

Valoración del riesgo de caries: ¿mito o realidad?

Dental Caries Risk Assessment: Myth or Reality?

Luis Fernando Gamboa

Odontólogo. Magíster en Epidemiología Clínica, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Especialista en Endodoncia. Instructor asociado, grupo de investigación UNICA, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

Andrea Cortés

Odontóloga. Especialista en Odontología Pediátrica. Instructora asociada grupo de investigación UNICA, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

La caries dental es un desequilibrio entre la biopelícula y la superficie dental. Múltiples factores de riesgo asociados a la caries dental contribuyen a la manifestación clínica de la enfermedad. Para predecir el desarrollo de la enfermedad se han propuesto diferentes sistemas de valoración de riesgo de caries, los cuales tienen como objetivo identificar y clasificar el riesgo de los pacientes. Los sistemas de valoración de riesgo de caries, que evalúan entre ocho y dieciocho factores de riesgo, incluyen: Cariogram®, Cambra, la Academia Americana de Odontología Pediátrica, la Asociación Americana de Odontología y la Asociación Dental Americana. Así mismo, se han desarrollado modelos de predicción de riesgo que toman como base los análisis de regresión logística multivariados. Estos modelos evalúan muy pocos factores de riesgo y cumplen con las condiciones básicas de un sistema de predicción: sencillo, preciso, rápido y económico. En este trabajo se examina si mediante el uso de los sistemas y modelos actualmente disponibles para valoración del riesgo de caries dental se puede identificar con suficiente precisión la susceptibilidad individual de presentar futuras lesiones de caries dental. En conclusión, se debe seguir o crear un modelo de predicción de caries válido y preciso que permita de una forma simple, rápida y económica valorar nuestra población de bajo o alto riesgo y darle el tratamiento adecuado para manejar y controlar la caries dental.

PALABRAS CLAVE

Caries dental, valoración de riesgo, predicción de riesgo, análisis multivariado.

ÁREAS TEMÁTICAS

Caries dental, factores de riesgo, pronóstico.

ABSTRACT

Dental caries is an imbalance between the biofilm and the tooth surface. Evidence indicates that multiple risk factors contribute to the clinical appearance of dental caries. Consequently, different systems for caries risk assessment (CRA) have been developed to predict the development of the disease, identifying and classifying the individual caries risk for each patient. Some of the CRA systems are Cariogram®, Cambra, the American Academy of Pediatric Dentistry, and American Dental Association, which in general evaluate between 8 and 18 risk factors. Likewise, risk prediction models (RPM) have been developed based on multivariate logistic regression analysis. These models evaluate fewer risk factors than CRA; however, RPM are simple, accurate, fast and economical. This paper examines the accuracy of available CRA and RPM for assessing the risk of dental caries in Colombian population. As conclusion, we must follow or create a predictive model of caries valid and accurate, allowing for a simple, fast and economical value our people and give proper treatment to manage and control dental caries, as low or high risk.

KEY WORDS

Dental caries, risk assessment, risk prediction, multivariate analysis.

THEMATIC FIELDS

Dental caries diagnosis, risk factors, prognosis.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Gamboa LF, Cortés A. Valoración de riesgo en caries: ¿mito o realidad? Univ Odontol. 2013 Ene-Jun; 32(68): 69-79.

SICI:

2027-3444(201301)32:68<69:VCRMOR>2.0.CO;2-W

Recibido para publicación: 01/15/2013

Aceptado para publicación: 04/11/2013

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

INTRODUCCIÓN

En general, la idea de riesgo se refiere a la probabilidad de que se produzca un acontecimiento desfavorable. El término *riesgo* se utiliza en un sentido más restringido para indicar la probabilidad de que las personas expuestas a ciertos factores presenten, con el tiempo, una enfermedad concreta de forma más frecuente que otras con características similares que no están sometidas a la exposición (1). Las características asociadas a un mayor riesgo de enfermar se denominan *factores de riesgo*; algunos de ellos son hereditarios, otros son conductuales y algunos otros son del ambiente físico e incluso del entorno social (2).

La exposición a un factor de riesgo significa que una persona, antes de contraer la enfermedad, ha estado en contacto con el factor en cuestión o lo ha presentado. La exposición puede producirse en un punto determinado del tiempo, como cuando una comunidad queda expuesta a la radiación tras un accidente nuclear. Sin embargo, con mayor frecuencia, el contacto con los factores de riesgo de una enfermedad crónica tiene lugar a lo largo de un periodo. El consumo de cigarrillos, la hipertensión arterial y la exposición solar son ejemplos de factores con los cuales hay riesgo de sufrir la enfermedad, con una mayor frecuencia, tras una exposición prolongada (2). Cualquiera puede reconocer fácilmente los grandes riesgos asociados a efectos que se producen rápidamente tras la exposición. No es difícil apreciar la relación entre la penicilina y el choque anafiláctico derivado de ella en un paciente alérgico a este antibiótico. No obstante, la mayor parte de la morbilidad o mortalidad son causadas por enfermedades crónicas en las cuales la relación entre la exposición y la enfermedad es menos evidente (2).

Muchas enfermedades crónicas presentan largos periodos de latencia entre la exposición a un factor de riesgo y las primeras manifestaciones de la enfermedad. La exposición a la radiación durante la infancia, por ejemplo, aumenta el riesgo de cáncer tiroideo en la adultez, décadas más tarde. De igual modo, la hipertensión arterial precede por años a la cardiopatía. Cuando los pacientes sufren las consecuencias de la exposición a un factor de riesgo, al cabo de los años puede que prácticamente se haya olvidado la exposición inicial y que el vínculo entre la exposición y la enfermedad quede oculto. Algunos factores de riesgo se han hecho tan habituales en las sociedades industrializadas, que apenas se han considerado peligrosos, por ejemplo, tener una alimentación rica en colesterol y grasas saturadas (1).

La mayor parte de las enfermedades crónicas son causadas por la actuación conjunta de varios factores de riesgo que, por separado, constituyen un riesgo reducido y para su detección es necesario estudiar a un gran número de personas, a fin de observar alguna diferencia en las tasas de la enfermedad entre las que han estado expuestas y las que no. Esto es así incluso aunque el factor de riesgo y la enfermedad se produzcan con relativa frecuencia, como es el caso de la caries dental. Por todo lo anterior, para obtener una información exacta sobre el riesgo y los factores de riesgo se debe recurrir a la literatura científica, especialmente a los estudios minuciosos en los cuales se ha incluido un gran número de pacientes.

En la clínica, la información sobre los factores de riesgo puede utilizarse de formas diferentes. Ante todo, con ellos es posible predecir la aparición de enfermedades; con este fin se emplean los estudios de valoración de riesgo. El método más potente para determinar si la exposición a un posible factor da lugar a un mayor riesgo de desarrollo de la enfermedad consiste en realizar experimentos que no siempre son posibles, debido a consideraciones éticas (dar cigarrillos a pacientes para desarrollar cáncer de pulmón). Debido a estas limitaciones, se llevan a cabo estudios observacionales analíticos, que pueden ser de cohortes (longitudinales) y estudios de casos y controles. A partir de estos estudios se desarrollan modelos de predicción que para su evaluación requieren pruebas de sensibilidad y especificidad, cuyos valores no pueden ser inferiores al 75% y al 85%, respectivamente; con el fin de obtener en conjunto un valor no menor al 160%, considerado en el rango “bueno” como modelo de evaluación de riesgo (3-5).

Teniendo en cuenta lo mencionado, y antes de evaluar los modelos de valoración de riesgo de caries dental, es necesario considerar que la caries dental consiste en la destrucción localizada de tejido dental por acción de ácidos provenientes de la fermentación de los carbohidratos de la dieta, causada por bacterias. La caries dental se produce debido a un trastorno crónico, sitio-específico, multifactorial y dinámico que resulta de la pérdida del balance fisiológico entre la superficie dental y la biopelícula (6). Con base en lo anterior, se debe comprender que para que se produzca esta enfermedad, varios factores de riesgo deben estar presentes. Aunque muchos han sido mencionados (7), los sistemas de evaluación de riesgo utilizan básicamente los que cuentan con evidencia científica (8).

Hipótesis

La caries dental es una enfermedad multifactorial que no es posible predecir (9).

MÉTODOS

La estrategia de búsqueda incluyó la determinación de las palabras clave, definidas y probadas como filtro de búsqueda teniendo en cuenta que fueran términos MeSH, los cuales incluyeron los términos *caries*, *evaluación del riesgo*, *sistemas*, *estudios longitudinales*, *Cariogram*®, *Cambra*, *ADA* y *AAPD*. Este filtro trataba de identificar los artículos publicados en los que se evaluaron los sistemas de predicción de caries dental. Se aplicó en las siguientes bases de datos: Medline, el Registro Especializado del Grupo Cochrane de Salud Oral, el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados y OVID. Los informes se revisaron por relevancia, según títulos y resúmenes. Los criterios de inclusión para seleccionar los estudios fueron: estudios que describieran o aplicaran modelos de predicción de riesgo de caries dental, limitado a seres humanos y lesiones de caries naturales, y publicado en revistas revisadas por pares. Además, los documentos fueron excluidos si tenían una descripción incompleta de selección de la muestra o los resultados. También se verificaron las referencias bibliográficas de las revisiones sistemáticas identificadas, estudios prospectivos de cohorte y ensayos clínicos, libros de texto y artículos de revisión. Los datos fueron extraídos por un revisor (LFG) y verificados independientemente por el segundo autor (AC).

RESULTADOS

Como resultados de las diferentes búsquedas, se encontraron los siguientes factores de riesgo con evidencia científica, proveniente de los estudios revisados.

Factores de riesgo para caries

Microflora

Los índices de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* spp. se consideran valiosos en la evaluación del riesgo de caries, especialmente en preescolares (10-12). Adicionalmente, Mohan y colaboradores (13), en 1998, encontraron un *odds ratio* (OR) de 4 con un intervalo de confianza (IC) del 95% de 1,2 a 12,6. Ello significa que un niño con concentraciones altas de *S. mutans* (≥ 50 CFU) tiene 4 veces más riesgo de desarrollar

caries que un niño con cantidades bajas de este microorganismo.

En contraposición, la revisión sistemática caries-diagnóstico y tratamiento no invasivo del Consejo Sueco de Tecnología en Salud reporta una baja sensibilidad (capacidad de detectar o predecir a los pacientes enfermos) a partir de la evaluación del *S. mutans* (14). La evaluación de *Lactobacillus* spp. tiene baja precisión en la predicción del desarrollo de caries (15).

Flujo de saliva

Los estudios muestran que niños con déficit en el flujo salival presentan una mayor incidencia de caries que aquellos con valores normales (16). Sin embargo, cuando se llevan a cabo estudios de seguimiento, la precisión del flujo salival como factor de predicción es extremadamente bajo (16).

Frecuencia de consumo de alimentos (dieta)

El consumo frecuente de alimentos que lleven a una disminución en el pH de la cavidad oral se ha encontrado como un factor de riesgo predictor del desarrollo de futuras lesiones de caries (17,18). Adicionalmente, cuando se presenta una frecuencia de consumo de pasabocas o snacks mayor a tres veces al día, se presenta un mayor riesgo (OR de 5,6) (19).

Consumo de comidas azucaradas (dieta)

Mohan y colaboradores (13) determinaron una asociación de riesgo entre el consumo de alimentos azucarados (tres veces o más al día) y la presencia de caries dental en niños (OR de 4). Un resultado similar fue reportado por Parhar y colaboradores (20), en el 2009, en una población de niños holandeses.

Capacidad amortiguadora de la saliva

La capacidad amortiguadora de la saliva tiene baja precisión como predictor del desarrollo de futuras lesiones de caries dental (21).

Acceso al cuidado dental

El acceso a cuidado dental se ha establecido en numerosas publicaciones como un factor de riesgo. Esto se evidencia en los índices de caries de poblaciones que no tienen un acceso fácil a programas de prevención de caries dental.

Uso de biberón

Más que el uso del biberón, el consumo de bebidas endulzadas se ha reportado como un factor de riesgo para caries. No obstante, aún no se ha determinado la fuerza de la asociación para predicción de riesgo (18).

Factor sociodemográfico

Los pacientes de los estratos más bajos o con menor poder adquisitivo se consideran en mayor riesgo de caries que los que cuentan con condiciones económicas favorables (22).

Experiencia de caries en la familia

Wan y colaboradores (19), en el 2003, encontraron una asociación positiva de riesgo (OR de 2,1), entre la presencia de 4 dientes o más con caries en la madre y el posterior desarrollo de caries en los niños prescolares.

Experiencia previa de caries

La experiencia previa de caries (en dentición primaria) se considera el mejor predictor de caries (23,24). Este factor de riesgo ha alcanzado valores hasta del 62% para sensibilidad y del 79% para especificidad.

Condiciones generales de salud

No aparecen como tal en la literatura científica reportes de las condiciones generales de salud como un factor de riesgo para caries, aunque se tiene en cuenta en algunos de los sistemas de predicción de riesgo a caries (25).

Exposición al flúor

Los niños mayores de un año, quienes lavan sus dientes al menos una vez al día con una crema dental fluorada, tienen menos probabilidad de adquirir caries en los siguientes dos años. Sin embargo, los estudios no demuestran que la frecuencia del cepillado sea un buen predictor de caries (26).

Placa bacteriana (biofilm o biopelícula)

La presencia de placa bacteriana se ha relacionado como un factor de riesgo de caries (25,27) en los siguientes tres años; pero su sensibilidad es baja (26%) como predictor de riesgo (14,28).

Textura del esmalte

En la literatura científica no aparecen estudios que sustenten una textura defectuosa del esmalte como factor de riesgo de caries dental (29).

Aparatología ortodóntica

La aparatología ortodóntica se ha definido como un factor de riesgo, dado que los estudios han demostrado que facilita la retención de placa y el aumento en los valores de *S. mutans* en pacientes que se encuentran bajo este tipo de tratamiento (30).

Sistemas de predicción de riesgo en caries dental

Cariogram®

Es un sistema de valoración de riesgo individual de caries dental que ilustra en una imagen gráfica e interactiva. El riesgo del individuo/paciente de desarrollar lesiones de caries en el futuro, a la vez que expresa en qué medida los diferentes factores etiológicos de la caries influyen en el riesgo de aparición de dicha enfermedad para este individuo/paciente en particular, proporciona estrategias específicas para dichas personas. Este sistema no especifica el número particular de lesiones de caries que se van a presentar en el futuro y no tiene en cuenta las lesiones iniciales de caries (31-33).

Este sistema maneja un modelo para la comprensión de las interacciones de los diversos factores de riesgo de caries dental, que permite ilustrar el hecho de que la caries puede ser controlada por diferentes medios. Este sistema maneja una versión de computador mediante un software que presenta un gráfico ilustrativo de un posible escenario global de riesgo de caries individual. El programa contiene un algoritmo que presenta un análisis “ponderado” de los datos de entrada, principalmente factores biológicos (32).

Para la aplicación de este sistema, se examina al paciente y se recoge la información de los factores directamente relacionados con caries dental, incluidos muestras de saliva, identificación de dieta y factores relacionados con la susceptibilidad (33).

Los diversos factores/variables reciben puntuación de acuerdo con una escala predeterminada por el *software*. El programa presenta una gráfica en forma de torta, la cual diagrama cuatro sectores distinguidos por colores: rojo para los “microorganismos”, azul oscuro para “dieta” y azul claro para “susceptibilidad”. Además, en color amarillo se presentan unas “circunstancias”. Los cuatro sectores toman sus acciones, y a la izquierda aparece un sector verde, el cual presenta la posibilidad de evitar lesiones de caries dental. Cada sector está basado en la combinación de diferentes factores así: el sector “dieta” combina contenido de la dieta y la frecuencia de dieta; el sector “bacteria”, la cantidad de placa y el conteo de *S. mutans*; el sector “susceptibilidad”, el uso de flúor, secreción salivar y capacidad tampón de la saliva, y el sector “circunstancias”, la experiencia de caries y enfermedades relacionadas.

Finalmente se muestra el sector verde, el cual da una estimación de la posibilidad de evitar nuevas lesiones de caries. Cuando la probabilidad de evitar lesiones de caries es alta, el riesgo de caries es pequeño y viceversa (34).

Cambra

El sistema de valoración de riesgo de caries dental Cambra es un enfoque basado en la evidencia para prevenir, revertir y tratar. El modelo Cambra parte del entendimiento de que la caries dental es una enfermedad iniciada por una biopelícula compleja (en lugar de un patógeno), que cambia dinámicamente con su entorno (diente, saliva y biopelícula) (8). Así, en lugar de centrarse en la eliminación de un patógeno, Cambra busca determinar cuál de los muchos factores está causando la expresión de la enfermedad e indica medidas correctivas (35).

Este modelo es un recordatorio de los factores determinantes de la enfermedad de caries e ilustra la interacción dinámica de la biopelícula con el medio oral. El entorno determina cómo se comportará la biopelícula y si la enfermedad es lo suficientemente grave como para desmineralizar los dientes y causar cambios visibles. Este sistema de valoración de riesgo de caries dental se aplica mediante un formato que tiene en cuenta: bacterias (bacterias cariogénicas), disminución del flujo salival (hiposalivación) y los hábitos de la dieta (ingesta frecuente de carbohidratos fermentables).

El formato Cambra está dividido en tres sectores: indicadores de enfermedad, factores de riesgo y factores protectores. El sector “indicadores de enfermedad” tiene en cuenta: lesiones de caries dental visual/radiográfica, que involucran dentina, lesiones de mancha blanca visible en superficies lisas y restauraciones en los últimos tres años debido a caries (8).

El sector “factores de riesgo” tiene en cuenta nueve factores biológicos predisponentes: 1) cantidad de *S. mutans* y *Lactobacillus* spp.; 2) placa visible sobre los dientes; 3) frecuencia de comidas por día (>3 veces por día); 4) anatomía dental (fosas y fisuras profundas); 5) uso de medicamentos; 6) flujo salival insuficiente (por observación o medición); 7) factores de reducción salivar (medicamentos/radiación/sistémico); 8) exposición radicular, y 9) uso de aparatos de ortodoncia (35).

El sector “factores protectores” se refiere a factores biológicos o terapéuticos que incluyen: 1) localización de vivienda/trabajo/colegio en una zona de comunidad fluorizada; 2) uso de crema dental con flúor por lo

menos una vez al día; 3) uso de crema dental fluorada por lo menos dos veces al día; 4) uso diario de enjuague bucal fluorado (0,05% de fluoruro sódico); 5) uso diario de crema dental con flúor a una concentración de 5000 partes por millón (ppm); 6) aplicación de flúor en barniz en los últimos seis meses; 7) aplicación profesional de flúor tópico en los últimos seis meses; 8) prescripción de clorhexidina/uso diario durante una semana en los últimos seis meses; 9) consumo de chicle con xilitol cuatro veces al día en los últimos seis meses; 10) pasta de suplemento de calcio y fosfato en barniz en los últimos seis meses, y 11) adecuado flujo salivar (>1 mL/min estimulado) (8,35,36).

Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD)

Esta guía está enfocada en educar a los profesionales de la salud para la evaluación de riesgo de caries en odontología pediátrica contemporánea y en ayudar a tomar decisiones clínicas con respecto al diagnóstico, presencia de flúor, tipo de dieta y protocolos de restauración. Esta guía es una actualización de *La política sobre el uso de una herramienta de evaluación de riesgo de caries (CAT) para lactantes, niños y adolescentes*, que incluye conceptos de protocolos de manejo de caries dentales.

La guía está adaptada para pacientes de cero a tres años, de cero a cinco años y de más de seis años. Según las edades de los pacientes que se valoren, esta guía tiene en cuenta tres factores: biológicos, protectores y hallazgos clínicos. Estos examinan ítems con los cuales se clasifica al paciente en riesgo alto, moderado o protector.

Factores biológicos: madre/cuidador primario presenta lesiones de caries activas, padre/cuidador tiene nivel socioeconómico bajo si el niño consume más de tres comidas/bebidas que contienen azúcar por día, se duerme con un biberón que contiene azúcar natural o agregada, tiene necesidades especiales de atención de salud, es un inmigrante reciente.

Factores protectores: el niño recibe agua potable óptimamente fluorada o suplementos de flúor, el niño se cepilla diariamente con crema dental con flúor, el niño recibe flúor tópico de uso profesional, el niño tiene cuidado dental regular.

Factores hallazgos clínicos: el niño tiene lesiones de mancha blanca o defectos del esmalte, el niño tiene lesiones de caries cavitacional o restauraciones, el niño tiene placa en los dientes.

Teniendo en cuenta las condiciones en que se encuentra un paciente específico, ayuda a que el odontólogo y los padres comprendan los factores que contribuyen al desarrollo o prevención de la caries. Finalmente, teniendo en cuenta los ítems de cada factor, se clasifica el paciente en riesgo alto, moderado o bajo.

Asociación Dental Americana (ADA)

Este sistema maneja dos formularios: uno para niños de cero a seis años y otro para mayores de seis años. Están diseñados para incluir los factores que se observan fácilmente durante la consulta odontológica. Las primeras dos secciones corresponden a “Condiciones contribuyentes” y “Condiciones generales de salud”, y la puede diligenciar una persona de la rama de la salud, y la sección “Condiciones clínicas” debe determinarla el odontólogo.

El formato está dividido en colores para indicar un riesgo bajo (verde), moderado (amarillo) o alto (rojo). Para cada factor de riesgo se deben determinar las condiciones que aplican en las columnas según riesgo.

El formulario tiene en cuenta: la salud dental de los niños (erupción de los dientes primarios y permanentes y los dientes perdidos por caries), exposición a fluoruros, dieta (consumo de alimentos o bebidas azucaradas), trastornos alimenticios (hábitos alimentarios que pueden dañar los dientes), reducción del flujo salival (consumo de medicamentos que lo reducen), necesidades especiales de salud, restauraciones, radiografías dentales (un diagnóstico), uso de aparatos de ortodoncia y experiencia de caries de la madre (37).

Modelos multivariados de predicción de riesgo de caries dental

Debido a la importancia de identificar los factores de riesgo individual de caries dental, se han desarrollado modelos de predicción de caries dental basados en estudios longitudinales, con análisis estadísticos multivariados, por medio de regresión logística, los cuales buscan determinar la participación de un factor en el desarrollo de caries dental.

Un estudio longitudinal, realizado por Fontana y colaboradores (24), en el 2009, determinó que la experiencia de caries de la familia, la transmisión de comportamientos relacionados con higiene oral, la dieta, las creencias de salud y los ingresos bajos son factores de riesgo para la progresión de caries en niños muy pequeños. Este trabajo permitió que se desarrollara la guía de riesgo de caries dental que actualmente se maneja en la Universidad de Indiana, Estados

Unidos. Esta guía tiene en cuenta la evaluación de la demografía/acceso a los servicios de salud, la historia médica, la historia dental, los hábitos dentales, los hábitos en la dieta, los factores protectores y las creencias dentales.

En el 2007, Ramos-Gómez y colaboradores (38) describieron la importancia de la primera visita de los bebés y los padres al odontólogo y el establecimiento temprano de hábitos de salud oral. Estas visitas deben incluir la evaluación de riesgo de caries individualizado, estrategias preventivas y supervisión periódica. Este protocolo de valoración de riesgo de caries dental consta de seis pasos: 1) evaluación de riesgo caries; 2) la posición correcta del niño (examen técnica rodilla con rodilla); 3) el cepillado apropiado para la edad; 4) el examen clínico de la cavidad oral del niño y la dentición; 5) el tratamiento con flúor en barniz y 6) la asignación de riesgos, orientación anticipada, los objetivos de autogestión y asesoramiento (39).

Otro modelo de predicción de caries fue presentado por Vallejos-Sánchez y colaboradores (40). Corresponde al resultado de un estudio de seguimiento, de cuatro años de duración a niños escolares de seis años de edad. En este se determinó, mediante un análisis de regresión logística, que los dos factores de riesgo que permiten predecir el riesgo de caries corresponden a la experiencia de caries en dentición temporal y la morfología de las fisuras de los dientes.

El modelo de Vanobbergen y colaboradores (41) señala, después de un estudio de seguimiento de tres años de duración y un análisis log-binomial, que la experiencia de caries en dentición primaria es un buen indicador para predecir caries en niños mexicanos de clase media.

La diferencia, además muy marcada con los sistemas de predicción, se refiere básicamente al número de factores de riesgo de caries que se incluyen en los modelos de predicción y que hacen que estos sean más rápidos y sencillos de aplicar que los sistemas de valoración de riesgo de caries.

DISCUSIÓN

Es claro que existen muchos factores de riesgo de caries, algunos con evidencia y otros sin ella. Dentro de los factores medidos con mayor evidencia, proveniente de estudios de cohorte con seguimiento mayor a un año y con una medida de asociación robusta se

encuentra la experiencia previa de caries y la presencia a gran escala de unidades formadoras de colonias de *S. mutans*.

La experiencia previa de caries con una sensibilidad hasta del 62% predice correctamente a 62 individuos de 100 con caries. Adicionalmente, una especificidad del 79% indica que el factor de riesgo es capaz de descartar a 79 individuos de cada 100 que no tengan experiencia de caries. En otras palabras, no haber tenido caries en dentición primaria le da a un paciente solamente un 20% de probabilidad de desarrollar caries en dentición permanente. Como se puede observar, la experiencia de caries en dentición primaria constituye un factor predictor de alta precisión para el desenlace de caries dental.

La presencia de *S. mutans* también se ha encontrado como un factor de riesgo. El OR de 4 encontrado por el estudio de Mohan y colaboradores, de 1998 (13), le confiere una connotación de factor de riesgo, con una asociación muy fuerte que indica claramente el aumento de la probabilidad desarrollar caries en cerca del 400% cuando existe la presencia del *S. mutans* en niños.

A manera de ejemplo sobre los factores de riesgo para caries, en el tratamiento ortodóntico, los frenillos y los alambres funcionan como un nicho para la retención de placa, porque dificultan la higiene oral y facilitan la maduración de la placa; de esta manera aumenta el número de *S. mutans* y la probabilidad de que se rompa el equilibrio entre el tejido dental y la biopelícula, lo que lleva al desarrollo de lesiones de caries.

Sistemas de predicción de riesgo

La tabla 1 muestra los sistemas de predicción de riesgo, que miden en total entre nueve y dieciocho factores. Entre los cuatro sistemas conocidos y mencionados, solo el Cariogram® (31) tiene valores de evaluación, como corresponden a un sistema de predicción de riesgo. Los valores correspondientes a sensibilidad y especificidad son 71% y 66%, respectivamente. Además, se han reportado otros valores a partir de diferentes estudios longitudinales que lo han utilizado. Holgerson y colaboradores (34), en su estudio de seguimiento con cinco años de duración, reportaron una sensibilidad del 41% con el uso de este sistema. Es importante mencionar que en el estudio mencionado no se evaluaron todos los factores constitutivos del Cariogram® (no se realizaron las pruebas microbiológicas), por lo cual se concluye que no es un sistema útil en la identificación de individuos con riesgo de caries y que su capacidad de predicción es limitada (34).

En este momento es importante recordar que una sensibilidad del 41% representa la probabilidad de que un evento ocurra. Un estudio publicado en el 2012, por Hansel y colaboradores (33), en el que se utilizó el Cariogram® de forma completa como sistema de predicción de riesgo, con un seguimiento a dos años, reportó una sensibilidad del 73% y una especificidad del 60%. Estos valores, encontrados en una población adulta, son muy similares a los reportados originalmente y mencionados anteriormente (33,34,42).

En los últimos años, el sistema Cariogram® se ha utilizado sin las tres pruebas microbiológicas (cantidad de UFC de *S. mutans*, tasa de secreción salival y capacidad amortiguadora de la saliva), lo cual conlleva una dis-

TABLA 1
COMPARACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE
MEDICIÓN DE RIESGO INDIVIDUAL DE CARIES DENTAL

| Sistema | Número de factores | Definición de riesgo | Sociodemográficos | Caries | Microflora | Flujo de saliva | Dieta | Capacidad amortiguadora | Acceso a consulta | Juicio clínico | Uso de biberón | Uso de xilitol | Experiencia de caries familiar | Condiciones generales de salud | Radiografías | Exposición al flúor | Accesorios | Placa | Textura del esmalte | Dientes perdidos |
|-----------------------------|-----------------------|---|-------------------|--------|------------|-----------------|-------|-------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------|------------|-------|---------------------|------------------|
| Cario-gram® | 9 adultos | Sector verde | | X | X | X | X | X | | X | | | | X | | X | | X | | |
| Cambra | 20 niños y 25 adultos | Definido por juicio clínico | X | X | X | X | X | | X | | X | X | X | X | | X | X | X | | |
| AAPD | 14 niños | No tiene indicadores de riesgo moderado | X | X | X | X | X | | X | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ADA | 14 niños y 19 adultos | Puntuación 0 | X | X | | X | X | | X | | | | X | X | X | X | X | X | | X |
| Fontana y colaboradores | Niños | Definido por juicio clínico | X | X | X | X | X | | | X | | | | X | | | | | | X |
| Ramos-Gómez y colaboradores | Niños | Definido por juicio clínico | X | X | | X | X | | X | X | X | | X | X | | | | | | |

minución de costos y una mayor rapidez y simpleza. Sin embargo, es conveniente comentar lo que sucede frente a las características operativas del sistema cuando se omiten estas pruebas. El estudio de Petersson, en el 2010 (43), concluyó que “la precisión de la predicción en escolares se afectó de forma significativa cuando se utilizó el sistema Cariogram® sin las pruebas microbiológicas”, pues brindó el resultado del valor predictivo positivo con pruebas microbiológicas y sin ellas, correspondientes al 45% y al 34%, respectivamente.

Cuando un paciente recibe un resultado positivo de una prueba ELISA para VIH, la pregunta que hace el paciente es ¿cuál es la probabilidad de padecer la enfermedad, dado que la prueba es positiva? Siempre se pretende

que los valores predictivos sean superiores al 90%. En este contexto, el valor predictivo positivo del Cariogram® es realmente muy regular o, en otras palabras, su capacidad de predicción es realmente muy baja (con pruebas microbiológicas o sin ellas) (44).

El ejemplo mencionado del tratamiento de ortodoncia como factor de riesgo de caries sirve para introducir un concepto muy importante cuando se habla de predicción de riesgo: la multicolinealidad (45), la cual se presenta cuando existe una fuerte asociación entre las variables explicativas del modelo de predicción. La presencia de multicolinealidad le quita la validez a un sistema o modelo de predicción de riesgo y, por ello, es necesario diagnosticar y darle solución a dicho problema.

En la actualidad no se puede responder si existe o no multicolinealidad en los sistemas propuestos, dado que no se conoce su sensibilidad y especificidad. Como se mencionó, solo existen valores de sensibilidad y especificidad para el Cariogram®; sin embargo, no se hicieron evaluaciones para determinar la presencia o no de multicolinealidad. Con base en el ejemplo del tratamiento de ortodoncia como factor de riesgo para caries, no es difícil suponer que sí existe multicolinealidad, la cual es una dificultad de fácil solución: suprimir las variables que estén correlacionadas entre sí (se reduce la colinealidad) (46).

Sistema Cariogram® versus modelos de predicción de riesgo

Las virtudes de un buen sistema o modelo multivariado para predecir riesgo se pueden definir en dos palabras: *precisión* y *simplicidad*. Como lo mencionan Stamm y colaboradores en su artículo (47), deben tener una alta simplicidad, sensibilidad y especificidad. Por esto se ejemplifica mediante la comparación de dos modelos de predicción de riesgo: el de Sánchez-Pérez y colaboradores (16) y el de Fontana y colaboradores (48) y un sistema de predicción de riesgo como es el Cariogram® (31).

El modelo de predicción de Sánchez-Pérez y colaboradores (16) predice mediante la utilización de solo dos factores: experiencia de caries y morfología de las fisuras en niños de seis años. Tal modelo se validó por medio de un estudio prospectivo con un seguimiento de cuatro años. Este modelo de predicción presenta una sensibilidad del 78% y una especificidad del 79% (curva de rendimiento diagnóstico [ROC] = 157).

El modelo de Fontana y colaboradores (48) se basa en la aplicación de un formulario con 25 preguntas. Se validó en un estudio con un seguimiento de 2 años, en niños de 5 a 13 años de edad, con la evaluación del progreso de la caries utilizando el Sistema Internacional Visual de Valoración y Detección de Caries Dental (ICDAS, por su sigla en inglés). El modelo final presentó una sensibilidad del 81% y una especificidad del 58% (ROC = 139), incluyendo básicamente la experiencia previa de caries, mediante la respuesta a tres preguntas: ¿tiene dientes obturados o extraídos?, ¿tiempo transcurrido desde la última visita al odontólogo?, y ¿el cuidador considera que el niño tenga muy buena salud oral?

Finalmente, si se compara el sistema Cariogram® (con una sensibilidad y especificidad del 71% y 66%, respectivamente [ROC = 137]), con los encontrados

en los dos modelos de predicción de caries, las características operativas de los dos modelos son más efectivos y precisos para predecir el desarrollo futuro de caries dental. Adicionalmente, son muchísimos más económicos y fáciles de usar que los sistemas de valoración de riesgo como el Cariogram®.

Como colofón, un sistema de predicción de riesgo debe ser preciso y sencillo. En algunos casos se puede aprender de otras disciplinas que han tenido las mismas dificultades, como es el caso del cáncer de seno, primera causa de mortalidad de mujeres en el mundo. Después de muchos años, factores de riesgo y sistemas de predicción, hoy en el mundo se considera una mujer con alto riesgo de cáncer de seno aquella que presenta uno de los dos siguientes factores de riesgo: historia previa de cáncer o historia familiar de cáncer (49).

Con base en lo anterior se da respuesta a la hipótesis planteada y se afirma que la caries es una enfermedad predecible. Se requiere, entonces, aplicar o crear un modelo de predicción de caries que permita de una forma simple, precisa, rápida y económica valorar la población y darle el tratamiento adecuado de acuerdo al riesgo.

REFERENCIAS

1. Fletcher F. Clinical epidemiology: the essentials. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
2. Ruiz M. Epidemiología clínica: investigación clínica aplicada. Bogotá: Panamericana; 2004.
3. Burt BA. Concepts of risk in dental public health. Community Dent Oral Epidemiol. 2005; 33(4): 240-7.
4. Beck JD, Weintraub JA, Disney JA, Graves RC, Stamm JW, Kaste LM, et al. University of North Carolina Caries Risk Assessment Study: comparisons of high risk prediction, any risk prediction, and any risk etiologic models. Community Dent Oral Epidemiol. 1992; 20(6): 313-21.
5. Zero D, Fontana M, Lennon AM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. J Dent Educ. 2001; 65(10): 1126-32.
6. Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C. Defining dental caries for 2010 and beyond. Dental Clin North Am. 2010; 54(3): 423-40.
7. Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM. Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. Community Dental Health. 2004; 21(1 Suppl): 71-85.

8. Domejean S, White JM, Featherstone JD. Validation of the CDA CAMBRA caries risk assessment--a six-year retrospective study. *J California dent Assoc.* 2011; 39(10): 709-15.
9. Thylstrup A. *Textbook of clinical cariology*. Copenhagen: Munksgaard; 1994.
10. Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries-risk assessment. *Int Dent J.* 1999; 49(1): 15-26.
11. American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical A. Policy on use of a caries-risk assessment tool (CAT) for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent.* 2008; 30(7 Suppl): 29-33.
12. Ito A, Hayashi M, Hamasaki T, Ebisu S. Risk assessment of dental caries by using classification and regression trees. *J Dent.* 2011; 39(6): 457-63.
13. Mohan A, Morse DE, O'Sullivan DM, Tinanoff N. The relationship between bottle usage/content, age, and number of teeth with mutans streptococci colonization in 6-24-month-old children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26(1): 12-20.
14. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. Caries-diagnosis, risk assessment and non-invasive treatment: A systematic review. Summary and conclusions. Report No. 188. Stockholm: SCTAHC; 2008.
15. Dos Santos MT, Masiero D, Simionato MR. Risk factors for dental caries in children with cerebral palsy. *Spec Care Dentist.* 2002; 22(3): 103-7.
16. Sanchez-Perez L, Golubov J, Irigoyen-Camacho ME, Moctezuma PA, Acosta-Gio E. Clinical, salivary, and bacterial markers for caries risk assessment in schoolchildren: a 4-year follow-up. *Int J Paediatr Dent.* 2009; 19(3): 186-92.
17. Hansel Petersson G, Twetman S, Bratthall D. Evaluation of a computer program for caries risk assessment in schoolchildren. *Caries Res.* 2002; 36(5): 327-40.
18. Al Ghanim NA, Adenubi JO, Wyne AA, Khan NB. Caries prediction model in pre-school children in Riyadh, Saudi Arabia. *Int J Paediatr Dent.* 1998; 8(2): 115-22.
19. Wan AK, Seow WK, Purdie DM, Bird PS, Walsh LJ, Tudehope DI. A longitudinal study of *Streptococcus mutans* colonization in infants after tooth eruption. *J Dent Res.* 2003; 82(7): 504-8.
20. Parhar G, Yoon RK, Chussid S. Maternal-child oral health behaviors and caries experience in the child. *J Clin Pediatr Dent.* 2009; 34(2): 135-9.
21. Ewoldsen N, Koka S. There are no clearly superior methods for diagnosing, predicting, and noninvasively treating dental caries. *J Evid Based Dent Pract.* 2010; 10(1): 16-7.
22. Fontana M, Young DA, Wolff MS. Evidence-based caries, risk assessment, and treatment. *Dent Clin North Am.* 2009; 53(1): 149-61.
23. Anusavice KJ. Present and future approaches for the control of caries. *J Dent Educ.* 2005; 69(5): 538-54.
24. Fontana M, Jackson R, Eckert G, Swigonski N, Chin J, Zandona AF, et al. Identification of caries risk factors in toddlers. *J Dent Res.* 2011; 90(2): 209-14.
25. Zukanovic A, Kobaslija S, Ganibegovic M. Caries risk assessment in Bosnian children using Cariogram computer model. *Int Dent J.* 2007; 57(3): 177-83.
26. Habibian M, Roberts G, Lawson M, Stevenson R, Harris S. Dietary habits and dental health over the first 18 months of life. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001; 29(4): 239-46.
27. Tayanin GL, Petersson GH, Bratthall D. Caries risk profiles of 12-13-year-old children in Laos and Sweden. *Oral Health Prev Dent.* 2005; 3(1): 15-23.
28. Gao XL, Hsu CY, Xu Y, Hwang HB, Loh T, Koh D. Building caries risk assessment models for children. *J Dent Res.* 2010; 89(6): 637-43.
29. Tranaeus S, Shi XQ, Angmar-Mansson B. Caries risk assessment: methods available to clinicians for caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005; 33(4): 265-73.
30. Sanpei S, Endo T, Shimooka S. Caries risk factors in children under treatment with sectional brackets. *Angle Orthod.* 2010; 80(3): 509-14.
31. Bratthall D, Hansel Petersson G. Cariogram--a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005; 33(4): 256-64.
32. Petersson GH. Assessing caries risk--using the Cariogram model. *Swed Dent J.* 2003(158): 1-65.
33. Hansel Petersson G, Fure S, Bratthall D. Evaluation of a computer-based caries risk assessment program in an elderly group of individuals. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61(3): 164-71.
34. Holgerson PL, Twetman S, Stecksén-Blicks C. Validation of an age-modified caries risk assessment program (Cariogram) in preschool children. *Acta Odontol Scand.* 2009; 67(2): 106-12.
35. Young DA, Featherstone JD. Implementing caries risk assessment and clinical interventions. *Dent Clin North Am.* 2010; 54(3): 495-505.
36. Teich ST, Aizenbud D, Gutmacher Z. Guiding the practitioner through the caries management by risk assessment (CAMBRA) protocol. *Alpha Omega.* 2011; 104(3-4): 68-72.

37. American Dental Association. Caries risk assessment forms [internet]. 2012 [cited 2012 Nov 12]. Available from: http://www.ada.org/sections/professionalResources/pdfs/topics_caries_instructions.pdf.
38. Ramos-Gomez FJ, Crall J, Gansky SA, Slayton RL, Featherstone JD. Caries risk assessment appropriate for the age 1 visit (infants and toddlers). *J Cal Dent Assoc.* 2007; 35(10): 687-702.
39. Ramos-Gomez F, Crystal YO, Ng MW, Tinanoff N, Featherstone JD. Caries risk assessment, prevention, and management in pediatric dental care. *Gen Dent.* 2010; 58(6): 505-17.
40. Vallejos-Sanchez AA, Medina-Solis CE, Casanova-Rosado JF, Maupome G, Minaya-Sanchez M, Perez-Olivares S. Caries increment in the permanent dentition of Mexican children in relation to prior caries experience on permanent and primary dentitions. *J Dent.* 2006; 34(9): 709-15.
41. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. The value of a baseline caries risk assessment model in the primary dentition for the prediction of caries incidence in the permanent dentition. *Caries Res.* 2001; 35(6): 442-50.
42. Petersson GH, Ericson E, Isberg PE, Twetman S. Caries risk assessment in young adults using Public Dental Service guidelines and the Cariogram: a comparative study. *Acta Odontol Scand.* 2013 May-Jul; 71(3-4): 534-40.
43. Petersson GH, Isberg PE, Twetman S. Caries risk assessment in school children using a reduced Cariogram model without saliva tests. *BMC Oral Health.* 2010; 10: 5.
44. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. Assessing risk indicators for dental caries in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001; 29(6): 424-34.
45. Tellez M, Gomez J, Pretty I, Ellwood R, Ismail A. Evidence on existing caries risk assessment systems: are they predictive of future caries? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012 Sep 15; 41(1): 67-78. doi: 10.1111/cdoe.12003.
46. Kleinbaum. Logistic regression: a self-learning text. New York: Springer-Verlag; 1994.
47. Stamm JW, Stewart PW, Bohannon HM, Disney JA, Graves RC, Abernathy JR. Risk assessment for oral diseases. *Adv Dent Res.* 1991; 5: 4-17.
48. Fontana M, Santiago E, Eckert GJ, Ferreira-Zandona AG. Risk factors of caries progression in a Hispanic school-aged population. *J Dent Res.* 2011; 90(10): 1189-96.
49. Afonso N. Women at high risk for breast cancer-what the primary care provider needs to know. *J Am Board Family Med.* 2009; 22(1): 43-50.

CORRESPONDENCIA

Luis Fernando Gamboa
fgamboa@hotmail.com

Andrea Cortés
cortesandrea@unbosque.edu.co

