

Revista Mexicana de Pediatría

Volumen **72**
Volume

Número **5**
Number

Septiembre-Octubre **2005**
September-October

Artículo:

Estimación del riesgo de caries dental
en escolares mediante el cariograma

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Sociedad Mexicana de Pediatría, AC

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

Estimación del riesgo de caries dental en escolares mediante el cariograma

(Caries risk estimation in schoolchildren using the cariogram)

Luis Alejandro Aguilera Galaviz,* Ma. Patricia Padilla,* Silverio Frausto Esparza,** Ma. del Carmen Aceves Medina,* Jesús Muños Escobedo,* Sergio Duarte Inguanzo,** Rafael Aguilar Rodríguez,* Eduardo Salaices Guillén*

RESUMEN

Objetivo. Estimar el riesgo de caries, en escolares de un área urbana, usando el cariograma propuesto por Bratthall y cols. (1997).

Material y métodos. A 1,510 escolares seleccionados de manera aleatoria, se les hicieron estudios para estimar las unidades formadoras de colonias (ufc) de *S. mutans* y *Lactobacillus*, la velocidad de flujo salival y la capacidad amortiguadora. Se les hizo también un estudio clínico odontológico (CPOD e IHOS) para la valoración del riesgo, utilizando el cariograma.

Resultados. El promedio de CPOD fue de 1.55 ± 1.8 y 45% de la población estudiada se encontró libre de caries. De acuerdo con el cariograma, el grupo de riesgo de caries de moderado es mayor en los niños. Del total de la muestra el 50% se estimó que se encontraba a riesgo de desarrollar caries y sólo 8.7% tuvo un riesgo alto de llegar a tener caries dental, de acuerdo con el cariograma.

Conclusión. El cariograma es un procedimiento útil para valorar el riesgo de caries, considerando algunos de los factores que intervienen en esta enfermedad y permite desarrollar medidas de prevención en personas sanas y el seguimiento de aquellos que presentan caries o factores predisponentes de este padecimiento.

Palabras clave: Cariograma, caries dental, riesgo de caries.

SUMMARY

Objective. To determine risk level for caries development using the Cariogram suggested by Bratthall et al. (1997).

Methods. One hundred and fifty urban schoolchildren were selected randomly. All of them were studied in order to determine *S. mutans* and *Lactobacillus ufc*, the saliva flow rate and its buffer capacity, and a clinical evaluation for dental health (DMFT and SIP) was performed according with WHO parameters in order to evaluate caries risk using the Cariogram.

Results. The average of the DMFT was 1.55 ± 1.8 . The 45% of population evaluated was caries free. According with the cariogram, the caries risk groups: high and moderate, was higher in males. For the whole sample, 50% were in low risk for caries development and 8.7% had been in a high risk, according with the cariogram.

Conclusion. The cariogram is a useful tool to allow evaluate some factors associated to the development of caries. It could be used for prevention in healthy persons and for monitoring patient with caries or with predisposition for this disease.

Key words: Cariogram, dental caries, caries risk development.

El reporte anual de la Organización Mundial de la Salud (OMS), acerca de la salud en el mundo, correspondiente a 2003, menciona que la caries y la enfermedad periodontal son problemas de salud de alta prioridad por

la magnitud de su prevalencia e incidencia, y por el impacto que tienen en la comunidad: por el dolor que causan, la reducción de la función masticatoria y el alto costo de los tratamientos dentales. Menciona que en Canadá y Estados Unidos de Norteamérica (EUA) el promedio de dientes cariados perdidos y obturados (CPOD) en la población de 12 años de edad varía entre 1.2-2.6, considerando estos índices como bajos: en México el CPOD varía entre 2.7 a 4.4, señalándolos como moderados.¹

* Instituto de Investigaciones Odontológicas.

** Especialidad en Odontopediatría.

Unidad Académica de Odontología. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

En estudios que tienen como objeto conocer los factores de riesgo prevalentes: mediante mediciones bacteriológicas, índices de salud bucal (CPOD, CPOS, IHOS) y la prueba de Snyder, entre otros, es posible identificar las poblaciones expuestas a un riesgo bajo, moderado o alto riesgo.² Sin embargo, es también importante conocer la prevalencia de caries, la salud bucal y la alimentación: pues intervienen en el crecimiento craneofacial, el cáncer oral y la presencia de enfermedades infecciosas. Una condición nutricional deficiente afecta el desarrollo de los dientes y la alimentación, en caso de dietas ricas en carbohidratos, se suma como factor importante en la población bacteriana de la boca, por lo que la suma de estos factores pueden favorecer la caries y la enfermedad periodontal. Por otra parte, la implementación de programas de fluoración del agua y la adición de flúor a la leche o la sal, permiten afirmar que un suministro adecuado de este mineral previene el desarrollo de caries dental.³

Para estimar el riesgo de caries, Bratthall et al^{4,5} crearon un programa para computadora (Software) que combina varios de los factores involucrados en el desarrollo de caries, permitiendo una interpretación individual del riesgo a caries. Mediante este cariograma es posible evaluar varios elementos asociados a la caries y sus interacciones, de tal manera que permite calcular la probabilidad de desarrollar caries y es útil en programas de intervención en salud bucal. El cariograma muestra en una forma gráfica cada uno de los elementos incluidos en el estudio, sus interacciones, permitiendo definir cuáles de ellos son los que están contribuyendo, en mayor o menor medida, en la presencia o el desarrollo de caries.⁶

Los componentes relacionados con caries dental que el cariograma toma en consideración son los siguientes: flora microbiana en este caso *S. mutans* y *Lactobacillus*, la frecuencia de la dieta, el contenido de carbohidratos, la experiencia de caries, la acumulación de placa, aplicación de fluoruros, capacidad amortiguadora de la saliva y velocidad del flujo salival. La combinación de éstos permite determinar la oportunidad (probabilidad) de evitar la aparición de caries o nuevas lesiones, cada uno de los elementos es representado con un color diferente, por lo que facilita la interpretación y la identificación de los componentes a modificar.⁷ El objetivo de este trabajo es determinar el nivel de riesgo a caries utilizando el cariograma en una población infantil de la zona urbana de Zacatecas, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ciento cincuenta escolares entre 10-13 años: niños y niñas, fueron seleccionados en forma aleatoria entre 534

niños de una escuela primaria, ubicada en un área urbana de la ciudad de Zacatecas. Previamente hubo una reunión con los padres de los niños para explicar en qué consistía el estudio y los objetivos que se pretendían alcanzar; al final de esta reunión se les proporcionó una síntesis escrita del proyecto y la carta de consentimiento para la participación de sus hijos.

Se consideraron, como criterios de inclusión: 1. Que fuesen alumnos que asistían a clase con regularidad; 2. que tuviesen entre 10-13 años de edad; 3. que en los dos meses previos o durante el estudio no hubiesen sido tratados con antibióticos, o hubiesen tomado jarabes o suspensiones con alto contenido de carbohidratos; 4. que no estuvieran bajo tratamiento con algún medicamento que pudiera interferir con la secreción salival o produjesen xerostomía; y 5. que los padres diesen su consentimiento para la participación de sus hijos.

Los índices CPOD y de la evaluación de la "higiene oral simplificada" se hizo después de haber logrado homogeneizar las observaciones hechas por cuatro odontólogos. Con este propósito revisaron a diez niños tres veces y los resultados se analizaron para sacar el coeficiente de concordancia (kappa) de la variación intraexaminador e interexaminadores; de esta manera se logró un valor de concordancia entre 85-95%. De la misma forma se procedió para homogeneizar las observaciones relacionadas con el índice de higiene oral simplificado.

Evaluación clínica: Una vez estandarizados los criterios para el registro de las lesiones cariosas, los pacientes fueron examinados acostados utilizando una lámpara frontal de luz halógena, se utilizó espejo dental plano y explorador en condiciones adecuadas de esterilidad, se determinó el CPOD de acuerdo con los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.⁸ De igual forma se determinó el Índice de Higiene Oral Simplificado de acuerdo con los criterios establecidos por Green y Vermillion.⁹

DETERMINACIÓN DE UFC DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN SALIVA

Para la determinación de las unidades formadoras de colonia por mililitro (ufc/mL) de *S. mutans* en saliva se utilizó Dentocult[®] SM (Orion Diagnostica, Finlandia), de acuerdo con las indicaciones del fabricante, se incorpora un disco impregnado con bacitracina, dentro del tubo que contiene el medio de cultivo selectivo para *S. mutans*. Utilizando la tira de prueba de Strip mutans se frotó sobre el dorso de la lengua 10 veces, para impregnarla de saliva, posteriormente se retira manteniendo los labios semicerrados para eliminar restos de saliva, se colocó la tira dentro del tubo con el

medio de cultivo, cerrando el tubo con poca presión. Se incubó a 37°C durante 48 horas. Después del tiempo de incubación, se retiró la tira del tubo con el medio de cultivo y se dejó secar. Los resultados de la tira posteriormente se compararon con la muestra de valoración siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo a las tablas de valores que proporcionan se codificaron de la siguiente forma: Clase 0 y $1 < 10^5$ ufc/mL, Clase 2 $> 10^5 < 10^6$ ufc/mL y Clase 3 $> 10^6$ ufc/mL.

DETERMINACIÓN UFC DE LACTOBACILOS EN SALIVA

Para la determinación de la concentración en ufc/mL de *Lactobacillus* sp. en saliva se utilizó Dentocult® LB (Orion Diagnostica Finlandia), una vez que se estimuló la secreción de saliva masticando una cápsula de parafilm, se colectó en un tubo de ensayo estéril y se impregnó el medio de cultivo selectivo para lactobacilos con la saliva por ambos lados, se incubó durante cuatro días a 37°C y posteriormente se tomó la lectura de acuerdo con las características de las colonias y se determinó la concentración en ufc/mL, comparando el crecimiento bacteriano del cultivo con los esquemas proporcionados por el fabricante, para posteriormente codificarse de la forma siguiente: Clase 0 equivale a 10^3 ufc/mL, Clase 1 igual a 10^4 ufc/mL, Clase 2 igual a 10^5 ufc/mL y Clase 3 equivale a 10^6 ufc/mL.

CAPACIDAD AMORTIGUADORA Y TASA DE FLUJO SALIVAL

Para la determinación de la capacidad amortiguadora de la saliva se les recomendó a los pacientes no tomar alimentos una hora antes de la toma de muestra, se les proporcionó una cápsula de parafilm que masticaron durante 5 min para estimular la secreción salival recolectando la saliva en un tubo cónico graduado y estéril. Posteriormente se tomaron 200 μ L de saliva para determinar la capacidad amortiguadora utilizando Dentobuff® Strip (Orion Diagnostica. Finlandia) los resultados de la tira reactiva fueron codificados de acuerdo al siguiente esquema: azul representa una capacidad amortiguadora alta y el código es 0, verde moderada y el código es 1 y amarillo baja capacidad amortiguadora y el código es 2.

ENCUESTA SOBRE HÁBITOS ALIMENTICIOS E HIGIENE BUCAL

Para conocer el número de veces que ingerían alimentos por día y el tipo de alimentos que integraban su dieta se hizo una encuesta de consumo, haciendo énfasis en

aquéllos con mayor densidad de hidratos de carbono: como refrescos, caramelos, chiclosos y otros parecidos a éstos. En la encuesta se les preguntó acerca del uso de pasta con fluoruro, el enjuague bucal con flúor o si este mineral se les había aplicado en forma tópica. También se obtuvo información sobre padecimientos que tuviesen relación con la presencia de caries y estado general de salud.

En cuanto al cariograma, para crear el perfil de riesgo de caries, a un lado de los datos anteriores, se les preguntó acerca de la información que éste requiere en relación a: experiencia de caries, padecimientos relacionados con caries, contenido de carbohidratos en la dieta, frecuencia de la dieta, índice de higiene oral y ufc de *S. mutans*, así como si estuvieron involucrados en programas de aplicación de fluoruros o utilizan compuestos que lo contengan, la tasa de flujo salival y su capacidad amortiguadora; los datos obtenidos se codificaron (de acuerdo con las instrucciones del software) y se introdujeron en el programa (Figura 1). El resultado fue expresado en porcentaje de oportunidad de evitar la presencia de caries dental.⁷

Con los datos obtenidos se calcularon los índices de caries y de higiene bucal, y conjuntamente con los resultados de las pruebas microbiológicas, la tasa de secreción salival y la capacidad amortiguadora de la saliva, se codificaron y se registraron en una hoja de Excel. Para el análisis de los datos se empleó el análisis de varianza (ANOVA) usando con este propósito el Programa Epinfo 6.0 con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

RESULTADOS

El promedio de edad de los escolares fue 11.3 ± 0.77 ; de los 150 escolares 45.4% son niñas y 54.6% niños. La relación entre el índice CPOD y el género: relacionando el valor promedio del CPOD contra el total por género, dio un valor de 1.28 en los niños y 1.88 en las niñas. La distribución porcentual de acuerdo con el CPOD se muestra en el cuadro 1. En lo tocante a la encuesta sobre hábitos alimenticios, la muestra en estudio reportó un consumo alto de dulces, caramelos y golosinas; mencionaron que lo hacen frecuentemente a lo largo del día y que el consumo suele ser mayor cuando ven televisión.

En cuanto al IHOS 73.3% tuvo un índice de 2, 18.7% de 1 y en 7.3 fue de 3. En el cuadro 2 se puede observar que a mayor IHOS se incrementa el CPOD y en el análisis estadístico de estos resultados hubo una relación entre la acumulación de la placa bacteriana y la experiencia de caries, con $p = 0.0015$. Con relación a la capacidad amortiguadora de la saliva, los niños que

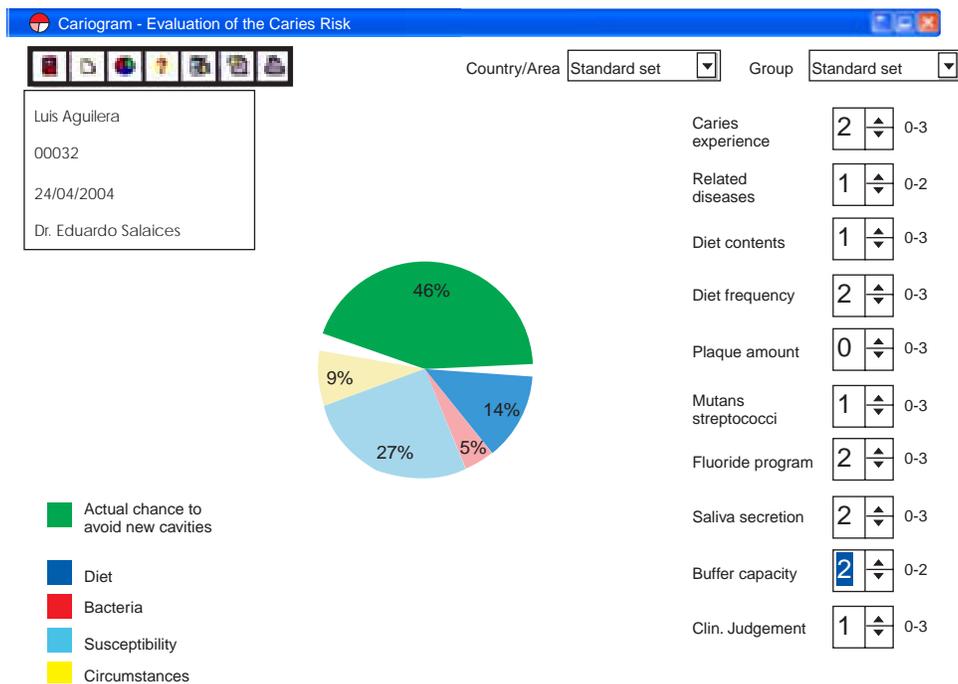


Figura 1. Imagen del cariograma en donde se muestran las diferentes variables para su construcción y la representación esquemática del resultado. (Tomada de: D. Bratthall. Cariogram ver. 2.01, 1030 Ie. Res 1024*768)

Cuadro 1. Distribución de acuerdo al CPOD obtenidos en los 150 escolares.

| CPOD | N | % |
|-------|-----|------|
| 0 | 67 | 44.7 |
| 1 | 21 | 14.0 |
| 2 | 18 | 12.0 |
| 3 | 17 | 11.3 |
| 4 | 16 | 10.7 |
| ≥ 5 | 11 | 7.3 |
| Total | 150 | 100 |

Cuadro 2. Relación entre el CPOD* y el IHOS obtenidos en los 150 escolares.

| IHOS | N | % | Media del CPOD | Desviación estándar |
|-------|-----|-----|----------------|---------------------|
| 0 | 0 | - | - | - |
| 1 | 28 | 19 | 1.00 | ± 1.51 |
| 2 | 111 | 74 | 1.58 | ± 1.79 |
| 3 | 11 | 7 | 2.73 | ± 2.05 |
| Total | 150 | 100 | | |

* El índice CPOD se expresa en términos de media aritmética ANOVA: p = 0.0015

presentaron una capacidad amortiguadora dentro de lo normal (código 1) tuvieron un índice CPOD mayor 1.88, en cambio, aquellos con una capacidad amortiguadora alta (código 0), tuvieron un promedio de 1.54; sin embargo la diferencia no fue significativa (p = 0.48). Del total de la muestra solamente 8 niños tuvieron una capacidad amortiguadora alta, el resto se encontró dentro de lo normal.

La relación entre el CPOD y las ufc de *S. mutans* mostró una diferencia significativa (ANOVA p = 0.00134) entre los niños que tuvieron de 10⁶ ufc/mL en saliva y aquellos con una concentración de bacterias menor: cuando la media del CPOD fue menor las ufc de *S. mutans* estuvieron por abajo de 10⁶ ufc/mL, como se observa en la figura 2. En cuanto a la relación entre los *Lactobacillus* y la caries dental, utilizando el valor de la media del CPOD, en la misma figura se puede observar que aquellos que tuvieron más de 10⁶ ufc/mL presentaron un índice CPOD igual a 2 y en los que tuvieron 10³ ufc/mL el índice promedio fue de 1.33; las diferencias en el CPOD con relación a la concentración de *Lactobacillus* fue también significativa (p = 0.04).

Con respecto al cariograma, los resultados se evaluaron en forma individual y se agruparon, de acuerdo al riesgo, en cuatro categorías, de acuerdo a los resultados obtenidos por software: la interpretación de estos resultados se hizo conforme a lo siguiente: Grupo 1: sin riesgo, aquellos con una probabilidad de desarrollar caries entre

Cuadro 3. Distribución de los escolares de acuerdo al riesgo porcentual de desarrollar caries, según los resultados del cariograma.

| Riesgo | % | Niños | Niñas | Total | % |
|------------|--------|-------|-------|-------|------|
| Sin riesgo | 0-20 | 29 | 17 | 46 | 30.7 |
| Bajo | 21-60 | 36 | 39 | 75 | 50.0 |
| Moderado | 61-80 | 11 | 5 | 16 | 10.6 |
| Alto | 81-100 | 6 | 7 | 13 | 8.7 |
| Total | | 82 | 68 | 150 | 100 |

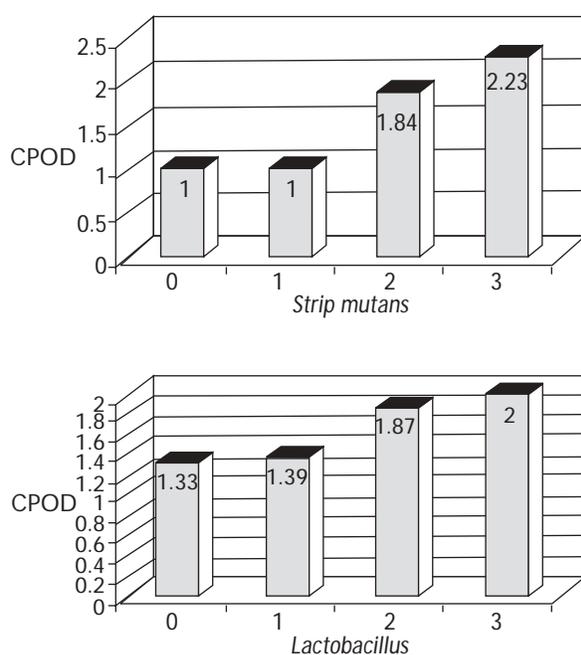


Figura 2. Relación entre la presencia de *Lactobacillus sp.* y el promedio de CPOD (ANOVA $p = 0.037$) y la presencia de *S. mutans* y el promedio de CPOD (ANOVA: $p = 0.013$). Distribución del CPOD y su relación con la concentración de *S. mutans* en ufc/mL (ANOVA $p = 0.0013$) y relación entre la presencia de *Lactobacillus sp.* y el valor promedio del CPOD (ANOVA $p = 0.037606$; $\alpha 0.05$).

0-20%; Grupo 2: bajo riesgo, cuya probabilidad es de 21-60%; Grupo 3: riesgo moderado, entre 61-80%; y Grupo 4: Alto riesgo, con una probabilidad de 80-100. Con estos criterios se codificaron las frecuencias obtenidas de menor a mayor riesgo, tal como se presenta en el cuadro 3; como se puede apreciar, 75 niños se encontraron con un riesgo entre el 21 y 60% o bajo riesgo, 16 en riesgo moderado, 13 en un riesgo alto, y 46 se registraron sin riesgo, con 80% de probabilidad de evitar la aparición de nuevas lesiones o desarrollar caries. La distribución por-

centual de los escolares aparece en el cuadro 3; en él se observa que 30.7% no estuvieron en riesgo; solamente 8.7% presentó un alto riesgo de caries o de nuevas lesiones cariosas.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación muestran, que 44.7% de los niños están libres de caries y el promedio de CPOD es de 1.88, por lo que este resultado está por abajo a lo que ha sido informado por la OMS.¹ Este hallazgo concuerda con la idea de que la práctica odontológica deberá centrarse en el concepto de una odontología de escasa invasividad, enfocada al mantenimiento de las estructuras dentales sanas, promoviendo la cultura de la higiene, la atención odontológica preventiva y el desarrollo de programas que propicien la salud bucal y se complementen con una alimentación adecuada. De esta manera será posible evitar tratamientos invasivos, como consecuencia de la aparición de nuevas lesiones con caries o fallas en el tratamiento como consecuencia de los hábitos del paciente.¹⁰

En este trabajo, como en otros, los principales factores asociados a caries fueron, la acumulación de placa bacteriana por falta de higiene: según lo indica el IHOS. En la mayoría de los niños este índice fue alto, lo que unido al factor aditivo del consumo desmedido de hidratos de carbono favorece la presencia de caries. Como es conocido, la dieta ejerce un efecto local en la salud de la boca: primariamente en la integridad de los dientes, en el pH y composición de la saliva y en la placa dentobacteriana; cualquier alteración en los componentes de la dieta puede favorecer la presencia de caries dental, a pesar de que la caries suele asociarse sólo al consumo de hidratos de carbono, sin negar la relación entre las bacterias productoras de caries y la ingesta de estos macronutrientes.

Esta última afirmación se basa en la mayoría de los estudios relacionados con la caries, muestra una relación lineal y la frecuencia de caries difiere entre individuos; de ahí que el efecto cariogénico del consumo de hidratos de carbono sea más potente en personas con higiene deficiente y las no expuestas a fluoruros que en aquellas que tienen una concentración alta de *S. mutans*.¹¹ Aunque, en el caso anterior no se considera la participación de la flora bacteriana en el metabolismo de los hidratos de carbono y la producción de ácido, como en el presente estudio, pues éste es el principal mecanismo cariogénico. De igual forma, la adición de flúor a la leche, a la sal, la aplicación tópica de fluoruros o el uso de enjuagues bucales, disminuye la acidez en la placa dental de niños con higiene dental deficiente, por la dis-

minución en la actividad bacteriostática que interfiere en los procesos de remineralización de los dientes.¹²

Aun y cuando en esta investigación no se observó que hubiese una relación entre caries y la capacidad amortiguadora de la saliva, es importante resaltar que la disminución en el pH interfiere en el proceso de remineralización de los dientes, y que la función de la saliva actúa no sólo en el mantenimiento del pH, ya que contiene otras sustancias que regulan y controlan la población de microorganismos de la placa dental, como enzimas que actúan sobre las bacterias privándolas de Fe^{++} o sobre los componentes de la pared celular de las bacterias; posee, además, una acción hidrodinámica que facilita la eliminación de residuos alimenticios en estructuras de la boca, y anticuerpos y sustancias aglutinantes que favorecen la eliminación de los microorganismos relacionados con la caries. Por otra parte, establece condiciones, por su pH, que permiten aprovechar el flúor del agua, la sal u otros vehículos, inhibiendo el crecimiento de las bacterias interfiriendo el crecimiento y metabolismo bacteriano.¹³

La concentración de *S. mutans* en los niños de este estudio, debió ser un factor asociado a la presencia en ellos de caries dental: dada la significancia estadística entre el CPOD y las unidades formadoras de colonias superiores a 10^6 ufc/mL. Una de las recomendaciones para reducir la concentración de *S. mutans* es el empleo de enjuagues con clorhexidina: estudios en adultos muestran que su empleo, y una adecuada profilaxis, disminuyen la población de estas bacterias.¹⁴

Otros estudios, a largo plazo, han mostrado que los niños sin caries tienen una población baja de *S. mutans* asociándose a menor riesgo de caries dental, por el contrario, una población alta de estos microorganismos aumenta el riesgo de caries.¹⁵ También, en niños menores de tres años sometidos a cepillado dental suave, se ha visto que tienen menor cantidad de *S. mutans* y presentan menor riesgo de caries o permanecen libres de éstas.¹⁶

En cuanto a los *Lactobacillus* y su relación estadística con el CPOD, fue significativa, sobre todo en los niños con una ingesta alta de hidratos de carbono o con una mayor frecuencia de consumo. La ingesta alta de carbohidratos y una excesiva frecuencia en su ingestión, contribuyen a la disminución del pH de la saliva favoreciendo el crecimiento de este microorganismo; como consecuencia los niños están con mayor riesgo de caries. Algunos autores señalan que una disminución en la concentración de *Lactobacillus* permite la recuperación del pH a un nivel normal facilitando la remineralización de los dientes.¹⁷ De esta manera, como ya se mencionó, la medición de la población de *Lactobacillus* y *S. mutans*

se ha tomado como un indicador que conjuntamente con otros factores, permiten valorar el riesgo de caries.²

Así pues, el cariograma es de gran utilidad para estimar el riesgo de desarrollar caries; permite, en forma gráfica, mostrar la relación entre los principales factores que intervienen en la caries dental. La representación gráfica de los resultados del cariograma permite explicar al paciente las variables que deberá modificar; de esta manera permite al clínico tomar medidas preventivas, correctivas y de pronóstico con mayor certidumbre y hacer el seguimiento de los factores implicados en esta enfermedad.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Douglas Bratthall de la Facultad de Odontología en Malmö Suecia, por facilitarnos el programa "Cariograma" y las sugerencias para la realización de este proyecto. A los alumnos de 4º, 5º y 6º grado de primaria de la Escuela General Enrique Estrada en la ciudad de Zacatecas y especialmente a los padres, directivos y docentes por hacer posible esta investigación.

Referencias

1. Petersen PE. *The World Oral Health Report 2003*. Continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. World Health Organization. 2003.
2. Sanchez PL, Acosta GAE, Mendez RI. A cluster analysis model for caries risk assessment. *Arch Oral Biol* 2004; 49(9): 719-25.
3. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr* 2004; 7(1A): 201-6.
4. Hänsel PG, Carlsson P, Bratthall D. Caries risk assessment: a comparison between the computer program "Cariogram" dental student and dental instructors. *Eur J Dent Educ* 1998; 2: 184-90.
5. Hänsel PG, Bratthall D. Caries risk assessment: a comparison between the computer program "Cariogram" dental hygienists and dentist and dental. *Swe Dent J* 2000; 24: 129-37.
6. Hänsel PG, Twetman S, Bratthall D. Evaluation of a computer program for caries risk assessment in schoolchildren. *Caries Res* 2002; 36: 327-40.
7. Bratthall D, Hänsel PG, Stjenswärd JR. *Cariogram Manual: a new interactive way of illustrating the interaction of factors contributing to the development of dental caries*. Förlagshuset Gothia Stockholm Sweden, 1997.
8. *Oral Health Survey Basic Methods*. World Health Organization. Ginebra, 1997.
9. Green JC, Vermillion JR. Desimplified Oral Index. *JADA* 1964; 68: 7-13.
10. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjor I, Noack MJ. Minimally invasive dentistry: concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 59-72.
11. Touger DR, van Lovcren C. Sugar and Dental Caries. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 881S-92S.
12. Engstrom K, Sjöström I, Petersen LG, Twetman S. Lactic acid formation in supragingival dental plaque after schoolchildrens intake of fluoridated milk. *Oral Health Prev Dent* 2004; 2: 13-7.

13. Lynch RJ, Navada R, Walia R. Low levels of fluoride in plaque and saliva and their effects on the demineralization and remineralization of enamel; role of fluoride toothpastes. *Int Dent J* 2004; 54(Suppl): 304-9.
14. Nomura Y, Takeuchi H, Kaneko N, Matin K, Iguchi R, Toyoshima et al. Feasibility of eradication of mutans streptococci from oral cavities. *J Oral Sci* 2004; 46(3): 179-83.
15. Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. A longitudinal study of caries onset in initially caries-free children and baseline salivary mutans streptococci levels: a Kaplan-Meier survival analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 201-9.
16. Seon WK, Cheng E, Wan V. Effects of oral health education and tooth-brushing on mutans streptococci infection in young children. *Pediatr Dent* 2003; 25: 223-8.
17. Morinushi T, Murayama M, Kinjyo S. Mutans streptococci, lactobacilli in saliva and acidity from organism in dental plaque changes after restorative treatment. *J Clin Pediatr Dent* 2004; 28: 327-32.

Correspondencia:

Dr. Luis Alejandro Aguilera Galaviz
Homobono Guzmán Núm. 101
Ave. Quebradilla, Colonia Caminera
Zacatecas, Zac. México 98045
Tel. (0052) 492 922 20 82
E-mail: aguileragalaviz@hotmail.com

