



Método pronóstico de valoración de riesgo para caries dental por consumo de chocolate

Prognosis method for risk assessment of dental caries induced by chocolate consumption

Julio Fernando Cevallos Zumarán,* Antonio Armando Aguirre Aguilar§

RESUMEN

Objetivo: Proponer un método de valoración para el riesgo estomatológico de caries por consumo de chocolate, con base en la determinación del CPOD y/o IHO-S, en adolescentes de 12 a 13 años de edad. **Material y métodos:** Se realizó un estudio longitudinal en 150 adolescentes, divididos en 15 grupos de 10 individuos cada uno, de acuerdo al CPOD e IHO-S, quienes consumieron 1 tableta de chocolate, realizándoles una medición de pH salival basal y otra a los 10 minutos postingesta. **Resultados:** Se determinó que en el grupo de adolescentes con CPOD muy bajo, y para todos los niveles de IHO-S, el pH basal fue 7.30 ± 0.12 y el pH postconsumo fue 7.06 ± 0.16 $p < 0.001$. En el grupo de adolescentes con CPOD bajo, y para todos los niveles de IHO-S, el pH basal fue 7.24 ± 0.18 y el pH postconsumo fue 6.98 ± 0.18 $p < 0.001$. En el grupo de adolescentes con CPOD moderado, y para todos los niveles de IHO-S, el pH basal fue 7.21 ± 0.18 y el pH postconsumo fue 6.96 ± 0.21 $p < 0.001$. En el grupo de adolescentes con CPOD alto, y para todos los niveles de IHO-S, el pH basal fue 7.17 ± 0.15 y el pH postconsumo fue 6.87 ± 0.18 $p < 0.001$. Y en el grupo de adolescentes con CPOD muy alto, y para todos los niveles de IHO-S, el pH basal fue 7.01 ± 0.34 y el pH postconsumo fue 6.71 ± 0.34 $p < 0.001$. **Conclusiones:** El nivel de pH salival a los 10 minutos después de la ingesta del chocolate, sufre un descenso significativo directamente proporcional a la condición de caries y al nivel de higiene oral, pero sin llegar a niveles críticos para la desmineralización del esmalte en ninguno de los grupos, y llegando a niveles críticos para la desmineralización de la dentina en el grupo con CPOD muy alto e IHO deficiente. **Propuesta:** Se propone un método pronóstico de valoración de riesgo estomatológico para caries de esmalte por consumo de chocolate con base en la valoración de CPOD, y para la caries de dentina, con base en la valoración del CPOD e IHO-S.

ABSTRACT

Aim: The aim of the present study was to propose a valuation method of stomatological caries risk due to chocolate consumption, based on DMFT and or S-OHI in 12 to 13 year old adolescents. **Material and methods:** A longitudinal study was conducted on 150 adolescents, which were divided into 15 groups of ten members each, according to DMFT and S-OHI; members consumed one chocolate tablet. Baseline salivary pH was measured at ingestion time as well as 10 minutes after intake. **Results:** It was determined that for the group of adolescents with very low DMFT, as well as for all S-OHI levels, baseline pH was 7.30 ± 0.12 , and post-intake pH was 7.06 ± 0.16 , $p < 0.001$. In the group of adolescents with low DMFT as well as for all S-OHI levels, baseline pH was 7.24 ± 0.18 , and post-intake pH was 6.98 ± 0.18 , $p < 0.001$. In the group of adolescents with moderate DMFT and for all levels of OHI-S, basal pH was 7.21 ± 0.18 and pH after consumption was 6.96 ± 0.21 $p < 0.001$. In the group of adolescents with high DMFT and for all levels of OHI-S, basal pH was 7.17 ± 0.15 and pH after consumption was 6.87 ± 0.18 $p < 0.001$. In the group of adolescents with very high DMFT and for all levels of OHI-S pH was 7.01 ± 0.34 and post consumption pH was 6.71 ± 0.34 $p < 0.001$. **Conclusions:** 10 minutes after chocolate intake, salivary pH level significantly decreased. This decrease was directly proportional to caries circumstances and oral hygiene levels. Nevertheless, in none of the groups did it reach critical levels for enamel demineralization. It did reach critical levels for dentin demineralization in the group with high DMFT and deficient OHI. **Proposal:** A prognosis method for assessment of stomatological risk of enamel caries caused by chocolate consumption was proposed. This method was based on DMFT assessment; for caries in dentin, the method used was based on DMFT and S-OHI assessment.

Palabras clave: Saliva, cocoa, concentración de iones hidrógeno, índice CPO, índice de higiene oral.

Key words: Saliva, cocoa, concentration of hydrogen ions, DMF index, oral hygiene index.

INTRODUCCIÓN

La prevención es una de las grandes preocupaciones de la Odontología, siendo el estudio de la saliva humana un punto importante de aporte científico dentro de esta rama, ya que ésta es considerada como uno de los principales factores de riesgo estomatológico para la caries.^{1,2}

* Cirujano Dentista Magister Egresado de la Escuela de Postgrado.

§ Cirujano Dentista Doctor Profesor de las Escuelas de Postgrado y Estomatología.

Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

El Dr. Miller, en 1890, logró demostrar con su teoría quimioparasitaria que las bacterias orales producen ácidos al fermentar los carbohidratos de la dieta y que esos ácidos disuelven el esmalte y ocasionan su deterioro, pero no fue hasta 1960 que el Dr. Keyes estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes (huésped, microorganismos y dieta) que deben interactuar entre sí, a lo cual se le denominó la triada de Keyes. En 1978, el Dr. Newbrun adicionó el factor «tiempo» a la interacción de los mismos, siendo estos cuatro factores imprescindibles para que se inicie la lesión cariosa. Más adelante será considerada la saliva, si no como el mayor, uno de los principales agentes en el desarrollo del proceso carioso.³⁻⁵

Cabe destacar la importancia de los procesos de desmineralización y remineralización que se producen en la superficie del diente para poder comprender el mecanismo del proceso carioso. El componente mineral del esmalte, la dentina y el cemento es la hidroxiapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. En un medio neutro, la hidroxiapatita se encuentra en equilibrio con el entorno acuoso local, que está saturado de iones Ca_2^+ o PO_4^{3-} .⁶

La hidroxiapatita reacciona con los hidrogeniones a un pH de 5.5 o inferior. Los hidrogeniones reaccionan preferentemente con los grupos fosfato del entorno acuoso inmediatamente adyacente a la superficie del cristal. Podemos considerar este proceso como una conversión de PO_4^{3-} en HPO_4^{2-} por la adición de un hidrogenión. El HPO_4 no puede contribuir ya al equilibrio normal de la hidroxiapatita, ya que contiene PO_4 , no HPO_4 , y por consiguiente, el cristal de hidroxiapatita se disuelve. Es lo que se conoce como desmineralización.⁶

La saliva, como secreción exocrina compleja, proviene de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por todas las regiones orales. Es estéril cuando sale de las glándulas salivales pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el flujo crevicular, restos de alimentos, microorganismos y células descamadas de la mucosa oral.⁷⁻¹¹

La función protectora de la saliva no se limita a la lubricación de los tejidos y a la remoción de microorganismos, se ha observado que tanto las variaciones en el pH salival como en la composición química de la saliva pueden alterar considerablemente el estado de salud bucodental.^{1,7,12}

El pH de la cavidad bucal y el de la placa dentobacteriana están relacionados con la capacidad amortiguadora de la saliva, la cual está determinada por la presencia de sistemas amortiguadores, tales como: bicarbonatos, fosfatos, amoníaco y proteínas, entre otros, señalándose una estrecha relación entre la capacidad amortiguadora de la saliva y la incidencia de caries en los individuos.¹²

El Dr. Stephan en 1940 demostró que entre 2 a 5 minutos después de enjuagarse con una solución de glucosa o sacarosa, el pH de la placa dentobacteriana desciende y retorna a su nivel basal dentro de 15 a 40 minutos dependiendo de las características de la saliva de cada individuo y del tipo de estímulo.¹³

El pH salival es la forma de expresar en términos de una escala logarítmica la concentración de iones hidrógeno que se encuentran en la solución salival, determinando así las características ácidas o básicas de la saliva. El pH salival tiende a la neutralidad con un valor promedio de 6.7 variando entre 6.2 y 7.6.^{12,14}

El pH crítico dental es el pH en el cual los tejidos dentales se disuelven, el cual varía en las diferentes placas dentobacterianas, dependiendo principalmente de las concentraciones de iones, calcio y fosfato e influido por el poder neutralizante y la potencia iónica del ambiente. El pH crítico no es constante, pero es proporcional a las concentraciones de calcio y fosfato de la saliva y el líquido de la placa.⁶ A pesar de no haber un valor exacto se puede considerar que el pH crítico en la superficie adamantina está entre 5.3 y 5.7 y en la dentina varía entre 6.5 y 6.7.⁶

En el 2010, los Dres. Yábar E y Aguirre A,¹⁵ en Perú, realizaron un estudio con el propósito de determinar el efecto del chocolate sublime de D'Onofrio sobre el pH salival en jóvenes de 19 a 25 años. Se realizó en una población de 26 jóvenes en grupos experimental y de control (*cross over*), encontrando que a los cinco minutos del consumo de chocolate de leche el pH salival disminuye significativamente. Cuando los mismos sujetos masticaron parafina, a los cinco minutos de la masticación, su pH salival se incrementó significativamente. El pH basal en ambos grupos no registró diferencia significativa.¹⁵

En el 2011, los Dres. Aguirre A y Vargas S en Perú, llevaron a cabo una investigación sobre la variación del nivel de pH salival por consumo de chocolate en adolescentes de 12 a 13 años, y su relación con el IHO-S, considerando CPOD moderado como criterio de selección de la muestra, en la que concluyeron que el nivel del pH salival desciende significativamente con el consumo de chocolate, y este descenso está relacionado al nivel de higiene oral, sin llegar a niveles críticos para la desmineralización del esmalte.¹⁶

Habiendo sido determinado por diferentes autores que el pH salival se constituye como un factor de valoración de riesgo para caries, y observándose su comportamiento ante el consumo de un chocolate en los diferentes niveles de CPOD e IHO en adolescentes, se propone establecer un método de predicción clínico, rápido y sencillo, para la valoración del riesgo estomatológico de caries por consumo del mismo, posible de realizar en todo consultorio dental.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación prospectiva, longitudinal y comparativa se ajustó a un diseño con preprueba – postprueba y se llevó a cabo en los ambientes del Colegio Rafael Narváez Cadenillas de la Universidad Nacional de Trujillo, en muestras de saliva de 150 jóvenes, muestra determinada mediante fórmula para comparar el efecto de dos grupos de estudio para variable cuantitativa.¹⁶

Los criterios de inclusión fueron: edad ≥ 12 años < 14, consentimiento y asentimiento informados, aparente buen estado de salud general, respiradores nasales, dentición permanente completa, sin tratamiento de Ortodoncia o con prótesis fija o removible y sin consumo de medicamentos que pudieran interferir con las funciones de la saliva.

Recolección de la muestra

Mediante selección aleatoria, y según CPOD e IHO-S, fueron conformados 15 grupos de 10 jóvenes cada uno (cubriéndose cada uno de los cinco niveles de CPOD en los 3 IHO-S).

Teniendo en cuenta que los individuos no hubiesen ingerido alimento dos horas antes del experimento, se les pidió se enjuagasen la boca con agua pura con la finalidad de eliminar cualquier resto de alimento. Se les brindaron dos minutos para que se acomodaran en una silla con el propósito de adoptar una posición de 90 grados y se les tomó la muestra de saliva basal empleando un vaso colector de saliva y un embudo para escupir en el tubo, como indica el protocolo establecido del método de recolección para saliva no estimulada de Tomas Seif; después se les proporcionó una barra de chocolate Sublime de Nestlé de 30 gramos para su consumo y finalmente se volvió a recolectar la saliva a los 10 min para su respectiva medición de pH.

Registro del pH salival

Después de realizar la recolección de la muestra se registró el pH salival utilizando el potenciómetro HANNA HI98128, el que se calibró cada 10 muestras con una sustancia preparada por el fabricante; el electrodo del potenciómetro se enjuagó con agua destilada y se secó con papel absorbente entre cada muestra, se registró el pH salival de cada muestra con el potenciómetro HANNA HI98128 siguiendo las indicaciones del fabricante y se registraron en sus respectivas fichas.

Análisis estadístico e interpretación de datos

Los datos consignados en las correspondientes fichas de recolección de datos fueron procesados de

manera automatizada con el soporte del paquete estadístico SPSS- 15. En el análisis estadístico se calculó el promedio de desviación estándar del pH y se utilizó la prueba t de Student de grupos independientes y de grupos apareados; se consideró que la diferencia es significativa si la probabilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

El presente estudio evaluó la variación de pH salival y determinó el riesgo para caries por consumo de chocolate Sublime en adolescentes de 12 a 13 años de edad.

Dentro del grupo con CPOD muy bajo, los que tuvieron un IHO-S adecuado presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.37 ± 0.09 , y después de su ingesta fue de 7.09 ± 0.13 , estableciendo una variación de pH salival de 0.28 ± 0.15 $p < 0.001$; los que tuvieron un IHO-S aceptable presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.30 ± 0.15 , y después de su ingesta fue de 7.15 ± 0.17 , estableciendo una variación de pH salival de 0.15 ± 0.09 $p < 0.001$; y los que tuvieron un IHO-S deficiente presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.22 ± 0.10 , y después de su ingesta fue de 6.95 ± 0.11 , estableciendo una variación de pH salival de 0.27 ± 0.07 $p < 0.001$ (Figura 1).

Dentro del grupo con CPOD bajo, los que tuvieron un IHO-S adecuado presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.34 ± 0.11 , y después de su ingesta fue de 7.03 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.32 ± 0.11 $p < 0.001$; los que tuvieron un IHO-S aceptable presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.22 ± 0.19 , y después de su ingesta fue de $6.97 \pm$

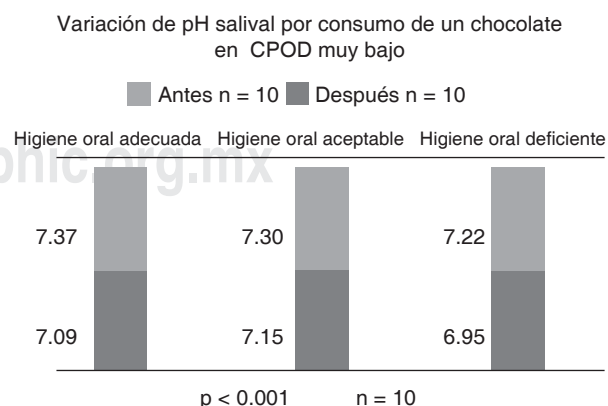


Figura 1. Variación de pH salival por consumo de chocolate en adolescentes de 12 a 13 años de edad con CPOD muy bajo.

0.18, estableciendo una variación de pH salival de 0.25 ± 0.08 $p < 0.001$; y los que tuvieron un IHO-S deficiente presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.16 ± 0.17 , y después de su ingesta fue de 6.96 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.21 ± 0.05 $p < 0.001$ (Figura 2).

Dentro del grupo con CPOD moderado, los que tuvieron un IHO-S adecuado presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.34 ± 0.15 , y después de su ingesta fue de 7.08 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.27 ± 0.05 $p < 0.001$; los que tuvieron un IHO-S aceptable presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.24 ± 0.17 , y después de su ingesta fue de 6.93 ± 0.23 , estableciendo una variación de pH salival de 0.31 ± 0.11 $p < 0.001$; y los que tuvieron un IHO-S deficiente presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.21 ± 0.20 , y después de su ingesta fue de 6.87 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.34 ± 0.06 $p < 0.001$ (Figura 3).

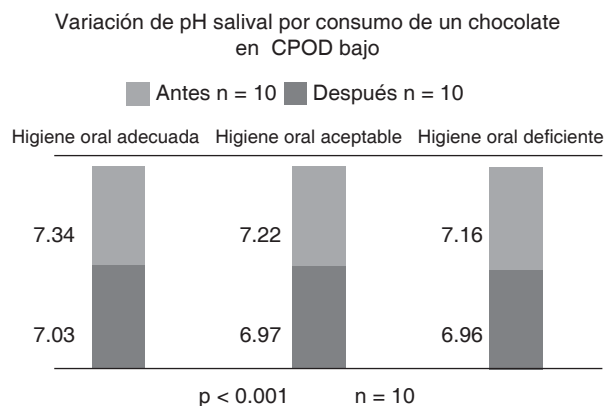


Figura 2. Variación de pH salival por consumo de chocolate en adolescentes de 12 a 13 años de edad con CPOD bajo.

Dentro del grupo con CPOD alto, los que tuvieron un IHO-S adecuado presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.22 ± 0.10 , y después de su ingesta fue de 6.90 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.32 ± 0.10 $p < 0.001$; los que tuvieron un IHO-S aceptable presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.16 ± 0.17 , y después de su ingesta fue de 6.86 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.30 ± 0.04 $p < 0.001$; y los que tuvieron un IHO-S deficiente presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.13 ± 0.16 , y después de su ingesta fue de 6.84 ± 0.18 , estableciendo una variación de pH salival de 0.29 ± 0.07 $p < 0.001$ (Figura 4).

Dentro del grupo con CPOD muy alto, los que tuvieron un IHO-S adecuado presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.24 ± 0.10 , y después de su ingesta fue de 6.94 ± 0.11 , estableciendo una variación de pH salival de 0.30 ± 0.06 $p < 0.001$; los que tuvieron un IHO-S aceptable presentaron

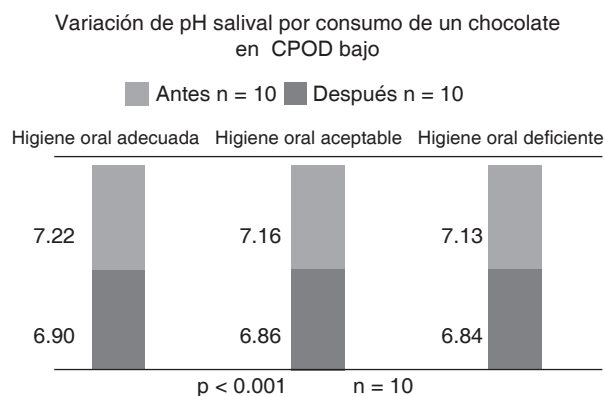


Figura 4. Variación de pH salival por consumo de chocolate en adolescentes de 12 a 13 años de edad con CPOD bajo.

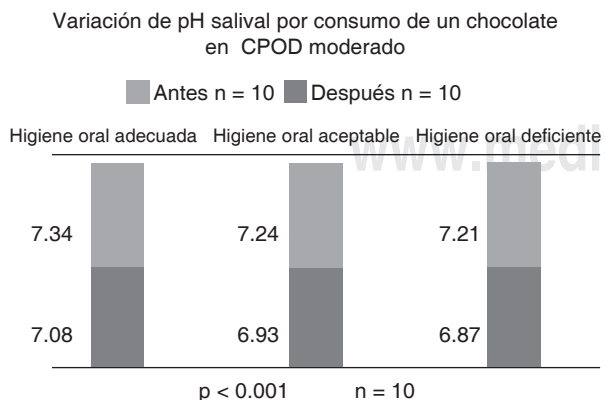


Figura 3. Variación de pH salival por consumo de chocolate en adolescentes de 12 a 13 años de edad con CPOD moderado.

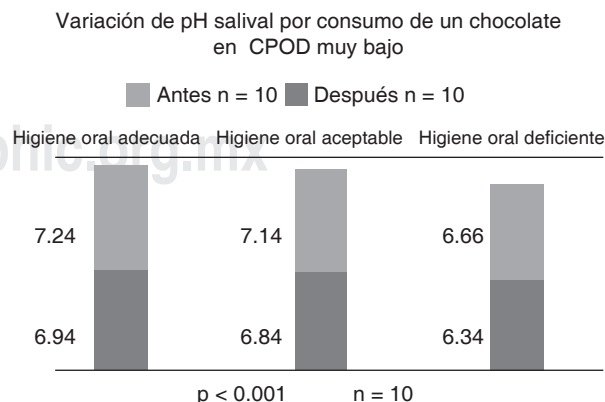


Figura 5. Variación de pH salival por consumo de chocolate en adolescentes de 12 a 13 años de edad con CPOD muy bajo.

un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 7.14 ± 0.15 , y después de su ingesta fue de 6.84 ± 0.17 , estableciendo una variación de pH salival de 0.30 ± 0.10 $p < 0.001$; y los que tuvieron un IHO-S deficiente presentaron un pH salival promedio antes de la ingesta del chocolate de 6.66 ± 0.35 , y después de su ingesta fue de 6.34 ± 0.31 , estableciendo una variación de pH salival de 0.32 ± 0.06 $p < 0.001$ (Figura 5).

DISCUSIÓN

Los estudios realizados al momento, sostienen la variación de valores estadísticamente significativos congruentes con el principio o curva de Stephan que revela la caída rápida del pH de la placa luego de la exposición a una solución azucarada, en este caso con chocolate, pero asimismo advierten que esta variación es insuficiente para iniciar la desmineralización en esmalte o dentina.^{15,16}

Consideramos de suma importancia la adquisición de este conocimiento, pero debemos tener presente que los estudios han sido realizados en individuos con niveles de experiencia de caries moderado, por lo que la presente investigación busca establecer dicha variación en los diferentes niveles de experiencia de caries, con el objetivo de establecer una generalización del efecto de consumo de chocolate sobre las estructuras duras del diente.

Es así, que en el grupo de adolescentes con CPOD muy bajo, en los distintos niveles de higiene oral, a pesar de haber determinado una variación estadística del pH altamente significativa en los tres grupos, debemos tener presente que ésta no alcanza los niveles críticos de desmineralización, tanto para el esmalte o para la dentina, ya que los valores establecidos como críticos son de 5.3 a 5.7 para el esmalte y de 6.5 a 6.7 para la dentina (Figura 1).

El mismo fenómeno se presentó en el grupo de adolescentes con CPOD bajo, moderado y alto, en los distintos niveles de higiene oral, que a pesar de haber determinado una variación del pH altamente significativa, de igual modo no alcanzarían los niveles críticos de desmineralización para los tejidos dentarios (Figuras 2 a 4).

Estos resultados coinciden con los reportados por Yabar E y Aguirre A,¹⁵ en un estudio similar realizado en jóvenes estudiantes universitarios (19 a 25 años), lo que nos permitiría afirmar, además, que la capacidad buffer y el comportamiento fisiológico de la saliva no variaría de la adolescencia a la adultez.

A su vez, citamos la investigación realizada por Aguirre A y Vargas S,¹⁶ en estudiantes de 12 a 13 años de edad, con CPOD moderado, en la que determinaron datos similares a los obtenidos en este estudio.

En el grupo de adolescentes con CPOD muy alto se establece nuevamente una variación de pH altamente significativa, con una acidificación de la saliva de 7.2 a 6.9 en los adolescentes con higiene oral adecuada, 7.1 a 6.8 en los que presentan higiene oral aceptable y de 6.7 a 6.3 en el grupo de higiene oral deficiente, considerándose este último, grupo con riesgo para la desmineralización de la dentina, por lo que en estos individuos, serían las alteraciones en el esmalte de sus órganos dentarios, como abfracciones, erosiones, caries y demás que hayan expuesto al medio bucal a la dentina, las que iniciarían un proceso de desmineralización postconsumo de chocolate (Figura 5).

El análisis de los resultados observados nos permitiría establecer el método de predicción de riesgo estomatológico para caries en esmalte valorando únicamente el CPOD, y para caries en dentina, en el grupo con CPOD alto, el IHO-S.

CONCLUSIONES

Después del consumo de chocolate Sublime se evidencia una variación significativa del pH salival, a niveles no considerados críticos para la desmineralización del esmalte en todos los niveles de CPOD e IHO-S, mientras que para el tejido dentinario se evidencia riesgo de desmineralización en el grupo con CPOD muy alto e IHO-S deficiente. En la figura 6 se propone un método predictivo para valoración de riesgo estomatológico para caries por consumo de chocolate.

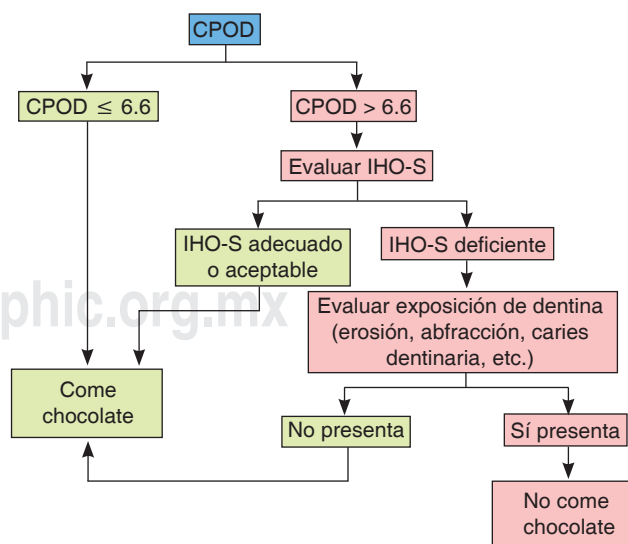


Figura 6. Método predictivo para valoración de riesgo estomatológico para caries por consumo de chocolate.

REFERENCIAS

1. Caridad C. El pH, flujo salival y capacidad buffer en relación a la formación de placa dental. ODOUS Científica (Internet). 2008 (consulta el 18 de febrero 2011); 10 (1): 25-32. Disponible en: <http://servicio.cid.uc.edu.ve/odontologia/revista/v9n1/art3.pdf>
2. Seif T. Cariología. Venezuela. Edit. Actualidades Odontológicas Latinoamericana, C.A.; 1997.
3. Henostroza G, Henostroza N, Úrzua I. En: Henostroza G y cols. Caries dental: principios y procedimientos para el diagnóstico. Lima: Ripano; 2007, pp. 16-36.
4. Liébana J. Microbiología oral. Editorial Latinoamericana. Madrid. España. 1995.
5. Negroni M. *Microbiología estomatológica*. Fundamentos y Guía Práctica. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires 1999.
6. McIntyre J. Características y progresión de la caries dental. En: Mount GJ, Hume WR y cols. *Conservación y restauración de la estructura dental*. 1a ed. Madrid: Harcourt Brace; 1999. pp. 9-17.
7. Liébana UJ, Castillo AS, Placa B. En: Cuenca E, Cuenca SB. *Odontología Preventiva y comunitaria*. España: Editorial Masson; 2007.
8. Llena C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y cómo ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* (Internet). 2006 (consulta el 12 de Abril 2011); 11:449-455. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i5/medoralv11i5p449e.pdf>
9. Loyo K, Balda R, Gonzáles O, Lorena A, Gonzáles M. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. *Acta Odontol Venez* (Internet). 1999 (consulta 18 de Febrero 2011); 37 (3): 10-17. Disponible en: http://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/3/actividad_cariogenica_relacion_flujo_salival.asp.
10. Merino S. Relación entre los niveles de flujo salival y estrés en estudiantes de la escuela de estomatología de la Universidad Nacional de Trujillo. (*Tesis para obtener el grado de bachiller en Estomatología*.) Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2005.
11. Infantes E. Nivel de Flujo y pH salival en gestantes y no gestantes de 18-35 años de edad, que acuden al hospital IV Vitor Lazarte Echegaray. *Estudio comparativo (tesis de bachiller en estomatología)*. Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo; 2008.
12. Baños F, Aranda R. Placa dentobacteriana. *AMD*. 2003; 60 (1): 34-36.
13. Stephan R. Intraoral hydrogen ion concentration associated with dental caries activity. *J Dent Res*. 1944; 23: 257-266.
14. Jenkins GN. *Fisiología y bioquímica bucal*. Editorial Limusa. México 1993.
15. Yabar E, Aguirre A. Variación de pH salival en jóvenes por consumo de chocolate de leche. *Vis Dent*. 2011; 14 (1): 729-33. Lima Perú. ISSN 1812-1845.
16. Aguirre A, Vargas S. Variación del pH salival por consumo de chocolate y su relación con el IHO en adolescentes. *Oral*. 2012; 13 (41): 857-861. México.

Dirección para correspondencia:
Antonio Armando Aguirre Aguilar
 E-mail: clinicaaguirre@hotmail.com