (41) proposed isolating and characterising those species of *Lactobacillus* that were able to inhibit the synthesis of these glucans. They developed an *in vitro* study in which samples were collected from 160 children and from which streptococci and lactobacilli were obtained. By means of DNA techniques, 150 lactobacilli were identified. Of these, only two strains showed inhibitory potential on glucan formation. In their article Chung only describes one of these: *L. fermentum*. This microorganism inhibited the formation of 91% of glucans.

### PREVENTION OF DENTAL CARIES

The role of probiotic bacteria in the prevention of caries was suggested for the first time in 1985 by Ishihara et al. (42). These authors isolated, from the feces of health individuals, strains of *L. fermentum*, *L. salivarius*, *S. faecium* and *S. equinus*, later obtaining from the strains water soluble extracts that were then mixed with



the saliva of healthy individuals *in vitro*. They demonstrated that these lactic acid bacteria that had come from the intestine significantly inhibited the growth of *S. mutans* in saliva, and to a lesser degree, other oral streptococci.

Various investigators (43-47) observed how different species of *Lactobacillus* were capable of producing antimicrobial substances when grown in a specific medium (Table II).

Lacticin 3147 is a wide-spectrum bacteriocin produced by *Lactococcus lactis*. It is active in a neutral pH and it has shown *in vitro* bactericidal activity against stafilococci and straptococci (43). Based on this, O' Connor et al. (48) took 47 samples of saliva from Irish children, representative of different levels of cariogenicity (established according to the number of CFU of *S. mutans*, high, medium or low). Lacticin 3147 exhibited considerable *in vitro* inhibition of *S. mutans*.

*Lactobacillus rhamnosus GG (LGG)* is the probiotic bacterium that has been studied most widely. Silva et al. (44) carried out an *in vitro* study in which they isolated the inhibitory substance produced by LGG. This substance has the capacity of inhibiting a wide spectrum of gram negative and positive bacteria (even streptococci), while having no effect on other lactobacilli). The inhibition was produced at a pH between 3 and 5. Given the characteristics of this substance, it was thought that it could be a short-chain

fatty acid although it showed some similarity to microcins. In addition, it was resistant to different types of proteases and to heat.

Based on the investigation of Silva, Meurman et al. (49) evaluated *in vitro*, the growth of oral streptococci in the presence of the inhibitory substance produced by LGG. They also studied the fermentation of sugar produced by lactobacilli. The inhibitory substance impeded, although just weakly, the growth of *S. sobrinus* without altering its cellular structure. The inhibition was apparent at pH 5. As with Silva, LGG did not ferment sucrose.

With regard to the role of probiotic bacteria in the prevention of dental caries in children, we have only found one clinical report carried out in Helsinki in 2001. Näse et al. (50) studied a sample of 594 Finish children who were given at their kindergarten milk with probiotic bacteria LGG for seven months. The control group was given milk without the bacteria. The participants were aged 1 to 6 years. The analysis of the saliva and plaque samples confirmed the antagonism between LGG and *S. mutans*, given the reduction of CFUs of *S. mutans*. The protective role of milk with LGG against child caries was demonstrated. In addition, the protective effect was more obvious in the 3 to 4 age group and especially in the occlusal surfaces of primary molars.

Still in Finland, Ahola et al. (51) wanted to appraise the changes in the oral microflora after the ingestion of LGG and *L. rhamnosus* LC 705, over a short period of time (3 weeks). They had 74 young adults, aged between 18 and 35, who were given 15 grams of probiotic cheese five times a day, always after meals. Salivary samples were collected before and after the intervention, as well as at three weeks after the administration of probiotic cheese, after which a recount of *S. mutans*, lactobacillus and yeasts was carried out. The salivary secretion rates and the buffer effect of the saliva were also measured, given its implication in caries risk. There were no significant variations in the recount of *S. mutans* during the intervention nor at the end; nevertheless the counts of *S. mutans* and yeasts decreased by 20% to 27% respectively. However, three weeks post treatment, the recount of *S. mutans* and salivary yeast had diminished significantly while the recount of lactobacillus had increased.

The study by Montalto et al. (52) showed similar characteristics. Thirty-five adults were given a mixture of various lactobacilli, in liquid as well as in capsule form, over a period of 45 days. With these capsules they wanted to ascertain if the increase in oral lactobacillus was caused by direct contact or not. The results showed a significant increase of these microorganisms in the salivary count, regardless of the form of administration, while the population of *S. mutans* was not affected.

Talarico et al. (53,54) had discovered in 1988 an inhibitory substance produced by *L. reuteri* which they called reuterin. Its inhibition potential was demonstrated on various bacterial species, none in relation with the oral ecosystem. Based on this, Nikawa et al. (55) carried out an *in vivo* study in which 40 women participated who were 20

TABLE II

## ANTIMICROBIAL SUBSTANCES PRODUCED BY PROBIOTIC BACTERIA

Bacteria	Antimicrobial substance	Inhibition
<i>L. acidophilus</i>	Lactocidin	Principally Gram (-) Gram (+)
<i>L. acidophilus</i> N2	Bacteriocina High MW Peptide structure Optimum growth at pH 6 Protease-sensitive	Species of the <i>Lactobacillaceae</i> family
<i>L. acidophilus</i>	Acidolin Low MW	Enteropathogens Spore-forming organisms To a lesser extent, lactic acid bacteria
<i>Lactobacillus GG</i>	Short chain fatty acid corta Low MW Protease-resistant Heat resistant Inhibitory activity between pH 3 and 5	Gram (+) Gram (-) Lactic acid bacteria Other Lactobacilli not inhibited
<i>Lactococcus lactis</i>	Bacteriocin	<i>S. mutans</i> <i>S. aureus</i> <i>E. faecalis</i> <i>Pneumococcus</i> <i>Propionibacterium</i>

years old, and who showed no signs of active caries, gingivitis or periodontal disease. Two groups were randomly organized with 20 women in each group. The first group was given a yoghurt placebo after the meal, while the yoghurt in the second group contained *L. reuteri* bacteria. The yoghurt was given over two weeks, and *S. mutans* in saliva was measured before and after administration. The results showed the inhibitory effect of *S. mutans* caused by *L. reuteri* present in fermented cow's milk. The anticariogenic effect of *L. reuteri* was demonstrated.

The contribution by Çağlar et al. (56-59) in this field is very important. In 2006 they carried out a study (56) with the objective of evaluating the effect of *L. reuteri* ATCC 55730 on the salivary count of *S. mutans* and lactobacilli in 120 young adults (aged 21-24) after being administered in two different forms: tablets or covered straws. The straws are called Life Top Straw® (BioGaia AB, Stockholm, Sweden) and they just drinking straws that have on their inner surface oil containing *L. reuteri*, which is freed only on sipping a drink. Both forms of administration of lactobacilli show a significant reduction of *S. mutans* in saliva compared with the placebo group.

Recently in 2008, Çağlar et al. (57) also obtained a significant reduction of *S. mutans* in the presence of *L. reuteri* and they used a new health product to administer the probiotic. It consisted of a pacifier, into which they inserted a probiotic tablet. The teat contained small orifices measuring 0.5 mm in diameter, through which the tablet dissolved totally in the oral cavity within 10-12 minutes.

Most of the studies quoted (50-52,55-57) suggest that lactobacilli encourage caries prevention. However, Çağlar et al. (58) also have studies based on bifidobacteria (Table

III). In a study carried out in 2005, they studied a sample of 21 young adults who were given *Bifidobacterium* DN-173 010 in yogurt form, which was able to reduce significantly the salivary count of *S. mutans*, but this was not significant with lactobacillus. In 2008 they again carried out a study with similar characteristics in which *Bifidobacterium lactis* Bd-12 obtained similar results, this time administered in the form of ice-cream (59).

Reladent® is the first probiotic designed especially for promoting oral health. It is a chewing gum that contains in its composition *L. reuteri* prodentis and that is sold by Swedish chemists in boxes of 30 units. In the official page of the product (<http://www.biogaia.se>) these chewing gums are recommended for promoting gingival health, for strengthening the natural immune system of the mouth, for reducing pathogenic bacteria and for resolving halitosis processes.

### PROBIOTIC ADMINISTRATION PROCESS

The way of administering probiotics depends on the food or format in which it is contained. Basically probiotics can be (60):

- Added to drinks (e.g. as a juice).
- Inoculated into milk drinks (e.g. milk, yoghurt, cheese).
- Lyophilized in dietary supplements (e.g. tablets, chewing gum).

Probiotic food most commonly appears in the form of yogurt. Thus the daily consumption of milk products is the most common way of ingesting probiotic bacteria (12).

TABLE III  
STUDIES RELATED TO THE PREVENTION OF DENTAL CARIES

Reference	Type of study	N / age	Microorganism	Time	Task in the oral cavity
Näse et al. (2001)	ECA, DC	594 / 1-6 years	<i>L. rhamnosus</i> GG	7 months	Reduction of SM in saliva
Ahola et al. (2002)	ECA, DC	74 / 18-35 years	<i>L. rhamnosus</i> GG y <i>L. rhamnosus</i> LC 705	3 weeks	Reduction of SM and yeast in saliva
Montalto et al. (2004)	ECA, DC	35 / 23-37 years	<i>Lactobacillus</i> spp.	45 days	LB increase in saliva
Nikawa et al. (2004)	ECA, DC	40 / 20 years	<i>L. reuteri</i>	4 weeks	Reduction of SM in saliva
Çağlar et al. (2006)	ECA, DC	120 / 21-24 years	<i>L. reuteri</i>	3 weeks	Reduction of SM in saliva
Çağlar et al. (2008)	ECA, DC	20 / 20 years	<i>L. reuteri</i>	10 days	Reduction of SM in saliva
Çağlar et al. (2005)	EAC, DB	21 / 21-24 years	<i>Bifidobacterium</i> DN-173 010	2 weeks	Reduction of SM in saliva
Çağlar et al. (2008)	EAC, DB	24 / 20 years	<i>Bifidobacterium lactis</i> Bd-12	20 days	Reduction of SM in saliva

LB: *Lactobacillus*; SM: *S. mutans*; RCT: randomized controlled trials; DB: Double blind; RCOT: randomized cross-over trial

## PREVENTION OF OTHER ORODENTAL CONDITIONS

### PROBIOTICS AND PERIODONTAL DISEASE

Investigation on the role of probiotics at an oral level has also taken place in the field of periodontics. Krasse et al. (61) gave *L. reuteri* over a two week period to people suffering from gingivitis (from moderate to severe). After this period, the results showed were favorable for gingival bleeding, levels of gingivitis and plaque control.

Volozhin et al. (62) created a periodontal dressing of collagen and *L. casei* which they applied to patients with chronic generalized periodontitis, with their basic treatment. The samples taken from periodontal pockets showed a large reduction of periodontopathogens: *Actinomyces sp.*, *S. intermedius* and *Bacteroides sp.*

However, there are not enough tests to certify the work of probiotics in periodontal disease therapy (63).

### PROBIOTICS AND ORAL CANDIDIASIS

*C. albicans* is a fungal agent that commonly infects the oral cavity. The incidence of these infections is greater in older persons or in immunodepressed people (64). Testing the colonization capacity of *L. acidophilus* and *L. fermentum*, Elahi et al. (65) found a rapid decline of *C. albicans* in rats, after the ingestion of probiotic strains. The continuous consumption of these probiotics led to an undetectable number of fungi in the oral cavity, and the protective effect was maintained over a long period of time after the ingestion was stopped.

After the consumption of 50 grams a day of probiotic cheese (*L. rhamnosus GG* and *Propionibacterium freudenreichii*) over 16 weeks, Hatakka et al. (66) found in 276 participants of their study some promising results. *C. albicans* was reduced by 32% in the probiotic group and it increased by 34% in the control group. The risk of hyposalivation, a factor that was also measured, descended by 56%, and the authors concluded that probiotic bacteria can be effective in the control of infection by *C. albicans* and the increase in salivary flow (that can be reduced in these types of infections).

### PROBIOTICS AND HALITOSIS

Halitosis is the term used to describe disagreeable breath. The principal cause of this condition is the putrefaction of protein levels, mainly due to gram negative microorganisms. This generates volatile sulfur compounds, which make up the more fetid components of bad breath (67).

Kang et al. (68) observed a potent inhibition of the production of volatile sulfur compounds (VSC) by *F. nucleatum* after the ingestion of *W. cibaria*, *in vitro* as well as *in vivo*. An oral mouth rinse was administered to children that contained probiotic bacteria, and a reduction of approximately 50% of VSCs was observed.

In a study carried out by Burton et al. (69) using *S. salivarius* K12 as probiotic bacteria, this was capable of

inhibiting *S. anginosus*, *E. saburreum*, *M. micros* and *P. intermedia*, although the growth of *P. gingivalis* could not be impeded, all of which are bacteria involved in halitosis. These authors explain how the bad smell returns when the patients stop using antimicrobial rinses, and it is at this point that they suggest that probiotics should ideally be consumed in order to prevent halitosis.

Although the results are encouraging, there are currently very few studies that conclude that probiotics can be used to treat halitosis (63).

## DISCUSSION

The requirements that a probiotic microorganism needs to have in order to play a role in the oral cavity, is a capacity to adhere to and colonize different oral surfaces (63). The lactobacilli species that dominate in the saliva, according to a study by Teanpaisan and Dahlen (70), are *L. fermentum*, *L. rhamnosus*, *L. salivarius*, *L. casei*, *L. acidophilus* and *L. plantarum*. Most of these species are used as probiotics in milk products. There is not enough scientific evidence to affirm that the oral cavity is the permanent habitat of certain probiotic bacteria, as the species found to be predominant in the Teanpaisan study (63) could proceed from a frequent consumption of probiotic products, and the colonization could be temporary.

Ahola (51) did not find any differences in *S. mutans* counts during the administration period of LGG, while Näse (50) did find these. Firstly, this could be due to the probiotics used by Ahola, which did not have any effect on the parameters studied. If both studies are compared, certain inequality can be seen with regard to methodology: Näse used a sample of children aged 1 to 6 while Ahola correctly used adults aged 18 to 35. Possibly the oral flora of children is not sufficiently mature and it is affected more easily. The strains described in both articles are different. Thus, the milk given in the kindergartens only contained LGG, while the cheese administered to the adults contained two different strains of lactobacilli, which could lead to bacterial interactions leading to different results. In addition, the study by Näse was longer (7 months) while Ahola's was carried out over 3 weeks. Montalto et al. (52) obtained similar results to those of Ahola, and his study was similar in that it was also carried out in adults and over a short period (45 days).

The fact that Ahola (51) found a significant statistical reduction in *S. mutans* during the post-treatment period, suggests that these probiotic bacteria need longer to colonize the oral cavity and to have a beneficial effect. This also explains why no statistically significant differences were found during the administration period, as it was over a short period of time.

Ahola (51) observed an increase in the salivary count of lactobacilli after the ingestion of probiotic cheese, a circumstance that he suggested could respond to the fact that the cheese on its own already contained these microorganisms. Montalto (52) administered a mixture of various lactobacilli, in liquid form as well as in capsules, with the aim of ascertaining if the increase in oral

lactobacilli was caused by direct contact or not. The results showed a significant increase in these microorganisms in the salivary count, regardless of the form of administration. The results by Ahola and Montalto (51,52) showed a total discrepancy with the rest of the authors mentioned. This difference could be due to the latter (51,52) using a single lactobacilli strain, and not a combination of them, and there may have been interactions altering the results of the studies.

The study by Lima (36) on the adhesion capacity of *L. acidophilus* and *L. casei shirota* to carious dentin lacks veracity, given that the teeth used are of a bovine origin, and it starts off with the limitations of an *in vitro* study. The use of carious primary molars would provide greater scientific evidence in future studies.

## CONCLUSIONS

Probiotics are a new and interesting field of investigation in oral microbiology, as well as in orodental health. Prevention and control of dental caries in children makes developing and standardizing new protocols necessary.

Different studies endorse the positive action of probiotics on the general health of children. The daily intake of probiotic products in children is a promising option in caries prevention. However, more studies in children are needed so that the action of probiotic bacteria on the oral cavity, as well as its colonization capacity and biofilm formation is better known, and this would permit investigating in which way resident flora are affected.

## Resúmenes Bibliográficos

### Director de sección

*Prof. Dr. J. Enrique Espasa Suárez de Deza*

### Colaboran

*M. T. Briones Luján*

*O. Cortés Lillo*

*E. Espasa*

*A. Xalabardé Guàrdia*

*M. Nosás*

### EXCAVACIÓN DE CARIES AYUDADA POR FLUORESCENCIA (FACE), DETECTOR DE CARIES Y EXCAVACIÓN DE CARIES CONVENCIONAL EN DIENTES PRIMARIOS Fluorescence-aided caries excavation (FACE), caries detector, and conventional caries excavation in primary teeth

*Lennon AM, Attin Th, Martens S, Buchalla W. *Pediatr Dent* 2009; 31: 316-9.*

El objetivo de la excavación de la caries consiste en eliminar la capa superficial de dentina infectada y conservar en lo posible, la capa más profunda de tejido no infectado. El método usado más extensamente para diferenciar entre estas dos capas es evaluar el color y la dureza del tejido, usando criterios visuales y táctiles; este método es, sin embargo, muy subjetivo. La sobre-excavación puede conducir a una exposición pulpar más rápida en dientes primarios en comparación con los dientes permanentes porque las astas pulpares son más prominentes y el grosor de la dentina es menor. Por tanto, sería deseable un método más exacto para la identificación y eliminación de la capa de dentina infectada en dientes primarios.

Los detectores por tinción se han usado para teñir de forma selectiva la capa superficial infectada; pero estos detectores colorean más la dentina hipomineralizada que la dentina infectada, su uso puede conducir a una sobre-excavación en áreas con menor mineralización tales como la unión amelodentinaria y la dentina peripulpar; además, los detectores han sido poco estudiados en dentición primaria.

Existe un método que es la excavación de caries ayudada por fluorescencia (FACE), en el que la cavidad se ilumina con luz violeta, produciendo la autofluorescencia del tejido duro dentario. No se usa ninguna tinción. Bajo estas condiciones los tejidos dentales sanos tienen fluorescencia verde y el tejido cariado tiene fluorescencia rojo-naranja. La fuente de la fluorescencia rojo-naranja del tejido cariado se cree que es debido a las porfirinas producidas por los productos del metaboli-

smo de los microorganismos orales. En la excavación realizada bajo estas condiciones especiales de iluminación, las áreas fluorescentes rojo-naranja se eliminan, mientras que las áreas verdes se conservan.

El objetivo del estudio fue: comparar la capacidad del sistema FACE para eliminar dentina infectada en dientes primarios, con el sistema de excavación de caries convencional y con la excavación ayudada de un detector de tinción de caries.

Para el estudio se utilizaron 66 dientes primarios con caries que se conservaron en una solución de timol al 0,1% durante 5 meses. Todos los dientes tenían caries extendida en dentina aunque había diferencias en la extensión de las lesiones. Las muestras se dividieron en 3 grupos de 22 dientes, de forma que el tamaño medio de la lesión en cada grupo fuese el mismo. Se realizó la hemisección de cada diente a través del centro de la lesión, usando una sierra para tejidos duros con refrigeración por agua; así se pudo medir directamente en mm<sup>2</sup> la extensión visible de la lesión. Luego se unieron las dos mitades del diente y se fijaron en una base de resina de acrílico.

La excavación de la caries fue realizada por un solo operador usando una fresa de diamante del tamaño 10 (komet, Gebr. Brasseler, Lemgo, Alemania) con turbina y refrigeración continua de agua. El método para la identificación de la caries fue distinto en cada grupo, pero la caries en dentina se eliminó del mismo modo en todos los grupos (mediante una fresa redonda de acero con contrángulo).

En el grupo FACE las cavidades se iluminaron con luz violeta (370-420 nm) generada mediante una lámpara xenon de 100 vatios (Linos, Göttingen, Alemania). El operador observó la cavidad a través de un filtro de vidrio amarillo a 530 nm (OG530, Schott); se eliminó la dentina con fluorescencia rojo-naranja (dentina con caries), dejando la dentina con fluorescencia verde (dentina sana).

En el grupo de detección de caries por tinción se eliminó primero, la parte de tejido blando. Luego, se teñió la cavidad aplicando una tinción de detección de caries



(Kuraray Osaka, Japón) durante 10 segundos; se lavó con agua durante 10 segundos más y se secó usando aire comprimido. Se eliminó toda la dentina que tenía colorante retenido.

En el grupo de excavación convencional, se eliminó la dentina de la unión amelodentinaria, teñida y blanda, que había sido detectada visualmente y con una sonda. Del resto de la cavidad se eliminó la dentina blanda, mientras que se mantuvo la dentina dura teñida.

Cada mitad de las muestras se deshidrató en etanol a diferentes grados y luego se infiltró con material de inclusión de metilmetacrilato. La polimerización se completó a 27 °C durante 4 a 7 días. Posteriormente, se realizaron tres finos cortes de 8 µm por muestra usando un microtomo de disco. Para la desplastificación, las secciones se colocaron en 2-metoxietilacetato por dos veces, durante 25 minutos cada una, se rehidrataron con etanol a diferentes grados y finalmente se colocaron en agua desionizada. Los cortes se tiñeron con Giemsa al 1% durante 30 minutos y luego se lavaron extensamente con agua.

Todas los cortes de cada muestra se evaluaron para la detección de bacterias en los túbulos dentinarios usando microscopio de luz a una magnificación de X1,000 por dos examinadores independientes.

El grado de infección de las muestras se valoró según la siguiente escala: 0= no signos de infección en ninguna de las secciones; 1= un sólo túbulo infectado o menos (con un gradiente que va desde una sola bacteria en un simple túbulo a un sólo túbulo lleno de bacterias); 2= varios túbulos infectados, estando espacialmente aislados unos de otros; 3= hasta 10 túbulos vecinos infectados; y 4= gran infección extendiéndose sobre más de 10 túbulos vecinos.

El valor más alto por sección de cada muestra se tomó como la estimación de la muestra. Se perdieron durante el proceso dos muestras del grupo de la excavación convencional y del grupo de detector por tinción, dejando 20 dientes en cada uno de ellos.

Para la evaluación estadística el punto de corte entre infectado/no infectado se situó entre los valores 1 y 2. El corte se situó por encima del nivel de 1 porque a este nivel (1 ó 2 bacterias o un simple túbulo) pueden dar lugar a una falsa interpretación debido a la posibilidad de artefactos. Se realizó el test chi-cuadrado de Pearson para determinar las diferencias entre los métodos y la incidencia de infección bacteriana remanente tras la excavación.

Los resultados histológicos mostraron dentina remanente infectada en menor número de muestras de forma significativa en el grupo FACE (3 de 22) comparado con el grupo de excavación convencional (9 de 20;  $p = 0,03$ ), pero esta diferencia no fue significativamente menor comparado con el grupo detector de caries (5 de 20;  $p = 0,35$ ). La diferencia entre el grupo de excavación convencional y el grupo de detector de caries tampoco fue significativa ( $p = 0,19$ ).

En el estudio también se encontró que: en el grupo de excavación de caries ayudada por fluorescencia (FACE) no se dejó ningún diente con grado 4 de dentina infectada; mientras que en el grupo de excavación de caries ayudada con detector se encontraron dos casos con grado 4, lo cual indicaría que el detector de caries no es tan

específico para la dentina infectada como el FACE. En la interpretación de estos resultados debe tenerse en cuenta que no se midió la posible sobreexcavación de las muestras ya que no se valoró la cantidad eliminada de dentina no infectada.

Los autores concluyeron que para la eliminación de la dentina infectada, la excavación de la caries ayudada por fluorescencia es más efectiva que la excavación convencional.

*E. Espasa*

*Prof. Titular de Odontopediatría*

*Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona*

## **BENEFICIOS DEL TRATAMIENTO PERIODONTAL CUANDO EXISTE AMENAZA DE PARTO PREMATURO**

### **Benefits of periodontal therapy when preterm birth threatens**

*Radnai M, Pál A, Novák T, Urbán E, Eller J, Gorzó I. J dent Res 2009; 88(3): 280-4.*

La hipótesis de una posible relación entre parto prematuro y enfermedad periodontal en mujeres embarazadas se remonta a principios de los años 90. A pesar de ello, aún hoy día, existe controversia respecto a si existe una verdadera correlación entre infección periodontal, parto prematuro, y restricción del crecimiento fetal. Anteriores a este estudio, existen otros, de diseño epidemiológico, microbiológico y de intervención, que muestran, la mayoría de ellos, una correlación positiva entre periodontitis y parto prematuro, aunque también los hay que no encuentran dicha correlación. Así pues, los autores de este estudio, pretenden, mediante un estudio de tipo intervencionista, proporcionar una evidencia de posible relación causa-efecto entre la periodontitis y el parto prematuro, para lo cual llevan a cabo una valoración de los efectos potencialmente beneficiosos del tratamiento periodontal durante el embarazo en el peso al nacer y la fecha del parto.

La muestra para el estudio estuvo compuesta por 83 mujeres caucásicas sin enfermedades sistémicas que habían sido hospitalizadas debido a una amenaza de parto prematuro y que presentaban una periodontitis crónica localizada en fase inicial. De estas 83 mujeres, 43 fueron asignadas al grupo de tratamiento y las 46 restantes al grupo control. Tras obtener los consentimientos informados de todas ellas, se les hizo rellenar un cuestionario para registrar datos demográficos, historial obstétrico y médico recientes y anteriores, información sobre el estatus sociocultural y niveles de educación de la madre y el padre. El examen periodontal se realizaba dos días después de que la paciente fuese ingresada en el hospital con amenaza de parto prematuro y el tratamiento periodontal se llevó a cabo en el tercer trimestre del embarazo, alrededor de la semana 32, ambos practicados por el mismo dentista. Los criterios para considerar a una mujer embarazada con periodontitis crónica localizada en fase inicial fueron: una profundidad de bolsa de más de 4 mm, al menos en una localización, y sangrado al sondar en  $\geq 50\%$  de los dientes. El

tratamiento periodontal consistió en instrucciones sobre higiene oral, raspado supra y subgingival, bien manual o con aparato ultrasónico, y acabado y pulido de los dientes con pasta de profilaxis fluorada.

Se utilizó una estadística descriptiva para valorar los datos demográficos y socioeconómicos. El test de la *t* de Student se usó para comparar los valores medios y los test de Mann-Whitney cuando no se obtenía normalidad. La distribución normal de las muestras fue testada con el test de Kolmogorov-Smirnov. La asociación del tratamiento con los datos categóricos se analizó con el test del chi-cuadrado y con el test exacto de Fisher. El nivel de significación fue de  $p < 0,05$ .

Tras los análisis estadísticos, estos fueron los resultados obtenidos:

La edad media de las mujeres fue de 29 años, siendo la distribución por edad normal, y sin diferencias estadísticamente significativas entre la edad media del grupo de tratamiento (29,1 años) y el grupo control (28,9 años).

Las participantes tenían niveles de educación y ocupación diferentes y pertenecían a todos los estratos sociales, sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos con respecto a los datos socio-económicos.

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas respecto al momento de la hospitalización entre el grupo de tratamiento y el grupo control.

Los dos criterios empleados para medir el estado periodontal de las madres tanto en el grupo de tratamiento como en el control (profundidad de bolsa y frecuencia de sangrado al sondaje) no fueron diferentes estadísticamente entre sí.

El peso medio de los recién nacidos de madres tratadas fue de 3,079 kg, mientras que el de los niños de madres pertenecientes al grupo control fue mucho menor, de 2,602 kg, diferencia que fue muy significativa. El tiempo de embarazo tampoco fue diferente entre los dos grupos (37,5 semanas en el grupo tratamiento, y de 36,1 semanas en el grupo control).

La incidencia de partos en o por debajo de la semana 37 de la gestación fue de 24,3% en el grupo tratado periodontalmente, pero significativamente mayor (52,4%) en el grupo control. Respecto al bajo peso al nacer ( $< 2,500$  kg), este se dio en un 14,6% en el grupo de tratamiento y en un 42,9% en el grupo control. Nacimientos prematuros y bajo peso al nacer coincidieron en tan solo 4 mujeres del grupo tratamiento, y en 14 mujeres pertenecientes al grupo control.

La terapia periodontal aumenta las posibilidades de un parto normal (a término), siendo 3,4 veces más probable que en el grupo control, mientras que un peso de  $\geq 2,500$  kg al nacer fue 4,3 veces mayor en el grupo de tratamiento que en el grupo control. Además, una gestación normal unida a un peso normal al nacer, fue 4,6 veces más probable en madres que fueron sometidas a terapia periodontal.

Ni este estudio ni ninguno anterior a este proporciona una evidencia científica definitiva de la relación causa-efecto entre la periodontitis y el parto prematuro. Ahora sí, los hallazgos de todos ellos sugieren que se incorporen cuidados periodontales en el manejo integral de las pacientes obstétricas con amenaza de parto prematuro ya que podría mejorar el desenlace del embarazo.

Como conclusión, los resultados de este estudio muestran que las mujeres con amenaza de parto prematuro y con periodontitis crónica localizada tienen menor probabilidad de sufrir efectos adversos al final del embarazo si son tratadas periodontalmente antes de la semana 35 de la gestación. Dichos resultados proporcionan también una evidencia indirecta que presupone que la periodontitis materna puede causar nacimientos prematuros.

M. T. Briones Luján

Prof. Colaboradora Máster de Odontopediatría  
Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona

## LA AMOXICILINA PUEDE CAUSAR HIPOMINERALIZACIÓN INCISO-MOLAR

### Amoxicillin may cause molar incisor hypomineralization

*J Dent Res* 2009; 88 (2):132-136.

**Introducción:** El diente en desarrollo es susceptible de sufrir la influencia de los factores genéticos y ambientales. Puede afectarse la formación de la calidad de dentina y esmalte así como el número de dientes. Se ha sugerido que el uso de antibióticos (ATB) se asocia a la Hipomineralización Inciso-Molar (HIM) y con lesiones tipo fluorosis que afectan los dientes que mineralizan durante el primer año de vida.

La hipótesis del presente trabajo era que los ATB pueden causar HIM y asociar la amoxicilina a la alteración del cultivo de molares de rata embrionarios.

**Material y métodos:** Se examinaron 141 escolares, de 10.7 años de media, para detectar HIM y se revisaron sus historiales médicos para anotar el uso de ATB por debajo de los 4 años de edad.

La asociación con la HIM entre las ocasiones de uso de los ATB y de los diferentes ATB tomados se realizó estadísticamente con una  $p > 0,10$ . Se estableció una asociación epidemiológica entre HIM y el uso de cada Anat. Con una Odds Ratio y sus intervalos de confianza (95%).

Además se realizó un estudio experimental de cultivo durante 10 días de molares embrionarios de rata; 22 de ellos se usaron como control y 31 se cultivaron con concentraciones de amoxicilina de 100  $\mu\text{g/ml}$ , 1  $\text{mg/ml}$ , 2  $\text{mg/ml}$  y 4  $\text{mg/ml}$ .

**Resultados:** Un total de 529 tomas de ATB fueron contabilizados en los 141 niños hasta los 4 años de edad (rango de 0 a 19 por niño). Sólo un 15% de los niños no tomaron ningún ATB y el 43% tomaron dos o más ATB distintos. Penicilina V y amoxicilina fueron los más comunes. Durante el primer año de vida el 34,8% de los niños habían tomado en alguna ocasión penicilina V o bien amoxicilina.

El 23% de los niños presentaban HIM, y se halló correlación con HIM y el número de ocasiones de tratamiento ATB hasta los 4 años ( $p < 0,03$ ) y con la severidad de HIM ( $p < 0,006$ ).

Durante el primer año de vida el 52,2% de los niños con HIM) habían tomado ATB comparado con el 33,9% sin HIM (significativo  $p > 0,05$ ). Para la amoxicilina la asociación del número de ocasiones de uso ( $p < 0,04$ ) y la severidad ( $p < 0,002$ ) eran significativas (Odds Ratio = 2,06; 95% CI 1,01-4,17). Para la eritromicina la asociación con HIM era  $p < 0,02$ ) y la severidad ( $p < 0,003$ ) fueron significativas (Odds Ratio = 4,14; 95% CI 1,05-16,4). Para la penicilina V ambas asociaciones ( $p < 0,05$ ) se hallaron significativas, pero en el caso de las cefalosporinas o trimetoprim no se hallaron asociaciones con HIM.

Mediante el cultivo durante 10 días de molares embrionarios de rata con una concentración de amoxicilina de 100 µg/ml se halló un aumento del grosor del esmalte pero no de la dentina.

*Discusión:* Estudios anteriores sugieren que el primer año de vida es el periodo más crítico relativo al desarrollo de los defectos del esmalte. Luego, si los ATB están involucrados, es importante analizar que tipo de ATB en particular se prescriben y como pueden influenciar. La mayor parte de niños en este estudio habían tomado penicilina V o bien amoxicilina. La eritromicina, las sulfamidas o el trimetoprim se usaron raramente, por lo que su impacto es difícil de determinar.

Del estudio experimental, la concentración menor de amoxicilina (100 µg/ml) correspondería a la concentración terapéutica en suero para los humanos. Tras el cultivo durante 10 días de molares, se halló esmalte en todos los molares expuestos a la amoxicilina y sólo en 1/3 del grupo de molares control. Cabe añadir que el esmalte presente tanto en los molares control como en los expuestos a 100 µg/ml de amoxicilina era más delgado que en los molares expuestos a  $\geq 1$  mg/ml. Se podría explicar estas observaciones como que la amoxicilina induce la formación del esmalte y/o acelera el ritmo de aposición en el esmalte establecido. Otra posibilidad es que la amoxicilina previniera la infección del cultivo y por ello se retrasara el crecimiento en ausencia del ATB. Aunque un patrón alterado de la amelogénesis puede interferir con la mineralización.

*Conclusiones:* El uso temprano de amoxicilina se halla entre los factores causales de HIM.

M. Nosàs Garcia.

Profesora asociada de Odontopediatría.

Facultad de Odontología. Universitat de Barcelona

## COMPARACIÓN HISTOLÓGICA DE LA INFLAMACIÓN PULPAR EN DIENTES PRIMARIOS CON CARIES OCLUSALES O PROXIMALES

### Histological comparison of pulpal inflammation in primary teeth with occlusal or proximal caries

Kassa D, Day P, High A, Duggal M. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2009; 19: 26-33.

El éxito de los tratamientos pulpares depende de un adecuado diagnóstico del estado pulpar. En ocasiones,

el diagnóstico de la patología pulpar resulta, especialmente complicado en niños pequeños no solo por la dificultad de obtener datos fiables, sino también porque no siempre existe correlación entre los cambios histológicos de la pulpa y los signos clínicos y radiológicos.

Son distintos los estudios que han intentado correlacionar la extensión de la lesión de caries con los cambios histológicos de la pulpa. En general los resultados muestran que las caries que afectan más del mitad del grosor de la dentina, están asociadas a un grado variable de inflamación pulpar. Sin embargo, hasta el momento, solo la profundidad de la caries y no su localización se ha considerado como indicador de la reacción pulpar.

El objetivo de este estudio ha sido determinar si hay diferencias nivel de inflamación pulpar entre dientes primarios con lesiones de caries proximales u oclusales.

Este estudio se realizó con dientes extraídos a niños sanos que precisaban una anestesia general, y fue aprobado por el Comité Ético, así como con consentimiento de los padres. Se obtuvieron 83 primeros y segundos molares maxilares y mandibulares. Los criterios de inclusión fueron; caries oclusal o proximal, diente restaurable, no signos clínicos ni radiológicos de patología pulpar irreversible, niños con edad inferior a 6 años (para evitar cambios pulpares debidos a la exfoliación).

Una vez extraídos, los dientes se cortaron longitudinalmente a nivel de la lesión de caries, se fijaron y descalcificaron, para posteriormente, proceder a realizar los cortes y la tinción con hematoxilina eosina.

La profundidad de la caries se calculó como porcentaje del total del grosor de dentina. El grado de inflamación se clasificó en 5 grupos:

1. Clase I: normal.
2. Clase II: cambios inflamatorios limitados a la capa odontoblástica.
3. Clase III: cambios inflamatorios en la pulpa subyacente a la lesión.
4. Clase IV: cambios inflamatorios limitados a la pulpa coronal.
5. Clase V: cambios inflamatorios en pulpa coronal y radicular.

Los resultados se analizaron estadísticamente para observar las diferencias mediante el test de Fisher.

*Resultados:* Considerando los cambios inflamatorios en relación a la localización de la caries, mostraron que un porcentaje elevado (47%) de dientes con lesión de caries oclusal presentaba cambios inflamatorios de clase II, mientras que el 31,7% de dientes con lesión de caries proximal, tenían cambios inflamatorios de clase III y clase IV (inflamación de zona coronal), pero no se observaron diferencias significativas en relación a la localización de caries, aunque las lesiones oclusales se asociaban más a cambios de clase I, II, III.

Considerando los cambios inflamatorios en relación a la localización y profundidad de la lesión, los resultados mostraron que cuando la lesión era inferior al 50% del grosor de la dentina no existían diferencias significativas entre las localizaciones oclusales y proximales. Mientras que en lesiones con grosor igual o superior al 50% del grosor de la dentina, existían diferencias significativas entre los dientes con lesión proximal u oclusal, siendo más frecuente los cambios inflamatorios de clase IV en las lesiones proximales.

Los autores destacan la importancia de los criterios de inclusión que descartasen dientes con patología pulpar evidente que implicase tratamientos como la pulpectomía o la extracción. También justifican la obtención de estos dientes restaurables sin patología pulpar evidente, de niños que por sus problemas de colaboración precisaban una A.G y se consideraban las extracciones con el fin de evitar en un futuro nuevas complicaciones.

Otro de los puntos que consideran es la posibilidad de realizar nuevos estudios valorando el grosor de dentina residual, más que la proporción total de dentina, en relación con la inflamación pulpar de los dientes primarios, pues parece que la cantidad de dentina residual puede ser más predictiva de los cambios inflamatorios pulpares.

Así, por último, teniendo en cuenta los resultados, podríamos concluir que lesiones proximales con más de la mitad del grosor de la dentina afectado, responderían mejor a un tratamiento pulpar vital, pulpotomía, más que a un recubrimiento indirecto, considerando que la reacción inflamatoria pulpar es más extensa.

*O. Cortés Lillo*

*Profa. Asociada Odontopediatría. Universidad de*

*Murcia*

*Profa. Colaboradora Máster Odontopediatría.*

*Universidad de Barcelona*





Fig. 1.

El pasado 19 de diciembre de 2009, tuvo lugar en el Auditorio Reina Sofía del Hospital Universitario Sanchinarro de Madrid, la décima edición de las Jornadas de Encuentro Pediatría-Odontopediatría, bajo la dirección conjunta de la doctora Paloma Planells del Pozo (en representación de la Sociedad Española de Odontopediatría) y del doctor Carlos Marina López (en representación de la Asociación Española de Pediatría).

El Presidente de la Sociedad Española de Odontopediatría, doctor José del Piñal, fue el encargado de la inauguración tras un emotivo *flashback* a ediciones anteriores conducido por los directores del encuentro, con motivo de la celebración del décimo aniversario de estas Jornadas de Encuentro.

Ante un más que completo aforo, la doctora Margarita Varela realizó una brillante síntesis en relación a uno de los motivos de preocupación más frecuentes de los padres en relación a la salud bucodental de sus hijos, con la ponencia: «El tratamiento precoz en ortodoncia: ¿qué debe aconsejar el pediatra?».

El gran anfitrión de las jornadas, Catedrático de Pediatría de la Universidad San Pablo – CEU de Madrid y Jefe del Departamento de Pediatría del Grupo Hospitales de Madrid, el profesor doctor Alfonso Delgado Rubio nos deleitó con su ponencia sobre los “Aspectos diagnósticos de la patología oral en el niño”.

Con la ponencia: «¿Realmente pueden tener conse-

cuencias los golpes en los dientes temporales?»), la doctora Beltri resumió de manera extraordinaria los aspectos más importantes en relación a la traumatología oral infantil.

Especial interés suscitó la amena ponencia del doctor José García-Sicilia: «Gripe en el niño, pandemia y vacunación», que puso el broche final al fantástico programa científico de estas décimas jornadas.

Desde las sociedades científicas implicadas, queremos transmitir nuestro más sincero agradecimiento a Dentaaid y a Gaceta dental, que un año más (y, pese a la crisis) han colaborado en la celebración de las jornadas.

En esta edición, también queremos agradecer al grupo Hospitales de Madrid y a la Universidad San Pablo-CEU de Madrid, la oportunidad de aprovechar sus fantásticas instalaciones en el Hospital de Sanchinarro para acoger a los más de 400 inscritos. Nos sentimos especialmente agradecidos con el personal implicado de comunicación del grupo Hospitales de Madrid, por su amabilidad y su competencia.



Fig. 2.

Por último, no queremos olvidarnos de todas las personas que, de manera altruista, dedican sus esfuerzos para conseguir que, año tras año, la celebración de las jornadas suponga un rotundo éxito.

E. Martínez





Fig. 1.

On the 19th of December, 2009 the tenth edition of the Meeting of Pediatricians and Dental Pediatricians took place in the Queen Sofía Auditorium of the University Hospital of Sanchinarro, Madrid. It was supervised by both Dra. Paloma Planells del Pozo (who represented the Spanish Society of Pediatric Dentistry) and Dr. Carlos Marina Lopez (who represented the Spanish Association of Pediatricians).

The President of the Spanish Society of Pediatric Dentistry, Dr. José del Piñal, was in charge of opening the meeting after first giving an emotional flashback to previous gatherings which had been headed by the directors of the meetings on the occasion of the tenth anniversary of these Meetings.

Dra. Margarita Varela gave a brilliant synthesis to a full audience regarding one of the most common fears of parents related to their children's orodental health, with her lecture: «Early orthodontic treatment: what should the pediatrician advise?».

Our great host for the meeting, the professor of Pediatrics of the Universidad San Pablo-CEU of Madrid and Head of the Department of Pediatrics of Grupo Hospitales de Madrid, the professor Dr. Alfonso Delgado Rubio, delighted us with a lecture on: «The diagnostic aspects of oral pathology in children».

With her lecture: «Can a blow to a primary tooth really have an impact?», Dra. Beltri gave an extraordinary summary of the most important aspects of oral trauma in children.

Of particular interest was the agreeable lecture by Dr. José García-Sicilia: «Flu in children, pandemics and vaccination» which provided the final touch to this fantastic scientific program on its tenth anniversary.

We would like to give our most sincere thanks to Dentaïd and Gaceta Dental on behalf of all the scientific societies involved, as for another year they have helped (despite the recession) to hold the meeting.

We would also like to thank the Grupo Hospitales de Madrid and the Universidad San Pablo-CEU of Madrid as in this edition we were able to use the marvelous facilities of the Hospital Sanchinarro, to house the more than 400 attendees. We are particularly grateful for the kindness and competence of the staff in the press office of the Grupo Hospitales de Madrid.



Fig. 2.

Lastly, we would not like to forget all those who, in an altruistic way, have been dedicating their efforts year after year to make the meetings so hugely successful.

**E. Martínez**

## Información Universidad

**Directora de sección**  
*Profa. Dra. E. Barbería Leache*

# Información sobre formación de postgrado en Odontopediatría

## **MÁSTER EN ODONTOPEDIATRÍA** **Universidad Complutense de Madrid**

### **Información**

Universidad Complutense de Madrid.  
Facultad de Odontología.  
Departamento de Estomatología IV.  
Ciudad Universitaria.  
28040 Madrid.  
Página web de la UCM: [www.ucm.es](http://www.ucm.es)>Estudios y acceso>Estudios de Postgrado y Formación Continua>Títulos propios.

*Créditos por año académico:* 42 teóricos (420 horas), 105 prácticos (clínicos y laboratorio) (1.050 horas). Total de 147 créditos por año.

*Inicio del curso:* Las actividades docentes se iniciaran en septiembre y finalizarán en julio.

*Prescripción:* En la secretaría de la UIC.

*Selección:* Tendrá lugar en junio valorando su currículum vitae y a través de una entrevista personal.

*Información:* [cana@csc.unica.edu](mailto:cana@csc.unica.edu)

---

## **MÁSTER EN ODONTOPEDIATRÍA INTEGRAL** **Universidad Internacional de Cataluña**

*Director:* Dr. Luis-Jorge Bellet Dalmau  
*Categoría:* Programa de Máster.  
*Profesorado:* Dra. Berta Blázquez, Dra. Elisabeth Gallifa, Dra. Sandra Sáez, Dr. Jordi Daunis.

*Titulación de acceso:* Licenciados en Odontología, Licenciados en Medicina, Especialistas en Estomatología.

*Créditos y temporalización:* El programa de máster en Odontopediatría Integral consta de dos cursos académicos con una carga de 35 horas semanales.

Está prevista la admisión de un máximo de seis alumnos por curso académico.

---

## **MÁSTER EN ODONTOPEDIATRÍA** **Universidad de Barcelona**

*Director:* Prof. Dr. Juan Ramón Boj Quesada.

*Colaboración:* Área docente Hospital Universitario Sant Joan de Déu.

*Coordinadora:* Dra. Carmen Casal Sánchez.

*—Titulación:* Máster en Odontopediatría (especialidad en Odontopediatría para odontólogos y médicos estomatólogos).

*Duración:* 2 cursos académicos.

*Objetivos:* Formación de especialistas en Odontopediatría a través de un programa de dos cursos aca-

démicos. El segundo curso se integra dentro del ámbito hospitalario (Hospital Sant Joan de Déu). Dicho centro colabora en las actividades docente-asistenciales siguientes:

— Tratamiento de niños con enfermedades sistémicas y patología oral, con patología neurológica, etc., que requieren tratamiento dentro de un marco hospitalario.

— Tratamiento bajo sedación profunda y anestesia general.

— Patología de urgencias, básicamente procesos inflamatorios y traumatología.

*Inicio del curso:* Las actividades docentes se inician en noviembre de cada año para los alumnos de primer curso.

*Preinscripción:* En la Secretaría del Departamento de Odontostomatología situada en la Facultad de Odontología, del 1 de julio al 30 de septiembre de cada año.

*Selección:* Los candidatos serán seleccionados valorando su curriculum vitae, debiendo asistir a una entrevista personal y realizar una prueba teórico-práctica.

#### **Información:**

Universidad de Barcelona  
Departamento de Odontostomatología  
Facultad de Odontología  
Feixa Llarga, s/n  
Pavelló de Govern, 2ª planta  
08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

Tel. 93 402 42 69. Fax. 93 403 55 58  
e-mail: dep20-0@bell.uv.es

#### **MÁSTER DE ODONTOPEDIATRÍA** **Universidad de Sevilla**

— *Directora:* Asunción Mendoza Mendoza

— *Duración:* 240 créditos en dos años.

— *Contenidos:*

- Diagnóstico integral en Odontopediatría
- Pruebas complementarias en Odontopediatría
- Control del dolor y manejo del comportamiento
- Operatoria
- Erupción dentaria, desarrollo de la oclusión y manejo del espacio
- Tratamiento temprano de la maloclusión
- Traumatología dentaria
- Cirugía oral en el paciente odontopediátrico
- Prevención y odontopediatría social
- Interrelación de la odontopediatría y otras materias odontológicas
- Iniciación a la docencia en Odontopediatría
- Iniciación a la investigación en Odontopediatría
- Bibliografía odontopediátrica
- Clínica odontopediátrica

#### **Información:**

Universidad de Sevilla  
Facultad de Odontología  
C/ Avicena, s/n  
41009 Sevilla  
Tel. 954 481 143  
e-mail: amendoza@us.es