



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Erosión dental y sus posibles factores de riesgo en niños: revisión de la literatura



Daniela Torres^a, Ramón Fuentes^b, Thomas Bornhardt^c y Veronica Iturriaga^{c,*}

^a Alumna Magister y Especialidad en Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

^b Centro de investigación CIMOFIR, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

^c Magister y Especialista en Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial, Docente Área Fisiología Oral y Oclusión, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Recibido el 23 de enero de 2014; aceptado el 23 de febrero de 2015

Disponible en Internet el 2 de diciembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Erosión dental;
Desgaste dental;
Niños;
Factores de riesgo

KEYWORDS

Dental erosion;
Dental wear;
Children;
Risk factors

Resumen La erosión dental corresponde a la pérdida irreversible de los tejidos superficiales del diente debido a la acción química de ácidos, donde no participan las bacterias. Se ha transformado en una afección común a nivel mundial, afectando especialmente a la población infantil por el alto consumo de bebidas ácidas y carbonatadas. Dentro de su etiología se encuentran factores de riesgo tanto intrínsecos, producidos por el propio organismo, como extrínsecos, que no tienen su origen en el mismo, pero se relacionan directamente con él. El objetivo de este artículo es realizar una revisión de la literatura sobre los posibles factores de riesgo asociados a la presencia de erosión dental en niños.

© 2015 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Dental erosion and possible risk factors in children: A literature review

Abstract Dental erosion corresponds to the irreversible loss of tooth tissue surface due to the chemical action of acids, where bacteria are not involved. It has become a common condition worldwide, especially in children, affected by the high consumption of acidic and carbonated drinks. Within its etiology there are both intrinsic risk factors, produced by the body itself, and

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: iturriaga.v@gmail.com (V. Iturriaga).

extrinsic, whose origin is not in the body, but are directly related to it. The aim of this article is to review the literature on the potential risk factors associated with the presence of dental erosion in children.

© 2015 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El desgaste dental es el resultado de la acción concurrente de diversos mecanismos y factores que actúan sobre los dientes en el ambiente bucal, los cuales pueden ocurrir separados o en conjunto en un mismo paciente, presentando, además, una etiología multifactorial.

Lo anterior dificulta la identificación de los tipos de desgaste presentes, por ejemplo, la atrición de los bordes incisales en la dentición temporal es extremadamente difícil de distinguir de la erosión en etapas posteriores¹. Es por esto que se debe conocer los diferentes tipos de desgaste dental, como son la atrición, la abrasión, la abfracción y la erosión.

Se entiende por atrición el desgaste dental o de restauraciones dentales por el contacto diente a diente, que oclusalmente puede ser identificado como un desgaste plano, brillante y con distintos márgenes, que también es evidente en el diente antagonista²; la abrasión se relaciona con la pérdida de la estructura del diente, debido a contactos mecánicos repetidos con objetos, por ejemplo, cepillado traumático; la abfracción, por su parte, responde a una lesión en forma de cuña en la región cervical del diente, como resultado de la flexión provocada por la carga oclusal ejercida durante la masticación^{3,4}, sin embargo, lesiones cervicales rara vez se producen en niños, ya que la dentición primaria no está presente en la boca durante un tiempo suficiente para permitir este proceso⁵. Finalmente, en la literatura se han utilizado diferentes denominaciones para el término erosión, como son los términos corrosión y degradación dental, que para efectos de este artículo serán considerados sinónimos. La erosión dental se define como la pérdida progresiva e irreversible del tejido duro dental, causada por un proceso químico de disolución de ácidos que no involucra bacterias².

La erosión dental en niños con dentición primaria y permanente joven presenta una prevalencia cada vez mayor, particularmente en niños de niveles socioeconómicos altos^{6,7}. Su clínica y etiología multifactorial pueden provocar dificultad para su detección y manejo, siendo necesario el conocimiento de estas por parte del odontólogo.

El predominio de la erosión dental que implica la dentina en los niños con edades entre 2-7 años ha sido reportado entre 1% al 34%, mientras que la erosión limitada al esmalte es más frecuente⁸. La mayoría de los estudios reportados en la dentición permanente joven ha sido realizada en niños con edades entre 12-14 años y el predominio de la erosión dental en dentina varía de 2% a 53%⁸. En un estudio realizado en niños de 12 años al sur de Brasil la prevalencia de erosión fue de 13%, siendo más alta en niños de escuelas

privadas, con 21%, que en escuelas públicas, con 9,7%⁹. En otro estudio realizado en Estados Unidos se observó una mayor prevalencia de erosión dental llegando a 41% en niños de 11 a 13 años¹⁰.

La distribución de la erosión dental no es uniforme dentro de los arcos dentarios. Se ha demostrado que no es posible predecir exactamente la localización de tales lesiones dependiendo de su etiología, sin embargo, la erosión afectará a algunos dientes más que a otros. En niños y adolescentes los dientes anteriores maxilares, especialmente las superficies palatinas y los primeros molares permanentes, son los más frecuentemente afectados⁸.

Desde el punto de vista clínico se describen ciertas características comunes, donde las lesiones por erosión dental se presentan tanto en zonas linguales como vestibulares, especialmente en el tercio gingival, como pequeñas depresiones o lesiones superficiales, más anchas que profundas, con forma de disco, cuchara o irregular. También se caracterizan por tener márgenes lisos y poco definidos, mostrando la superficie del esmalte pulida y sin brillo. Cuando se presenta en zonas oclusales lo hace en forma de canaleta o pozos¹¹.

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es identificar los posibles factores de riesgo de erosión dental en niños.

Material y método

Se realizó una búsqueda de las bases de datos MEDLINE-PubMed, Science Direct, Springer Link, Trip Data Base y SciELO. Se incluyeron artículos y libros realizados entre los años 1990 a 2013, restringiéndose a los idiomas español, inglés y francés. Los términos de búsqueda utilizados fueron: *tooth erosion, child and risk factors*. Se utilizó el operador booleano AND para relacionar las palabras de búsqueda. Se seleccionaron los artículos discriminando de acuerdo a la pertinencia, primero según el título del artículo, luego su resumen y finalmente por artículo completo. En el caso de la selección de libros esta se realizó según la pertinencia de estos.

Factores de riesgo

La erosión dental es el resultado de la conjunción de varios factores de riesgo tanto químicos y biológicos como alimentarios. Dentro de estos encontramos los factores intrínsecos, que corresponden a causas directamente relacionadas con la salud del individuo, y también encontramos factores extrínsecos, los que corresponden a factores externos al individuo, pero que generan un impacto igual de importante

en el resultado final. El término «erosión idiopática» ha sido utilizado en casos de etiología desconocida¹².

Factores intrínsecos

De manera general, los factores intrínsecos se refieren a factores propios de la fisiología y/o fisiopatología del cuerpo, como por ejemplo anomalías en el tracto gastrointestinal o bajo flujo salival, lo que se traduce en falta de enjuague y amortiguación de ácidos en la cavidad bucal generando desmineralización en las superficies dentales¹³.

La erosión dental comienza con la desmineralización superficial del esmalte para luego producir disolución de las capas superficiales y la progresiva pérdida de la estructura dentaria subyacente⁷. Este mecanismo se explica porque la saliva contiene iones de calcio y fosfato, los cuales, cuando el pH neutro se mantiene en estado supersaturado con relación a la hidroxiapatita del esmalte, impiden la pérdida mineral. Al disminuir el flujo salival la acción *buffer* presenta un deterioro, donde el ión fosfato desempeña un rol importante. Por encima de un pH 6 la saliva está sobresaturada de fosfato con respecto a la hidroxiapatita (HA), cuando el pH disminuye traspasando la línea de saturación conocida como pH crítico (pH 5,5 para el esmalte y pH 6,5 para la dentina) la HA comienza a disolverse y los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido, lo que dependerá en último término del contenido de iones de fosfato y calcio del medio circundante¹⁴. Esto implica que cualquier sustancia que entre en contacto con la cavidad bucal con valores de pH por debajo de 5,5 puede causar desmineralización de la matriz dental inorgánica, especialmente si el ataque es prolongado y repetitivo en el tiempo¹⁵.

Dentro de los factores intrínsecos uno de los principales es la saliva que, por una parte, desempeña un rol importante en el momento de producir la dilución de un agente erosivo en los dientes, posterior neutralización y almacenamiento *buffer* de los ácidos, y por otra parte participa en la disminución de la velocidad de disolución del esmalte mediante el efecto de ión común por el calcio y el fosfato salival¹⁶. En efecto, se considera que la producción y secreción salival constituyen uno de los factores más importantes que influyen en la homeostasis de la cavidad bucal, protegiendo a los dientes y la mucosa contra la influencia de muchos factores perjudiciales¹⁷.

La saliva protege el esmalte de la erosión a través de un número de mecanismos, incluyendo la formación de la película adquirida¹⁸, entendiendo esta como un biofilm libre de bacterias, compuesta de proteínas de unión a calcio que se producen en la saliva¹⁹, y que representa un factor intrínseco protector, ya que participa actuando como una barrera de difusión o una membrana permselectiva, previniendo el contacto directo entre los ácidos y la superficie del diente²⁰⁻²², reduciendo entonces la velocidad de disolución de la hidroxiapatita²³.

La formación de la película adquirida es de gran importancia, tanto en dentición temporal como permanente²⁴. Se ha observado que la tasa de formación de la película adquirida es inicialmente más lenta en el esmalte primario, correspondiente a un tercio de la película adquirida en el esmalte de la dentición permanente²⁴. Además, las diferencias en la composición de aminoácidos puede ser indicativo

de la presencia de diferentes tipos y cantidades de proteínas en la película adquirida sobre el esmalte de la dentición primaria en comparación con el esmalte de la dentición permanente²⁴.

Por otro lado, el uso de diuréticos, digitálicos y antihipertensivos²⁵, que favorecen la disminución de los fluidos corporales, pueden generar manifestaciones en la cavidad bucal con cambios en la tasa de flujo salival (TFS). Dawes (1996) afirma que cuando el contenido de líquido corporal se reduce en un 8%, ya sea por restricción hídrica o efectos de fármacos, repercute directamente sobre la secreción salival, ocasionando una alteración que se manifiesta con la disminución de la TFS²⁶.

Otros factores biológicos implicados en la protección contra la erosión dental incluyen la anatomía de los dientes y los tejidos blandos; los movimientos de los tejidos blandos, de la lengua y la mucosa bucal y los patrones de deglución, pudiendo estos afectar el patrón de retención del agente erosivo²⁷.

La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) es otro factor que puede causar erosión dental. Esta fue descrita por primera vez por Howen en 1971, quien mostró un patrón específico de pérdida de superficie dentaria. La ERGE corresponde a un trastorno donde los ácidos del estómago discurren hacia el esófago y la cavidad bucal²⁸. Esto se debería al aumento de presión abdominal, al relajamiento muscular involuntario del esfínter gastroesofágico superior, o al aumento de producción de ácido por el estómago, permitiendo el reflujo del contenido gástrico. El contenido ácido está compuesto por ácido clorhídrico, pepsina, sales biliares y tripsina, con valores de pH menores a 2⁵. Los pacientes con esta enfermedad presentan esmalte delgado y translúcido, pérdida de estructura dentaria en las superficies palatinas de dientes anteriores y en forma de depresiones o concavidades en los dientes posteriores²⁹. Un estudio realizado en México identificó una prevalencia de 80,3% de erosión dental en 56 niños de 1 a 6 años con ERGE³⁰; mientras que Deshpande y Hugar (2004) analizaron a 100 niños con dentición decidua completa de 5 a 6 años de edad, encontrando que entre el 28% al 30% de los niños examinados, diagnosticados con ERGE presentaban erosión dental³¹.

Por último, diversos autores se refieren al efecto de los fármacos en el flujo salival. Scully (2003) señala que los antiespasmódicos, anticolinérgicos, antihistamínicos, antieméticos, antineoplásicos, antiansiolíticos, broncodilatadores, antihipertensivos, diuréticos y antiarrítmicos presentan, entre sus efectos colaterales, el inducir la sequedad bucal³²; Olofsson y Bratthall (2004) afirman que el uso de fármacos en el tratamiento de ciertas enfermedades sistémicas ocasionan cambios en la formación y composición de la saliva³³, y Scully y Bagan (2004), por su parte, indican que la xerostomía es un síntoma común asociado con cambios cualitativos y cuantitativos en la saliva, lo cual es referido como hipofunción salival³⁴.

Factores extrínsecos

En cuanto a los factores de origen extrínseco, estos corresponden a sustancias ácidas externas, como por ejemplo la desmineralización por bebidas carbonatadas (bebidas saborizadas con dióxido de carbono que le otorga la

efervescencia) y bebidas no carbonatadas, como jugos de frutas ácidas³⁵.

La desmineralización ácida se produce debido a que el valor del pH, calcio, fosfato y fluoruro contenidos en una bebida o producto alimenticio determina el grado de saturación con respecto al mineral del diente, que corresponde a la fuerza impulsora para la disolución. De esta forma, un bajo grado de saturación con respecto a la superficie dentaria conduce a una desmineralización incipiente. En consecuencia, los ácidos, tales como los cítricos, pueden ser muy perjudiciales para la superficie del diente, pues reducen la sobresaturación de la saliva y el aumento de la fuerza impulsora para la disolución con respecto a los minerales del diente³⁶.

Las bebidas no carbonatadas, como los jugos de fruta o las bebidas con alta concentración de azúcar, contienen ácidos orgánicos tales como los cítricos (naranja), tartárico (uvas), maleico (manzana)³⁷ y ascórbico (vitamina C), todos los cuales presentan un bajo pH.

La desmineralización por sustancias ácidas se manifiesta con bastante frecuencia en la actualidad, donde existe mayor acceso a bebidas carbonatadas y no carbonatadas, aumentando considerablemente su consumo en los últimos años, y en altos niveles en los niños. Un estudio en Estados Unidos demostró que entre el 56% y el 85% de los niños consume al menos una bebida al día, y de este grupo, el 20% consume 4 o más porciones al día³⁸; más aun, en el año 2002, en Arabia Saudita, AL-Malik et al. revelan que debido a que los productos alimenticios y bebidas típicas de dietas occidentalizadas se encuentran fácilmente disponibles y con bajos costos, la erosión dental ocurre con mayor frecuencia, y en niños los dientes afectados llegan a ser 2 o más³⁹. Hunter et al. (2009) en un estudio *in vitro* del potencial erosivo de bebidas para bebés, comparó estas bebidas con jugos de naranja disponibles comercialmente, determinando que algunas de ellas fueron tan erosivas como los jugos de naranja⁴⁰.

Por lo tanto, la ingesta de bebida en la boca en relación con la cantidad de saliva presente modifica el proceso de disolución⁴¹, incluso la exposición durante la noche a agentes erosivos puede ser particularmente destructivas debido a la disminución del flujo salival en el sueño.

En cuanto a la distribución de la erosión dental debido al consumo de bebidas y alimentos de este tipo está fuertemente asociada su presencia en las superficies vestibulares y oclusales. En cambio, erosiones palatinas graves son escasas y altamente asociadas con vómitos crónicos o factores intrínsecos⁴². En una muestra de 987 niños de 2 a 5 años, el consumo de suplementos de vitamina C, bebidas carbonatadas y líquidos frutales en la mamadera, ya sea en la noche o durante la siesta, estaba relacionado con la presencia de erosión dental⁴³, encontrándose además un riesgo considerable de erosión cuando se consumen frutas cítricas y bebidas más de 2 veces al día⁴⁴.

Finalmente, no solo las bebidas son las causantes de este efecto, otro producto similar es el agua con saborizantes, a menudo recomendada como una alternativa saludable en relación con otras bebidas carbonatadas (debido a que es esencialmente agua con algo de saborizante), sin embargo, a esta también se le incluye derivados cítricos y otras frutas ácidas. En un estudio Brown et al., en 2007, investigaron *in vitro* las características ácidas y la disolución mineral

entre las bebidas de agua endulzadas, demostrando que esas bebidas deben ser consideradas como potenciales causantes de erosión dental⁴⁵.

Discusión

Tradicionalmente, los factores etiológicos para la erosión dental han sido divididos en 2 grandes grupos: los factores de origen intrínseco y los factores de origen extrínseco³⁵. Es necesario mencionar que tanto factores intrínsecos como extrínsecos no se encuentran totalmente separados, ya que en la mayoría de los casos es la concurrencia de ambos lo que produce definitivamente a la erosión dental. Esto es una clara manifestación de que hábitos como la dieta rica en bebidas carbonatadas o alimentos ácidos pueden alterar el pH salival, generando desgaste dentario de tipo erosión.

La mayoría de los estudios acerca de la erosión dental provocada por factores extrínsecos o intrínsecos en niños se centra entre los 12 y 14 años, ya que la dentición permanente aún es reciente en formación y adaptación. Incluso un universo de estudio de niños de 12 años facilita el análisis de los factores involucrados en la erosión dental, debido a que incisivos y primeros molares permanentes han estado expuestos durante un tiempo considerable en relación con otros dientes.

Los estudios longitudinales han indicado que existe un número creciente de dientes que son afectados por erosión dental y también muestran un incremento en la severidad con el aumento de la edad⁸. Esto podría deberse a los cambios de hábitos alimenticios de las sociedades modernas, donde se ha aumentado el consumo, especialmente de bebidas ácidas y carbonatadas.

Debido a las diferencias estructurales, los dientes primarios son más susceptibles a las complicaciones de la erosión dental en comparación con los dientes permanentes. Johansson et al. (2001) reportaron microdurezas del esmalte menor en dentición primaria en relación con dientes permanentes⁴⁶. Esto, debido a una menor mineralización, específicamente a un menor grado de disposición de los cristales de hidroxiapatita⁴⁶. Además, el esmalte primario contiene más agua⁴⁷ y es más permeable en comparación con el esmalte permanente⁴⁸. Todo esto explica la progresión más rápida de la erosión en la dentición primaria⁴⁶.

Por otro lado, existe escasa información de enfermedades sistémicas en niños o el uso de fármacos asociados con el desarrollo de erosión dental. Lo mismo sucede con la información disponible actualizada de erosión dental en niños latinoamericanos.

Específicamente, en cuanto a la ERGE, a pesar de su ocurrencia común, existe poca evidencia sobre su relación con la salud bucal en los niños⁴⁹. En investigaciones recientes se mostró una fuerte asociación entre la prevalencia de ERGE y la erosión dental^{50,51}, siendo la presencia de erosión dental muy variable, y oscilando entre un 24% y un 87%^{52,53}. La variación en los resultados puede atribuirse a las diferencias en la edad, el tamaño de las muestras utilizadas y el tiempo en que los dientes se expusieron a ácidos gástricos⁵⁴.

En relación con los factores extrínsecos, el más común en niños es el alto consumo de bebidas, incluyendo las bebidas carbonatadas y los jugos de frutas, ya que estos exponen a la dentición a frecuentes contactos con ácidos cítricos,

tartárico o málicos. Así, Liñan-Duran et al. (2007) evaluaron *in vitro* el efecto erosivo de 3 bebidas carbonatadas sobre la superficie dental, concluyendo que las bebidas carbonatadas presentan efecto erosivo, medido mediante la variación de la microdureza superficial⁵⁵. La bebida Kola Real® presenta similar efecto erosivo que la bebida carbonatada Coca-Cola®, mientras que Inca Kola®, en comparación con las anteriores, presentó el menor efecto erosivo, y esta diferencia fue estadísticamente significativa. De forma similar Ehlen et al. (2009) compararon bebidas ácidas para identificar el riesgo de erosión dental *in vitro*, y encontraron que la profundidad de la lesión en esmalte y superficie radicular durante la exposición a Gatorade®, fue mayor que la producida por Red Bull® y Coca-Cola®⁵⁶; esas 3 bebidas fueron más erosivas que la Coca-Cola® dietética y los jugos de manzana en un 100%.

Es así como múltiples condiciones pueden llevar a la aparición de erosión dental, interactuando entre sí y generando pérdida irreparable de la sustancia dentaria.

Conclusión

La erosión dental es la pérdida progresiva e irreversible del tejido duro dental causada por un proceso químico de disolución de ácidos que no involucra bacterias. Es un tipo de desgaste dental de origen multifactorial y que ha aumentado su prevalencia en niños. Los factores de riesgo intrínsecos más relevantes en niños son los relacionados con el flujo y pH salival y enfermedades gástricas como la ERGE, y los factores de riesgo extrínsecos corresponden a ácidos externos provenientes de bebidas carbonatadas y no carbonatadas. La presencia de estos factores se puede encontrar por separado o en conjunto, donde es posible alcanzar una potenciación y consecuente aumento en el grado de erosión. Actualmente la alta exposición a estos factores hace necesario aumentar y expandir el conocimiento sobre la erosión dental en niños, de manera que el odontólogo sea capaz de realizar una adecuada prevención y diagnóstico, evitando el deterioro de la superficie dentaria en denticiones temporales y permanentes jóvenes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflicto de intereses.

Bibliografía

- Wiegand A, Muller J, Werner C, Attin T. Prevalence of erosive toothwear and associated risk factors in 2-7 year old German kindergarten children. *Oral Dis.* 2006;12:117-24.
- Ganss C. Definition of erosion and links to tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:9-16.
- Barlett DW, Shah P. A critical review of a non-cariou cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res.* 2006;85:306-12.
- Grippio JO, Simring M. Dental «erosion» revisited. *Clinical practice. J Am Dent Assoc.* 1995;126:619-30.
- Linnett V, Seow WK. Dental erosion in children: A literature review. *Pediatr Dent.* 2001;23:37-43.
- Gandara B, Truelove E. Diagnosis and management of dental erosion. *J Contemp Dent Pract.* 1999;1:16-23.
- Ganss C. How valid are current diagnostic criteria for dental erosion? *Clin Oral Invest.* 2008;12:541-9.
- Koch G, Poulsen S. *Pediatric dentistry, a clinical approach.* 2.ª ed Wiley-Blackwell; 2009.
- Peres KG, Armênio MF, Peres MA, Traebert J, de Lacerda JT. Dental erosion in 12-year-old schoolchildren: A cross-sectional study in Southern Brazil. *Int J Paediatr Dent.* 2005;15:249-55.
- Deery C, Wagner ML, Longbottom C, Simon A, Nugent ZJ. The prevalence of dental erosion in a United States and a United Kingdom sample of adolescents. *Pediatr Dent.* 2000;22:505-10.
- Young A, Amaechi BT, Dugmore C, Holbrook P, Nunn J, Schiffler U, et al. Current erosion indices-flawed or valid? *Clin Oral Invest.* 2008;12:S59-63.
- Imfeld T. Dental erosion classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996;104:151-5.
- Holbrook WP, Furuholm J, Gudmundsson K, Theodorís A, Meurman JH. Gastric reflux is a significant causative factor of tooth erosion. *J Dent Res.* 2009;88:422-6.
- Nauntofte B, Tenevuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. En: Fejerskov O, Kidd E, editores. *Dental caries. The disease and its clinical management.* Oxford: Blackwell Munksgard; 2003. p. 7-29.
- Litonjua LA, Andriana S, Bush PJ, Cohen RE. Tooth wear: Attrition, erosion and abrasion. *Quintessence Int.* 2003;34:435-46.
- Chikte UM, Naidoo S, Kolze TJ, Grobler SR. Patterns of tooth surface loss among winemakers. *SADJ.* 2005;60:370-4.
- Jankowska AK, Waszkiel D, Kowalczyk A. Saliva as a main component of oral cavity ecosystem. Part I. Secretion and function. *Wiad Lek.* 2007;60:148-54.
- Young WG, Khan F. Sites of dental erosion are saliva-dependent. *J Oral Rehabil.* 2002;29:35-43.
- Ten Cate AR. *Oral histology- development, structure and function.* USA: Mosby; 1994.
- Hannig M. Ultrastructural investigation of pellicle morphogenesis at two different intraoral sites during a 24-h period. *Clin Oral Invest.* 1999;3:88-95.
- Zahradnik RT, Propas D, Moreno EC. In vitro enamel demineralization by *Streptococcus mutans* in the presence of salivary pellicles. *J Dent Res.* 1977;56:1107-10.
- Zahradnik RT, Propas D, Moreno EC. Effect of fluoride topical solutions on enamel demineralization by lactate buffers and *Streptococcus mutans* in vitro. *J Dent Res.* 1978;57:940-6.
- Lendenmann U, Grogan J, Oppenheim FG. Saliva and dental pellicle—a review. *Adv Dent Res.* 2000;14:22-8.
- Sonju Clasen AB, Hanning M, Skjorland K, Sonju T. Analytical and ultrastructural studies of pellicle on primary teeth. *Acta Odontol Scand.* 1997;55:339-43.
- Hoffman JE. El aparato circulatorio. En: Rudolph CP, Rudolph AM, Hoeslter MK, Lister G, Siegel NJ, editores. *Pediatría de Rudolph.* 21.ª ed Colombia: McGraw-Hill Interamericana; 2004. p. 1889-2063.
- Dawes C. Factors influencing salivary flow rate and composition. En: Edgar WM, O'Mullane DM, editores. *Saliva and oral health.* 2nd ed London: British Dental Association; 1996. p. 27-41.
- Kazoullis S, Seow WK, Holcombe T, Newman B, Ford D. Common dental conditions associated with dental erosion in schoolchildren in Australia. *Pediatr Dent.* 2007;29:33-9.
- Silva MA, Damante JH, Stipp AC, Tolentino MM, Carloto PR, Fleury RN. Gastroesophageal reflux disease: New oral findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;91:301-10.
- Ali DA, Brown RS, Rodríguez LO, Moody EL, Nasr MF. Dental erosion caused by silent gastroesophageal reflux disease. *J Am Dent Assoc.* 2002;133:734-7.
- Flórez N, Gil N, San Martín W, Hernández N, Galindo J. Prevalencia de erosión dental en niños de uno a seis años con diagnóstico de enfermedad por reflujo gastroesofágico en el hospital para el niño poblano. *Rev Acad Mex Odon Ped.* 2009;21:46-9.

31. Deshpande SD, Hugar SM. Dental erosion in children: An increasing clinical problem. *J Indian Soc Ped Prev Den.* 2004;22:118–27.
32. Scully C. Drug effects on salivary glands: Dry mouth. *Oral Dis.* 2003;9(4):165–76.
33. Olofsson M, Bratthall D. Diagnostics dental caries. Collecting Relevant Background Data. Malmö University. Faculty of Odontology, Department of Cariology; 2004 [citado 12 Nov 2007]. Disponible en: <http://www2.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S1317-82452008000100003&lng=es&nrm=i>.
34. Scully C, Bagan JV. Adverse drug reactions in the orofacial region. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004;15:221–39.
35. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res.* 2004;38:34–44.
36. Meurman JH, ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 1996;104:199–206.
37. Ekfeldt A, Carlsson GE. Dental status and oral function in an adult group of subjects with thalidomide embryopathy—a clinical and questionnaire study. *Acta Odontol Scand.* 2008;66:300–6.
38. Gleason P, Suitor C. Children's diets in the mid-1990s: Dietary intake and its relationship with school meal participation. Alexandria, VA: US Department of Agriculture, Food and Nutrition Service, Office of Analysis, Nutrition and Evaluation; 2001.
39. Al-Malik MI, Holt RD, Bedi R. Erosion, caries and rampant caries in preschoolchildren in Jeddah, Saudi Arabia. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30:16–23.
40. Hunter L, Patel S, Rees J. The in vitro erosive potential of a range of baby drinks. *Int J Paediatr Dent.* 2009;19:325–9.
41. Lussi A. Dental erosion from diagnosis to therapy. Suiza: Karger; 2006.
42. Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P. Dental erosion in an adult Swiss population. *Comm Dent Oral Epidemiol.* 1991;19:286–90.
43. Al-Malik MI, Holt RD, Bedi R. The relationship between erosion, caries and rampant caries and dietary habits in preschool children in Saudi Arabia. *Int J Paediatr Dent.* 2001;11:430–9.
44. Jarvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 1991;70:942–7.
45. Brown CJ, Smith G, Shaw L, Parry J, Smith AJ. The erosive potential of flavoured sparkling water drinks. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17:86–91.
46. Johansson AK, Sorvari R, Birkhed D, Meurman JH. Dental erosion in deciduous teeth—an in vivo and in vitro study. *J Dent.* 2001;29:333–40.
47. Bonte E, Deschamps N, Goldberg M, Vernios V. Quantification of free water in human dental enamel. *J Dent Res.* 1988;67:880–2.
48. Linden LA, Bjorkman S, Hattab F. The diffusion in vitro of fluoride and chlorhexidine in the enamel of human deciduous and permanent teeth. *Arch Oral Biol.* 1986;31:33–7.
49. Davies AE, Sandhu BK. Diagnosis and treatment of gastro-oesophageal reflux. *Arch Dis Child.* 1995;73:82–6.
50. Tolia V, Vandenplas Y. Systematic review: The extra-oesophageal symptoms of gastro-oesophageal reflux disease in children. *Aliment Pharmacol Ther.* 2009;29:258–72.
51. Pace F, Pallotta S, Tonini M, Vakil N, Bianchi Porro G. Systematic review: Gastro-oesophageal reflux disease and dental lesions. *Aliment Pharmacol Ther.* 2008;27:1179–86.
52. Meurman JH, Toskala J, Nuutinen M, Klemetti E. Oral and dental manifestations in gastroesophageal reflux disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;78:583–9.
53. Aine L, Baer M, Maki M. Dental erosion caused by gastro-oesophageal reflux. *ASDC J Dent Child.* 1993;60:210–4.
54. Ersin NK, Oncag O, Tumgor G, et al. Oral and dental manifestations of gastroesophageal reflux disease in children: A preliminary study. *Pediatr Dent.* 2006;28:279–84.
55. Liñan-Duran C, Meneses-López A, Delgado-Cotrino L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev Estomatol Herediana.* 2007;17:58–62.
56. Ehlen LA, Marshall TA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res.* 2008;28:299–303.