

Especial: Investigación básica en caries dental

Transmisión de la infección por *Streptococcus mutans*

Transmission of the *Streptococcus mutans* infection

María Cecilia Martínez Pabón*

Univ Odontol 2004 Jun-Dic; 24(54-55):151-159

RESUMEN

La caries dental es una enfermedad infecciosa y como tal, el estudio de las vías de transmisión que utilizan los microorganismos causantes, reviste gran importancia para el mejor entendimiento de la enfermedad y de las formas como ésta puede ser prevenida. Esta transmisión ha sido estudiada con mayor interés en los microorganismos pertenecientes al grupo de los estreptococos mutans, puesto que son los agentes infecciosos más relacionados con el inicio de la lesión de caries. Diferentes autores han encontrado características comunes en cuanto a las fuentes de transmisión, las principales edades de contagio y sobre los múltiples factores que tienen la capacidad de intervenir el curso del proceso de transmisión. Éstos y otros aspectos, tales como las herramientas usadas hasta el momento en el estudio de la transmisión de estos microorganismos y la aplicación que se le ha dado al co-

nocimiento generado, son presentados en este artículo de revisión.

PALABRAS CLAVE

Caries dental, *Streptococcus mutans*, transmisión vertical, transmisión lateral

ÁREA TEMÁTICA

Transmisión infecciosa

ABSTRACT

Dental caries is an infectious disease and, because of this, the study of the transmission pathway of the etiologic microorganisms is very important to understand the caries physiopathogenesis and the possible ways to prevent it. The main focus of the studies regarding the transmission has been the *Mutans Streptococci* group, because they are the infectious

agents most related to the beginning of the carious lesion. Different authors have found common characteristics in the *Mutans Streptococci* source of transmission, the principal ages of infection and the multiple factors that mediate the process of transmission. These and other topics like the tools currently used to study of transmission and the clinical application given to this knowledge, are described in this review.

KEY WORDS

Dental caries, *Streptococcus mutans*, vertical transmission, lateral transmission

THEMATIC FIELD

Infectious transmission

INTRODUCCIÓN

La caries dental continúa siendo una de las infecciones orales más comunes de la población colombiana, siendo ésta una enfermedad en cuya fisiopatogenia ha sido involucrada una gran cantidad de factores desde biológicos hasta sociales.¹ Sin embargo, de todos estos factores, el que ha sido considerado como indispensable es el microbiológico, y actualmente se acepta que son bacterias específicas, como aquellas pertenecientes al grupo de los estreptococos mutans, las que juegan un papel preponderante.²⁻⁴

El grupo de los estreptococos mutans está constituido por géneros que difieren en algunas características metabólicas, fisiológicas y serológicas, reflejo de su heterogeneidad genética, la cual ha sido revelada tanto inter como intraespecie. Estas diferencias hacen que cepas pertenecientes a la misma especie presenten comportamientos diferentes e incluso que algunas sean más patógenas que otras.⁵

* Odontóloga, Centro de Estudios de la Salud (CES). Medellín, Antioquia, Colombia. Magistra en microbiología, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C., Colombia. Docente e investigadora, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Antioquia, Colombia.

Otro aspecto importante del comportamiento microbiano es la forma que estos microorganismos utilizan para llegar al huésped y colonizarlo, de lo que surgen interrogantes como: ¿Cuál es la fuente de estos microorganismos? ¿Qué estrategia utilizan para colonizar? ¿La colonización significa desarrollo de enfermedad? ¿Por cuántos tipos genéticos diferentes de estreptococos del grupo mutans puede estar colonizado un individuo? ¿En qué momento de la vida ocurre la colonización? ¿Qué importancia tiene que un individuo sea colonizado a temprana edad?

En este artículo se presentan los aspectos más relevantes sobre la transmisión de los estreptococos del grupo mutans, especialmente del género *Streptococcus mutans*, según reportes recientes de estudios realizados alrededor del mundo y los resultados obtenidos de la línea de investigación sobre transmisión de microorganismos cariogénicos que comenzó a realizarse por la autora en el Centro de Investigaciones Odontológicas de la Pontificia Universidad Javeriana.

FUENTE DE LOS ESTREPTOCOCOS DEL GRUPO MUTANS Y VÍAS DE TRANSMISIÓN

El hábitat conocido de los estreptococos del grupo mutans lo conforman la nasofaringe y la cavidad oral, tanto de humanos como de animales.⁶ Los estudios iniciales sobre la transmisión de estos microorganismos utilizaron características serológicas para evaluar la procedencia de cepas determinadas de estreptococos del grupo mutans; sin embargo, en la actualidad es más aceptado el estudio basado en técnicas que revelen la heterogeneidad genética o diversidad clonal, ya que éstas producen información no sólo más precisa sino también más estable. De esta forma, se ha encontrado que las especies *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) y *Streptococcus sobrinus* (*S.*

sobrinus) presentan una gran cantidad de variantes genéticas denominadas clones o genotipos, cuyo origen exacto es desconocido, pero se ha observado que la vía principal de contagio es la que ocurre de madre a hijo, también denominada transmisión vertical, siendo la saliva materna la principal fuente del microorganismo.^{4, 7-16}

Aunque la teoría de la transmisión vertical es aceptada, ya que se ha encontrado que lo más común es que por lo menos un clon materno de *S. mutans* sea encontrado en el hijo,^{4, 9, 11, 12} también existe evidencia sobre la tendencia a que se hagan presentes en los niños uno o incluso varios genotipos que no pueden ser encontrados en sus madres, hecho que aumenta a medida que la edad de los niños aumenta.⁴ Esto puede sugerir la adquisición de clones de *S. mutans* por contacto con otros familiares, especialmente el papá o personas encargadas del cuidado de los niños, lo que ha sido denominado como transmisión lateral,¹⁴ quedando claro en todo caso que la transmisión se produce por contado directo, ya que siempre se da entre personas que tienen contacto prolongado.

EDADES DE CONTAGIO DE LOS ESTREPTOCOCOS DEL GRUPO MUTANS

Durante la vida intrauterina y bajo condiciones normales, la cavidad oral del bebé es estéril, siendo el nacimiento el momento en el que se produce el primer contado con microorganismos, inicialmente del canal del parto, y posteriormente ambientales así como de la madre, de familiares y del personal de salud.¹⁷

Es bien sabido que tan solo unas horas después del nacimiento se pueden detectar varios géneros bacterianos en la cavidad oral; sin embargo, este ambiente ofrece características particulares que hacen que algunos de ellos sean más hábiles para permanecer

allí.¹⁸ Uno de los primeros grupos de microorganismos que aparecen son los estreptococos viridans, particularmente especies como *S. oralis* y *S. salivarius*, que son considerados verdaderos comensales y colonizadores tempranos de la cavidad oral.¹⁹

Desde ese momento y en adelante, una gran cantidad de factores ambientales como los niveles de pH, la concentración de O₂, la composición de la saliva y la disponibilidad de nutrientes, crearán situaciones particulares que benefician la aparición y desaparición de otros microorganismos, entre ellos *S. mutans* y *S. sobrinus*, aunque para estos géneros, especialmente para *S. mutans* se ha aceptado que su aparición como colonizador de la cavidad oral sólo se produce a partir de la erupción del primer diente. No obstante, ésta es una teoría que se hace necesario considerar con precaución, debido a que en trabajos recientes se describe la aparición de este microorganismo en niños predentales, incluso de hasta 1 mes de edad;^{16, 20-23} en los estudios menos recientes, este grupo poblacional no era tenido en cuenta por considerarse que la presencia bacteriana previa a la erupción dental no era relevante o que simplemente esta presencia no se producía.

La distribución de estos microorganismos según la edad soporta la existencia de las denominadas 'ventanas de infección', término que se emplea para describir la edad a la que es más probable que se efectúe el contagio por microorganismos del grupo mutans. Como ya se mencionó, se acepta que la primera de las 'ventanas de infección' se produce alrededor de los 6 meses de edad, momento en el que hace aparición el primer diente temporal en boca. Antes de esta primera 'ventana', *S. mutans* y *S. sobrinus* se consideran parte de la flora transeúnte.¹²

La segunda 'ventana' ocurre entre los 19 y 31 meses de edad. En este

momento se ha podido detectar un aumento en el recuento de estos microorganismos, debido posiblemente a la aparición de nuevos dientes en boca, aunque también coincide con la época en la que la mayoría de los niños pasa de ser cuidada principalmente por la madre o familiares a ser cuidados durante el día en centros especializados (jardines infantiles), lo que lleva a que los niños estén expuestos a una mayor cantidad de posibles fuentes de contagio.¹²

En algunos niños se ha observado que la adquisición de *S. mutans* y *S. sobrinus* puede darse aun después de la segunda 'ventana de infección', ya que en niños mayores de 31 meses se siguen encontrando cepas que no habían sido identificadas anteriormente y que pueden o no coincidir con clones de sus padres. Por esto, se sugiere que la segunda 'ventana de infección' puede "abrirse" y "cerrarse" varias veces durante la vida, sin importar la edad,⁹ es decir, que el contagio de nuevos clones de *S. mutans* puede ocurrir en cualquier momento durante la niñez e incluso la adolescencia y ante acontecimientos determinados que serán descritos más adelante.

La transmisión entre personas adultas ha sido estudiada especialmente en parejas de esposos, ya que se puede esperar entre ellos un contacto más frecuente e íntimo. A partir de estos estudios, se ha encontrado que muy pocas parejas de esposos son portadoras de los mismos clones y por esto se considera que bajo las condiciones de la cavidad oral adulta puede ser difícil para *S. mutans* colonizar en forma permanente.²⁴ Esto indica que aunque la cepa de un individuo entre en contacto con otro individuo adulto, ésta no tendrá la capacidad de colonizar el nuevo hábitat, posiblemente y en parte por la competencia que ofrecerán la o las cepas ya instaladas.

Por otro lado, se han reportado casos de individuos tanto en etapa dental como pre dental en los que no es posible detectar estos microorganismos, hecho que se atribuye a factores temporales que hacen que en determinados momentos los recuentos disminuyan hasta hacerlo indetectable.²⁵ Algunos de estos factores son el consumo de antibióticos y la implementación de tratamientos odontológicos.²²

FACTORES QUE INTERVIENEN LA TRANSMISIÓN DE ESTREPTOCOCOS DEL GRUPO MUTANS

La transmisión y permanencia de los estreptococos del grupo mutans en la cavidad oral es un proceso dinámico y complejo cuyo inicio no es claro. Sin embargo, se ha encontrado asociación entre acontecimientos como el aumento de los recuentos y una gran cantidad de factores, los cuales pueden separarse, al igual que para las demás infecciones, en factores ambientales, del huésped y del microorganismo.⁴

Factores del microorganismo

Entre los factores del microorganismo se destacan diferentes características metabólicas, y la mayor o menor habilidad para adherirse a superficies, dada por la producción de glucanos extracelulares y por la mayor o menor expresión de proteínas de superficie que intervienen en los procesos de adhesión, como PAC (proteína de adhesión celular), entre otras.²⁶ Todas estas características están determinadas por la estructura genética de cada cepa, lo que en otras palabras quiere decir que la capacidad mayor o menor de pasar de un huésped a otro y colonizar, puede variar de una cepa a otra.

Factores del huésped

En cuanto a los factores del huésped, hay que considerar que en este caso la población de mayor interés son los ni-

ños desde el nacimiento, por un lado, porque es importante determinar el momento o edad de colonización, y por otro, porque a partir del inicio del proceso de erupción dental, constituyen la población de mayor riesgo para el desarrollo de caries dental; por lo tanto, son también la población para la cual el desarrollo de medidas preventivas basadas en la intervención de los mecanismos de transmisión de *S. mutans* sería más beneficioso. Algunos de los factores del huésped son:

Grupo racial

Se ha sugerido la posibilidad de que el contagio se vea influenciado por el grupo racial al que se pertenezca. Los estudios que comparan la incidencia de caries entre individuos de raza o procedencia anglosajona, negra y latina, indican que los latinos constituyen el grupo de mayor susceptibilidad, pero además son quienes comparten una mayor cantidad de clones al interior de sus grupos familiares. Este evento ha sido explicado por factores ambientales, especialmente aquellos que tienen que ver con los hábitos de higiene.^{10, 27}

Género

La mayoría de los reportes indica que el género de los niños no está relacionado con el hecho de ser portador de más clones o de ser contagiado más tarde o más temprano; no obstante, en el reporte de Li y colaboradores (2002) se sugiere que las niñas portan genotipos de *S. mutans* idénticos a los de sus madres (fidelidad de la transmisión) en una proporción mayor comparada con los niños, sin que se arroje una hipótesis que pueda explicarlo; aun así, hay que considerar que hay estudios que indican mayores índices de caries para niñas que niños, sin que haya acuerdo, siendo esto sensible al índice que se utilice.^{13, 28, 29} Esta mayor susceptibilidad de las niñas ha sido explicada por la erupción más temprana

na de los dientes deciduos en ellas, lo que también puede tener relación con la adquisición precoz de estreptococos del grupo mutans en niñas, debido a que se generan nichos ecológicos más adecuados para el desarrollo de estos microorganismos.^{28, 30}

Tiempo de gestación y tipo de parto

No hay un acuerdo en la literatura en cuanto a las consecuencias que puede tener el nacimiento prematuro sobre la transmisión de los estreptococos del grupo mutans; sin embargo, en algunos estudios se ha encontrado asociación entre el nacimiento prematuro y la transmisión vertical. Esto ha sido explicado por factores ambientales que vienen como consecuencia del parto prematuro, tales como el contacto más íntimo que se produce entre estos niños y sus madres.²²

En un grupo de 172 niños japoneses predentales de 6 meses de edad se encontró que el 50% de los niños prematuros y el 60% de los niños nacidos a término eran portadores de *S. mutans*, lo que indicaría que éste no constituye un factor determinante sobre la condición de portador de los niños.²³

El tipo de parto es considerado un factor que puede intervenir en la adquisición de los primeros microorganismos de la cavidad oral. El contacto con la flora del canal del parto puede determinar cuáles serán los primeros microorganismos que colonizan la cavidad oral y éstos a su vez pueden facilitar la posterior aparición de especies como *S. mutans*,³¹ razón por la cual es posible que los niños nacidos por parto natural presenten con mayor frecuencia el microorganismo en comparación con los niños nacidos por cesárea.¹⁶

Sistema inmunológico

Uno de los elementos más importantes de la inmunidad oral es la saliva,

ya que contiene factores inmunes específicos e inespecíficos, entre los que se destacan los anticuerpos tipo IgA e IgG, los cuales durante las edades más tempranas son adquiridos a través de la madre mediante las inmunoglobulinas transplacentarias y la lactancia materna. Estos factores procedentes de la madre generan semejanza entre los sistemas inmunes de madre e hijo, lo que propicia una mayor similitud entre las cepas de *S. mutans* y *S. sobrinus* aisladas de los niños lactantes con las aisladas de sus madres, en comparación con las procedentes de los padres, aun a pesar de que el contacto padre-hijo sea igual de prolongado o íntimo que el contacto con la madre.¹²

Cantidad de dientes erupcionados

Los recuentos de los microorganismos del grupo mutans aumentan con la edad, hecho que ha sido explicado por el incremento en el número de dientes erupcionados, lo que le proporciona a estas bacterias nuevos nichos para colonizar. Por otro lado, el aumento en la cantidad de dientes erupcionados también afecta la fidelidad de la transmisión. Las observaciones indican que a mayor cantidad de dientes erupcionados, menor fidelidad en la transmisión madre-hijo. Esto a su vez, está ligado al aumento de la edad y por lo tanto a un aumento en el contacto con personas fuera de la familia.¹²

Factores ambientales y conductuales

Este es el grupo más amplio de factores que pueden afectar la transmisión. Es importante tener en cuenta que la búsqueda de relación entre la presencia del microorganismo y este tipo de factores es complicada, ya que muchos de ellos hacen parte de los hábitos o costumbres seguidas por las personas y éstas son de difícil evaluación, debido a que su valoración es subjetiva e inconstante.

Recuentos de microorganismos del grupo mutans e índice de caries en las madres

Se ha observado que los hijos de madres con recuentos altos de *S. mutans* también tienen altos recuentos del microorganismo y que los clones entre ambos tienden a ser los mismos. A temprana edad, la madre se constituye en la persona con la cual el bebé tiene más contacto; por lo tanto, si ella presenta un recuento alto, el bebé estará expuesto a cargas bacterianas más altas, que funcionan como inóculo y que facilitan que la transmisión entre madre e hijo tenga mayor éxito.^{13, 22}

Diferentes autores asocian los niveles de caries de la madre con los de sus hijos, encontrando que existe una relación directamente proporcional entre ellos. En este aspecto, se considera especialmente importante la cantidad de caries activas, ya que ésta es proporcional al grado de colonización de la madre.³² En otras palabras, la cantidad de caries activas de la madre es producida en parte por el alto recuento de estos microorganismos y es este alto recuento lo que puede facilitar la transmisión hacia los hijos.

En familias japonesas se ha encontrado que las madres de niños portadores de *S. mutans* presentan recuentos en saliva por encima de 5×10^5 UFC/mL, además de pobre higiene oral y mayor frecuencia de enfermedad periodontal.²³ Por otra parte, en familias brasileñas la transmisión de *S. mutans* fue evaluada en niños de 12 a 30 meses de edad, en los que se encontró que ésta ocurre siempre y cuando los niños se encuentren expuestos a altos niveles del microorganismo.⁴

Por otro lado, se ha encontrado que la infección vertical puede prevenirse reduciendo la cantidad de *S. mutans* presente en la saliva de la madre, por medio de diferentes intervenciones, especialmente aquellas relacionadas

con el mejoramiento de las prácticas de higiene oral.^{10, 27, 33}

Costumbres alimenticias

Es bien sabido que la carga bacteriana de estreptococos del grupo mutans portada por un individuo está en estrecha relación con las costumbres alimenticias. El consumo de carbohidratos y azúcares refinados beneficia la proliferación de estos microorganismos, ya que funcionan como fuente de energía; pero el beneficio es mayor cuando el consumo es frecuente y no está seguido por la aplicación de alguna técnica de higiene oral, ya que esto le da al microorganismo un tiempo mayor de contacto con estas sustancias que le sirven de sustrato.²³

El consumo de alimentos entre comidas, denominado por algunos autores como consumo de *snacks*, también ha sido asociado con el aumento en el recuento de estas bacterias y se ha encontrado asociación entre el consumo frecuente de alimentos entre comidas por parte de la madre, con una mayor fidelidad en la transmisión entre madre e hijo.²³

El uso de tetero (biberón) ha sido considerado un factor de riesgo en cuanto al desarrollo de lesiones cariosas, especialmente cuando se administran en él bebidas altas en glucosa y cuando se usa durante la noche sin aplicar posteriormente algún tipo de higiene oral.¹⁵ A pesar de que esta asociación es clara, no se conocen las consecuencias que el uso del tetero puede traer sobre los mecanismos de transmisión de los estreptococos del grupo mutans. Por una parte, por medio de ellos se suministran a los niños alimentos que sirven como sustrato a los microorganismos orales, pero por otro lado, es frecuente que las madres prueben los alimentos que consumirán los niños, sirviendo de esta manera como vehículo de microorganismos que

son inoculados directamente de la madre a la cavidad oral del bebé. Esto sucede también con otros elementos de uso del bebé como chupos y cucharas.

En cuanto a la lactancia materna, se ha observado que las cepas de los niños lactantes de leche materna presentan una mayor fidelidad de la transmisión con las cepas de *S. mutans* maternas, en comparación con los no lactantes. Esto puede ser ocasionado por el contacto más íntimo y prolongado que existe entre las madres lactantes y sus hijos. Además, la lactancia materna es considerada un factor determinante en la adquisición de la flora bacteriana oral, por su influencia en la inmunidad de los recién nacidos. Entre más tiempo sea lactado un niño con leche materna, más parecida será la flora bacteriana capaz de colonizarlo a la que es hábil para colonizar a la madre; el sistema inmunológico del lactante será y reaccionará en forma muy similar al de su madre y de esta forma, la flora indígena de la madre se puede beneficiar de la mencionada similitud para colonizar con mayor facilidad la cavidad oral del recién nacido.¹²

Otros hábitos y costumbres

La posibilidad de transmisión lateral se puede ver incrementada por cambios en los hábitos, por ejemplo el contacto poco frecuente de la madre con el hijo y cambios en las rutinas de los niños como el ingreso a la guardería o al colegio.⁴ También son importantes las costumbres o prácticas higiénicas generales que se sigan en el cuidado posnatal, desde el manejo que se le da a los alimentos y utensilios de cocina hasta el aseo personal general.¹²

La higiene de la cavidad oral, en la población colombiana, usualmente es iniciada a partir del momento en que hacen aparición en boca los primeros dientes temporales; esto quiere decir

que durante los primeros 6 meses de vida o más, parte de los substratos suministrados por la dieta permanecen en la cavidad oral del bebé favoreciendo la proliferación de una gran variedad de microorganismos sobre las mucosas orales. Los estreptococos del grupo mutans colonizan principalmente las superficies dentales, pero ante la creación de un ambiente favorable por la falta de aplicación de medidas de higiene oral y también debido a que estos microorganismos tienen gran capacidad de adaptación, la transmisión puede ocurrir tempranamente.¹⁶

La transmisión de los microorganismos del grupo mutans también se ha asociado a altos índices de placa bacteriana, a la presencia de enfermedad periodontal y al bajo nivel socioeconómico de las madres.²³

COLONIZACIÓN POR MICROORGANISMOS DEL GRUPO MUTANS Y CARIOGÉNESIS

La colonización de la cavidad oral por microorganismos del grupo mutans tiene gran importancia dentro de la ecología oral, debido a que ellos hacen parte de la flora oral normal. Esto significa que el hecho de estar colonizado no implica necesariamente el desarrollo de caries dental, ya que su presencia debe estar acompañada por los demás factores descritos originalmente por Keyes (dieta cariogénica, huésped susceptible y tiempo).³⁴

Sin embargo, hay que considerar las diferentes características que pueden presentar estos microorganismos y que pueden hacerlos más patógenos. Por ejemplo, existen diferencias interespecie como las que presentan *S. mutans* y *S. sobrinus*. Estas dos especies bacterianas son muy similares en su comportamiento bioquímico y esto hace que su diferenciación no sea fácil; pero en cuanto a su capacidad patógena, se ha sugerido que *S. sobrinus* puede llegar a ser más agre-

sivo, debido a que es más acidogénico.³⁵ Por otro lado, algunos estudios han mostrado que los niños colonizados por ambas especies tienen significativamente más caries que aquellos en los que sólo es detectada una de las dos, lo cual puede indicar que la interacción de estas dos especies afecta su capacidad cariogénica.³⁶⁻³⁸

El momento en el que se produce la colonización también es relevante en el posterior desarrollo de enfermedad. Entre más temprano ocurre la colonización por *S. mutans* y *S. sobrinus*, más alta es la actividad de caries durante la niñez y precisamente ésta es una de las razones por las que es importante evidenciar la edad, la fuente del contagio y los factores asociados, con el fin de prevenir o disminuir la enfermedad.³⁹

DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Streptococcus mutans*

Genéticamente, los estreptococos del grupo mutans se caracterizan por su gran variabilidad.³⁴ Se ha considerado que diferentes genotipos de *S. mutans* y *S. sobrinus* puedan tener diferencias en cuanto a sus mecanismos de colonización y por lo tanto en su potencial cariogénico.⁴⁰ Por ejemplo, la expresión de enzimas como glucosiltransferasa (GTF) y fructosiltransferasa, puede variar mucho entre genotipos diferentes de *S. mutans* y *S. sobrinus*.^{4, 39} Esto hace que algunos genotipos sean más aptos para mantenerse por tiempos largos (persistencia) en un huésped determinado (adultos, adolescentes y niños), hecho que ha sido denominado como 'persistencia intraindividual'.^{7-9, 39}

Un huésped puede llegar a portar un máximo de 4 genotipos diferentes de *S. mutans*, siendo lo más común tener entre 1 y 2 genotipos, sin importar si se trata de individuos adultos o de niños en etapa dental.¹¹ En niños predentales colombianos se encontró

que lo más común es que cuando son portadores, presenten un solo clon, mientras que en sus madres lo más común es encontrar 2 clones.¹⁶

Alaluusua y colaboradores, en 1996, asocian la presencia de 3 ó 4 clones de *S. mutans* con el desarrollo de caries del biberón; sugieren además que esto podría indicar que genotipos diferentes pueden presentar grados variables de patogenicidad o que la presencia de varios tipos genéticos en un individuo puede aumentar el potencial patógeno de esta especie, causando cuadros clínicos más agresivos.⁷

DIFERENCIAS POBLACIONALES

Tal como se mencionó anteriormente, la transmisión de la infección por estreptococos del grupo mutans puede ser influenciada por factores como las costumbres higiénicas y alimenticias. Estos factores a su vez, cambian de una población a otra y puede ser ésta la razón de algunas discrepancias en distribución y transmisión de estos microorganismos, encontradas en investigaciones realizadas sobre poblaciones diferentes. Por ejemplo, en familias chinas se ha encontrado que los padres juegan un papel más relevante como fuente de la transmisión que lo reportado para familias suecas y estadounidenses, lo cual se debe posiblemente a que entre la población china es más común que los padres pasen tanto tiempo con sus hijos como las madres, aumentando la posibilidad de que se produzca transmisión entre padre e hijo.¹²

En familias brasileñas, la transmisión de *S. mutans* fue evaluada en niños de 12 a 30 meses de edad. En esta población se encontró que la carga bacteriana a la cual se encuentran expuestos los niños es un factor determinante de la transmisión de la infección, ya que sólo fueron portadores aquellos niños expuestos a cargas bacterianas altas.³⁹

También se han encontrado diferencias en cuanto a la transmisión entre parejas de casados. Aunque la tendencia en la mayoría de las parejas es a que esta transmisión no se produzca, se ha podido identificar que en las poblaciones occidentales es más común el compartir genotipos de *S. mutans*, que en las orientales.

Estos hallazgos revelan que aunque la transmisión por microorganismos del grupo mutans conserva patrones comunes a través de diferentes poblaciones, también puede presentar características únicas, lo que hace necesario analizar cada comunidad individualmente para así valorar los factores propios que puedan intervenirla.

En cuanto a la edad de aparición de estos microorganismos en la cavidad oral, se ha encontrado que niños predentales de Australia, España y Colombia pueden ser portadores de *S. mutans*.^{16, 20, 21, 23} En otras poblaciones, este grupo de edad no ha sido considerado dentro de los estudios de estreptococos del grupo mutans. En el caso de la población colombiana, no se conoce cuáles pueden ser los factores que intervengan en la transmisión, ni la edad exacta en la que ocurre, pero se sabe que los niños predentales portadores pueden presentar clones de *S. mutans* iguales a los de sus madres, lo cual refuerza la teoría del contagio vertical. Además, esto indica que hay niños colombianos que pueden ser portadores de estos microorganismos antes de que se produzca la erupción dental, hecho que es considerado un factor de riesgo importante para el desarrollo de lesiones cariosas a edades más tempranas.¹⁶

MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA TRANSMISIÓN DE *S. mutans*

A través de los estudios sobre caries dental y transmisión de microorganismos del grupo mutans, la enume-

ración o recuento de estos microorganismos ha sido una de las herramientas más utilizadas como marcador tanto del riesgo de sufrir caries como del riesgo de transmisión; sin embargo, éste es un dato que sólo indica los niveles de infección y no suministra información sobre la procedencia de los microorganismos aislados o sobre sus características de virulencia.^{27, 32}

La variabilidad de los factores de virulencia según los diferentes genotipos parece indicar que es necesario evaluar estos microorganismos realizando aislamiento de cada cepa presente en una muestra; asimismo, su potencial cariogénico se debe examinar con base en técnicas que revelen su heterogeneidad genética, sobre todo si se tienen en cuenta las limitaciones e inconsistencias de los métodos basados en las características fenotípicas.⁴⁰

La identificación de rutina de *S. mutans* y *S. sobrinus* se hace con base en el crecimiento en medios selectivos, el reconocimiento de las características morfológicas de las colonias y las características bioquímicas, pero la diferenciación de estas dos especies sigue siendo problemática y dispendiosa, debido a que todas estas características pueden presentar variaciones. Por ejemplo, uno de los esquemas de identificación más usados, es el basado en la fermentación de azúcares como manitol, sorbitol, rafinosa, melobiosa e hidrólisis de arginina; este esquema ofrece una especificidad de apenas el 38.5%, lo que hace que no siempre se puedan diferenciar estas dos especies.⁴¹

En contraste con la clasificación que podría obtenerse con métodos fenotípicos, se ha comprobado por medio de herramientas genéticas que cepas obtenidas de diferentes individuos pueden presentar patrones de *fingerprinting* del ADN cromosomal,

patrones de reacción en cadena de la polimerasa con marcadores arbitrarios (AP-PCR), polimorfismo del ADN amplificado aleatoriamente (RAPD) y ribotipos únicos.^{5, 7, 8, 42-45}

La caracterización de este tipo de aislamientos mediante perfiles de plásmidos, también se ha utilizado con buenos resultados y por medio de ésta se ha estudiado no sólo la transmisión entre madre e hijo, sino también al interior de grupos raciales.²⁷

Los resultados de estudios que emplean *fingerprinting* del ADN cromosómico y AP-PCR han permitido reconocer la persistencia de *S. mutans* y *S. sobrinus* en su huésped, la identificación de las edades y de algunas fuentes de contagio y la relación que este contagio puede tener con algunas costumbres, siendo considerado por esto como una herramienta potencialmente útil para el estudio de la historia natural de la infección en humanos por *S. mutans*.^{7-9, 16, 39} Además, ha permitido diferenciar *S. mutans* de *S. sobrinus*, ya que cuando se utiliza la enzima Hae III, para *S. mutans* se producen fragmentos de restricción iguales o mayores a 6.6 Kb, mientras que para *S. sobrinus* se producen fragmentos por debajo de 6.6 Kb, haciendo posible hacer clasificación clara y confiable, de las dos especies.⁴¹

APLICACIONES

Con base en lo expuesto anteriormente, varios autores han propuesto que es posible prevenir la aparición de caries dental en los niños, evitando que sean colonizados por microorganismos del grupo mutans. Esta consideración ha llevado a la creación y aplicación de mecanismos de control del microorganismo en madres gestantes con el propósito de llevarlas a portar niveles de *S. mutans* muy bajos, tanto en el momento del alumbramiento como durante el cuidado posnatal del bebé.^{10, 33} En

este aspecto sería de gran importancia conocer los efectos que dicho control pueda tener sobre la ecología de la cavidad oral del neonato; no hay que olvidar que estos microorganismos son habitantes normales de la oronasofaringe y que como tales deben ser considerados no sólo como productores de enfermedad, sino también como parte de un ecosistema complejo que sólo bajo condiciones particulares se sale de su estado de equilibrio.

También es importante tener en cuenta que la madre parece no ser la única fuente de transmisión de estos microorganismos, razón por la que controlar el microorganismo sólo en ella puede no ser suficiente para evitar que se produzca el contagio del bebé. Por otro lado, no hay evidencia que indique si el desarrollo de la caries dental se ve beneficiado por el hecho de portar el o los mismos clones maternos o si por el contrario se pueden desarrollar cuadros más agudos, en caso de que los clones portados provengan de una fuente diferente a la materna.

Con el propósito de romper la cadena de transmisión madre - hijo, han sido evaluadas sustancias como el barniz de clorhexidina^{10, 33} y se han implementado programas educativos en las madres gestantes. La evaluación de estos programas indica que ellos ofrecen resultados positivos en cuanto a la reducción de los recuentos del microorganismo, pero a pesar de esto, la cadena de transmisión no se rompe, y lo que se logra es un retardo en el momento de la colonización de la cavidad oral del bebé,³³ y no la ausencia del microorganismo.²⁷ Algunos autores consideran que este resultado no es útil, ya que lo que se busca es eliminar la infección;¹⁰ sin embargo, este efecto debe ser considerado ya que puede llegar a ser protector, pues proporciona un tiempo adicional que da la oportunidad a los dientes recién erupcionados y al sistema inmunológico de madurar

lo suficiente como para hacerse menos susceptibles a la agresión causada por las bacterias cariogénicas.

BIBLIOGRAFÍA

- República de Colombia, Ministerio de Salud. III Estudio Nacional de Salud Bucal – ENSAB III-. Bogotá, D. C., Colombia: El Ministerio, Centro Nacional de Consultoría, 1999
- Perrone M. Placa dental y microbiología de la caries dental, En: Seif T. (Editor) Cariología. Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, 1997; 35-50
- Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev* 1986; 50: 353-80
- Mattos-Graver R et al. Water-insoluble glucan synthesis by mutans streptococcal strains correlates with incidence in 12 to 30 month old children. *J Dent Res* 2000; 79(6): 1371-7
- Truong TL, Menard C, Mouton C, Trahan L. Identification of mutans and other oral streptococci by random amplified polymorphic DNA analysis. *J Med Microbiol* 2000; 49: 63-71
- Brock TD. Microbiología. Madrid España: Interamericana, 1995; 448-54
- Alaluusua S, Alaluusua SJ, Karjalainen J, Saarela M, Holttinen T et al. The demonstration by ribotyping of oral *Streptococcus mutans* infection over 5 to 7 years in children. *Arch Oral Biol* 1994 Jun; 39(6): 467-71
- Caufield PW, Walker TM. Genetic diversity within *Streptococcus mutans* evident from chromosomal DNA restriction fragment polymorphism. *J Clin Microbiol* 1989 Feb; 27(2): 274-8
- Emanuelsson I, Thornqvist E. Genotypes of *Mutans Streptococci* tend to persist in their host for several years. *Caries Res* 2000; 34: 133-9
- Hanada N. Current understanding of the cause of dental caries. *Jpn J Infec Dis* 2000 Feb; 53(1): 1-5
- Kozai K, Nakayama R, Tedjosongko U, Kuwahara S, Suzuki J et al. Intrafamilial distribution of *Mutans Streptococci* in Japanese families and possibility of father to child transmission. *Microbiol Immunol* 1998; 43(2): 99-106
- Li Y, Wang W, Caufield PW. The fidelity of *Mutans Streptococci* transmission and caries status correlate with breast-feeding experience among Chinese families. *Caries Res* 2000; 34: 123-32
- Li Y, Caufield PW. The fidelity of acquisition of *Mutans Streptococci* infants from their mothers. *Caries Res* 2002 Jul-Aug; 36(4): 288-93
- Rosan B. The Streptococci. In: Oral Microbiology and Immunology. 2nd ed. USA: Saunders, 1994; 129-46
- Thorild I, Lindau-Jonson B, Twetman S. Prevalence of salivary *Streptococcus mutans* in mothers and in their preschool children. *Int J Paediatr Dent* 2002 Jan; 12(1): 2-7
- Martínez MC. Distribución clonal de *Streptococcus mutans* en niños predentales y sus madres. Trabajo de maestría en microbiología. Directora: Rodríguez A. Bogotá, D. C., Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, 2002
- Burnet G. Microbiología oral y enfermedad infecciosa. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 1982; 228-9
- de Figueiredo LF. Odontología para el bebé. Sao Paulo, Brasil: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 2000; 95-7
- Whiley RA, Beighton D. Current classification of the oral streptococci. *Oral Microbiol Immunol* 1998: 195-216
- Roa IA, Tamayo MF, Gamboa LF. Correlación entre unidades formadoras de colonias (UFC) y prevalencia de caries. *Univ Odontol* 2001 Jun; 21(44): 36-43
- Torres B, Fragoso A, Martínez A, Baptista H. Colonización bacteriana de la cavidad oral del recién nacido. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47(2): 78-84
- Wan AK, Seow WK, Purdie DM, Bird PS, Walsh LJ, Tudehope DL. Oral colonization of *Streptococcus mutans* in six-month pre-dentate infants. *J Dent Res* 2000 Dec; 80(12): 2060-5
- Wan AK, Seow WK, Walsh LJ, Bird PS, Tudehope DL, Purdie DM. Association of *Streptococcus mutans* infection and oral developmental nodules in pre-dentate infants. *J Dent Res* 2001 Oct; 80(10): 1945-8
- Nie M, Fan M, Bian Z. Transmission of *Mutans Streptococci* in adults within a Chinese population. *Caries Res* 2002 May-Jun; 36(3): 161-6
- Alaluusua S, Gronroos L, Kleemola-Kujala E. *Streptococcus mutans*, not detected? *Oral Microbiol Immunol* 1989 Sep; 4(3): 176-7
- Kilian M, Mikkelsen L, Henrichsen J. Taxonomic study of *Viridans Streptococci*: Description of *Streptococcus gordonii* sp. Nov. and emended description of *Streptococcus sanguis* (White and Niven 1946), *Streptococcus oralis* (Bridge and Sneath 1982), and *Streptococcus mitis* (Andrews and Horder 1906). *Int J Systematic Bacteriol* 1989 Oct: 471-84
- Caufield PW, Ratanapridakul K, Allen DN, Cutter GR. Plasmid-containing strains of *Streptococcus mutans* cluster within family and racial cohorts: implications for natural transmission. *Infect Immun* 1988 Dec; 56(12): 3216-20
- Pahkala R, Pahkala A, Laine T. Eruption pattern of permanent teeth in a rural community in northeastern Finland. *Acta Odontol Scand* 1991 Dec; 49(6): 341-9
- Savara BS, Steen JC. Timing and sequence of eruption of permanent teeth in a longitudinal sample of children from Oregon. *J Am Dent Assoc* 1978 Aug; 97(2): 209-14
- Virtanen JI, Bloigu RS, Larmas MA. Effect of early or late eruption of permanent teeth on caries susceptibility. *J Dent* 1996 Jul; 24(4): 245-50
- Loesche WJ. Association of the oral flora with important medical diseases. *Curr Op Periodontol* 1997; 4: 21-8
- Smith R, Badner V, Morse D, Freeman K. Maternal risk indicators for childhood caries in an inner city population. *Comm Dent Oral Epidemiol* 2002 Jun; 30(3): 176-81
- Desanayake A, Wiener H, Li Y, Vermund S, Caufield P. Lack of effect of chlorhexidine varnish on *Streptococcus mutans* transmission and caries in mothers and children. *Caries Res* 2002 Jul-Aug; 36(4): 288-93
- Liébana J, Castillo A, Gutiérrez J. Género *Streptococcus*. En: Liébana J. (Editor) Microbiología Oral. México DF, México: McGraw-Hill, 1997; 227-34
- de Soet J, Toors F, de Graaff J. Acidogenesis by oral streptococci at different pH values. *Caries Res* 1989; 23: 14-7
- Hirose H, Hirose K, Isogai E, Miura H, Ueda I. Close association between *Streptococcus sobrinus* in the saliva of young children and smooth-surface caries increment. *Caries Res* 1993; 27: 292-7
- Kohler B, Bjarnason S. *Mutans streptococci*, *Lactobacilli* and caries prevalence in 11-and-12-year-old Icelandic children. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1987; 15: 332-5
- Okada M, Soda Y, Hayashi F, Doi T, Suzuki J, Miura K, Kozai K. PCR detection of *Streptococcus mutans* and *S. sobrinus* in dental plaque samples from Japanese pre-school children. *J Med Microbiol* 2002 May; 51(5): 443-7
- Mattos-Graver R, Li Y, Caufield P, Duncan M, Smith D. Genotypic diversity of *Mutans Streptococci* in Brazilian nursery children suggests horizontal transmission. *J Microbiol* 2001 Jun; 2313-6
- Shiroza T, Shinozaki N, Watanabe T, Ikemi T, Fukushima K, Abiko Y. Rapid isolation of chromosomal DNA from oral streptococci and polymerase chain reaction-oriented restriction fragment-length polymorphism analysis for genetic heterogeneity. *Oral Microbiol Immunol* 1998 Feb; 13(1): 11-6
- Li Y, Caufield PW, Emanuelsson I, Redmo, Thornqvist E. Differentiation of *Streptococcus*

mutans and *Streptococcus sobrinus* via genotypic and phenotypic profiles from three different populations. *Oral Microbiol Immunol* 2001; 16(1): 16-23

42. Li Y, Caufield PW. Arbitrarily primed polymerase chain reaction fingerprinting for the genotypic identification of mutans streptococci from humans. *Oral Microbiol Immunol* 1998 Feb; 13(1): 17-22
43. Okahashi N, Sasakawa C, Okada N, Yamada M, Yoshikawa M et al. Construction of NotI restriction map of the *Streptococcus mutans* genome. *J Gen Microbiol* 1990 Nov; 136(Pt11): 2217-23
44. Saarela M, Satu A, Tsutomu T, Sirkka A. Genetic diversity within isolates of *Mutans Streptococci* recognized by an rRNA gene probe. *J Clin Microbiol* 1993 Mar; 31(3): 584-7
45. Saarela M, Hannula J, Asikainen S, Alaluusua S. Typing of *Mutans Streptococci* by arbitrarily primed polymerase chain reaction. *Arch Oral Biol* 1996 Aug-Sep; 41(8-9): 821-6

CORRESPONDENCIA

María Cecilia Martínez.
Universidad de Antioquia,
Facultad de Odontología. Medellín,
Antioquia, Colombia.
Correo electrónico:
macemapa@hotmail.com

Recibido para publicación:
septiembre 26 de 2003.

Aceptado para publicación:
abril 24 de 2004.