



Erosión ácida

Tribología en odontología, nueva visión al desgaste dental

Acid erosion Tribology in Dentistry New dental wear

Por Dr. Agustín Zerón

Resumen

La erosión dental es un término que ha estado presente desde hace más de 100 años en la literatura odontológica y el desgaste de los dientes ha sido detectado de diversas maneras en culturas antiguas, sin embargo el problema como lesión devastadora de la estructura mineralizada de los dientes no ha sido claramente comprendida. La fusión actual del conocimiento y el análisis científico proveniente de observaciones diarias en la práctica clínica aunado a la exhaustiva experimentación bioquímica, para analizarlas los desgastes en las superficies dentales y recesiones gingivales nos permite analizar el tema desde una nueva perspectiva.

Abstract

Dental erosion is a term that has been around for over 100 years in the dental literature and wear of the teeth has been detected in various ways in ancient cultures, but the injury problem and chipped the mineral structure of teeth has not been clearly understood. The merger of knowledge and scientific analysis from daily observations in clinical practice combined with extensive biochemical experimentation, to analyze the wear on the tooth surfaces and gingival recessions allows us to analyze the issue from a new perspective.

Algunos estudios muestran cifras de prevalencia que sugieren que el desgaste dental debe ser considerado el cuarto factor de riesgo para la estética, la funcionalidad y longevidad de la dentición humana, después del trauma agudo, la caries y las enfermedades periodontales.¹⁻³

En un trabajo de Pinborg encontró que solamente el 7% de los dentistas y 5% de higienistas identificaron correctamente a la erosión como la causa primaria de hipersensibilidad dentinaria. El sesenta por ciento de los encuestados en este reporte identificaron incorrectamente a la recesión gingival como la causa más común de hipersensibilidad de la dentina (en vez de mencionarla como un factor de predisposición).⁴

Hipersensibilidad dentinaria

Numerosos estudios demuestran que las personas que sufren los síntomas de la hipersensibilidad dental cuando la dentina queda expuesta y el sistema tubular dentinal queda abierto a la cavidad oral, permite que los estímulos desencadenen una respuesta neuronal en la pulpa mediante un mecanismo y teoría hidrodinámica.

Entre los procesos comúnmente necesarios para que se produzcan lesiones de hipersensibilidad dental se incluyen la pérdida de esmalte, cemento y/o la recesión gingival, y para estos casos, la erosión y la abrasión son procesos patogénicos de aparición previa a la sensibilidad que deben analizarse.

A pesar de que el cepillado de dientes con o sin dentífrico parece causar un desgaste mínimo del esmalte (en ausencia de ácidos), las pruebas circunstanciales y anecdóticas relacionan al mal cepillado de los dientes con la recesión gingival y la exposición de la dentina. Otros procesos de desgaste dental, concretamente la atrición, la abfracción y la erosión por ácidos, provocan una pérdida de esmalte desmineralizado y pueden dejar expuesta la dentina, por lo tanto, puede provocar la sensibilidad.

El entender aisladamente cómo se inician las lesiones de hipersensibilidad dentinaria y desgaste dental es objeto de conjeturas basadas en la extrapolación de datos hipotéticos de diversos estudios, principalmente *in vitro*, que afectan *in vivo*. Una vez más, este tipo de pruebas circunstanciales sugieren que la abrasión provocada por los pulidores y agentes antisarro de algunos dentífricos, aunado a la erosión por la exposición de ácidos intrínsecos (vómito o regurgitación) o extrínsecos como el de los alimentos y bebidas, podría provocar una desmineralización de la superficie dental y abrir el sistema de túbulos dentinarios, y este sería el problema a resolver.

Recientes estudios en modelos biomecánicos han evaluado la abrasión acumulativa por el uso de cepillos, y sus resultados sugieren que puede haber una pérdida de 1mm. de dentina en 80 a 100 años de cepillado dental diario, por lo que es poco probable que el secular binomio de cepillo y pasta puedan desgastar por sí mismo suficiente cantidad de tejidos dentarios, por lo que debemos abrir el campo de análisis para encontrar otros factores que puedan estar involucrados en cada tipo de desgaste.⁵

Actualmente las recomendaciones para prevenir desgastes dentales se inclinan a usar cepillos de cerdas suaves dos veces al día, y evitar cepillarse al menos hasta una hora después de haber consumido una dieta ácida, tiempo probablemente razonable para que la película adquirida de origen salival estructure proteínas salivales que favorecen la remineralización diaria.⁶

La exposición frecuente, continua y prolongada a fuentes ácidas son factores que deben ser analizados para cada persona que tiene indicadores de riesgo en las hábitos de consumo (Fig. 1), aunque el pH de 5.5. o menor es un factor crítico para iniciar una desmineralización dental, la acidez titulable para cada alimento o bebida presentan mayor potencial dañino para iniciar un desgaste.⁶⁻⁷

Existe una estimación que un 85% de las personas pueden estar expuestas a factores de riesgo de erosión ácida, que sumado a la abrasión dental pueden dejar secuelas desfavorables a las funciones digestivas. Las opciones de prevención y la activación y potencialización del proceso de remineralización deben ser acciones continuas de los productos para el cuidado oral.

Análisis de la evaluación de la erosión ácida

En nuestra revisión de la literatura sobre los índices de desgaste y erosión dental los reportes son amplios y a la vez confusos y no siempre muestran tasas de prevalencia. Hay demasiados índices propuestos y utilizados, con una notoria falta de normalización en la terminología. Aunque son muchos los estudios epidemiológicos realizados, es difícil realizar comparativos por la falta de unificación en los sistemas o criterios de evaluación internacional. Es un reto científico tratar de desarrollar un índice simple que pueda ser utilizado clínicamente para evaluar la progresión del desgaste dental por diversos factores.

Hasta la fecha, no existe un índice clínico ideal que pueda utilizarse para estudios clínicos de prevalencia o vigilancia epidemiológica, y es necesario aceptar que un índice simple todavía no existe para satisfacer todos los requisitos tanto clínicos como para equipos de investigación. Existe, sin embargo, un claro objetivo para estandarizar los índices que pueden ser de interés para los campos de investigación y que pueda ser usado internacionalmente con el fin de reforzar los conocimientos de desgaste o la erosión dental.

En una revisión sistemática de 1953 referencias bibliográficas publicadas hasta el año 2008, los diseños de los estudios no resultaron homogéneos, ni en terminología ni en parámetros, y los diferentes índices de desgaste obstaculizaron el análisis global de los datos. Aunque se reporta que la exposición de la dentina es común en la población en general, para las personas jóvenes las cifras varían considerablemente (0-82%) en esta revisión sistemática. Prácticamente la mayoría de los estudios son del Reino Unido, algunos son muestras al azar y muy pocos muestran casos comparativos en grupos controles.

Definiendo el problema

El término de erosión dental ha estado ausente en el léxico antropológico probablemente debido a su rareza y a la dificultad de su diagnóstico en dientes arqueológicos. La terminología usada como erosión y corrosión, en su trasfondo teórico es un tema verdaderamente antiguo y mal comprendido. Un estudio en antropología dental utilizó 5,000 dientes de los sitios Romano-Tardío y Bizantino Temprano Sa'ad en el norte de Jordania y 1,700 dientes fechados en el mismo periodo de Khirbit Yajuz.⁷

Grupo	Bebida	pH (0-14)	Acidez Titulable (ml of 0.1 M NaOH)
1	Coca-Cola Classic (20 oz)	2.49	18.3
2	Diet Coke (20 oz)	3.12	20.1
3	Gatorade	3.12	14.8
4	Red Bull	3.41	51.9
7	Agua de la llave	7.11	N/A

Fig. 1. Modificado de Birkhed D. Sugar content, acidity and effect on plaque pH of fruit juices, fruit drinks, carbonated beverages and sport drinks. Caries Res 1984; 18: 120-127.

- El sitio Sa'ad fue uno de los mayores productores de vino, y Khirbit Yajuz fue uno de los mayores productores de textiles, con consecuentes reflejos en los dientes de sus poblaciones.
- Los resultados demuestran que los dientes de Sa'ad tenían un significativo desgaste que lo llaman corrosión dental (pérdida química de estructuras dentales) causada por comidas acidas y bebidas como el vino.
- Mientras que en los dientes de Khirbit Yajuz demuestran un claro ejemplo de desgaste que llaman erosión dental (pérdida mecánica de estructuras dentales) que fue ocasionada por usar los dientes como herramientas.

John Hunter ilustre cirujano y anatomista del siglo XVIII en su obra clásica sobre la "Historia Natural de los Dientes Humanos" clasificó las formas del desgaste dental y diferenció claramente las características de una lesión por caries y la lesión cervical no cariogénica (erosión por denudación).⁸

Willoughby D. Miller en 1907 publicó un trabajo sobre sus experimentos y observaciones en las diversas formas de pérdida del tejido dental designado a los desgastes dentales como corrosión, abrasión, abrasión química y denudación."⁹

Actualmente encontramos que dependiendo la zona geográfica y la influencia de lenguas el problema se define diferente:

- En Europa la erosión es más prevalente que la atrición y la abrasión.
- En Estados Unidos la atrición y la abrasión son más prevalentes que la erosión.
- En Escandinavia definen abrasión cervical a la erosión.
- Y así diversos autores debaten entre términos de erosión o corrosión.

Por lo que a manera de aforismo podemos concluir que las diferencias en las definiciones son también diferencias significativas en el entendimiento de las lesiones. (Aforismo Zerón)

En el área de la Medicina, particularmente en la dermatología, la definición de erosión

Desgaste Dental

Atrición: (Desgaste de dos cuerpos)
 - Desgaste fisiológico normal de los dientes que se produce al masticar

Abrasión: (Desgaste de tres cuerpos)
 - Desgaste patológico de los dientes provocado por un proceso de rozamiento mecánico

Erosión: (Desgaste físico-químico)
 - Desgaste patológico de los dientes provocado por un proceso de disolución química



Fig. 2. Concepto tribológico por efectos de la fricción, lubricación y desgaste dental.

Factores de Protección

- DSM166 (Lactobacilos)
- Lactobacillus reuteri (Prodentis™)
- Saliva (cantidad y calidad)
 - GC Saliva-Check®
 - 1.1ml X 1 minuto
 - GC Plaque-Check®
- Factores de Protección "Reingeniería del esmalte"
 - ACP (Fosfato amorfo de Ca)
 - CPP-ACP (Recaldent-MIPaste)
 - Arginina (Proclude®, Dentclude®)
 - Vitamin (Pulpdent) Desensibilizante
 - Fluoruro de Na 5,000 ppm (Prevident®)
 - Fluoruro de Na 1,428 ppm (Pro-Esmalte®)
 - Fosfosilicato Ca-Na (Novamin®)
 - Ionómero bioactivo (GC Fuji Triage®)




Fig. 3 Factores de protección dental.

es una discontinuidad de la piel que exhibe incompleta pérdida de la epidermis, lesión circunscrita y generalmente húmeda y con depresión.

Según la Federación Dental Internacional la erosión dental se caracteriza por la pérdida de superficie de los tejidos duros dentarios. Aunque no se comprende del todo la etiología, se la vincula a un proceso multifactorial químico. Clínicamente, la erosión dental puede aparecer inicialmente como un defecto adamantino brillante y liso, que si no es tratado puede avanzar a la dentina y dar como resultado defectos graves que cambian la forma y función de la dentición.¹²

Respecto al porcentaje de los adultos que presentan dientes con grave desgaste y se incrementa significativamente con la edad; Por lo que el aumento en los niveles de desgaste dental está asociado significativamente con la edad.¹³

- 3% desgaste a la edad de 20 años.
- 17% desgaste a la edad de 70 años.

Términos básicos contemporáneos

Desgaste dental - tribología dental

El desgaste dental es un término compuesto usado para englobar la pérdida de superficie dental no cariogénica debido a la atrición, abrasión y erosión^(fig 2). Martin Addy recientemente ha sugerido que la terminología actual debería actualizarse y sustituirse por "tribología dental" para armonizar la profesión odontológica con el cuerpo de conocimiento científico de fricción, lubricación y desgaste (tribología). Cabe tener esto en cuenta, dado que los procesos de desgaste individuales, la atrición, abrasión y erosión son peculiares para la odontología y en tribología, tienen escaso o ningún significado y en el caso de la erosión, son descriptivamente incorrectos. Así pues, en tribología, la atrición es el desgaste de dos cuerpos, la abrasión el desgaste de tres cuerpos y la erosión es el desgaste físico-químico.¹⁴

Tribología (del griego tribos, "frotar o rozar"). Es la ciencia que estudia la fricción, el desgaste y la lubricación que tienen lugar durante el contacto entre superficies sólidas en movimiento.

Tribología dental: Es el análisis para estudiar lesiones dentales que se desarrollan por la

fricción y desgaste que pueden llevar a la erosión, atrición, abrasión y abfracción cuando la lubricación salival es modificada por diversos procesos intrínsecos o extrínsecos.

John O. Grippo, introductor del término de abfracción en 1991, más recientemente publicó un artículo intentando dar una nueva perspectiva para entender los mecanismos patodinámicos de las lesiones, donde el desgaste dental puede surgir de la combinación de mecanismos de estrés (fuerza estática parafuncional) y la fatiga (dinámica) proveniente de diversos factores en el medio bucal, y donde intenta desplazar el término de erosión por el efecto de corrosión. Las controversias epistolares con otros autores no se dejaron esperar, por lo que es notoria la falta de consensos a nivel mundial y la necesidad de mejores evidencias científicas para aclarar el tema del desgaste dental.¹⁵⁻¹⁶

Fricción (resultante del desgaste): Atrición o abrasión
Erosión (resultante de la degradación química o corrosión)
Estrés (resultante de microfractura): Abfracción
LESIONES COMBINADAS
Atrición-abfracción
Abrasión-abfracción
Erosión-abfracción
Stress estático con erosión
Stress cíclico (fatiga) con erosión
Atrición-corrosión
Abrasión-corrosión
Biocorrosión (caries)-abfracción
MULTIFACTORIAL
Grippo JO. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited. A new perspective on tooth surface lesions. JADA, Vol. 135, August 2004

Abfracción: Desgaste de esmalte y dentina por fatiga oclusal

Abrasión: Pérdida de esmalte y dentina por acción desgastante ajeno a los dientes (cepillo, pipas, pasadores)

Atrición: Desgaste de esmalte y dentina por acción de fricción de diente contra diente

Erosión: Pérdida de esmalte y dentina por medios químicos que no involucran una acción bacteriana.

Erosión

1. Desgaste de una superficie producido por fricciones o roce.
2. Desgaste de la superficie terrestre por agentes externos.

Erosión. (Del lat. Erosió, -ónis, roedura). Desgaste o destrucción producidos en la superficie de cuerpo por la fricción continua o violenta de otro cuerpo o cuerpos externos.

Corrosión: (Del lat. corrōsum, supino de corrodere, corroer). Es la acción y efecto de corroer. Según el diccionario de la Real Academia Española es más una acción química con destrucción paulatina de los cuerpos metálicos por acción de agentes externos, persista o no su forma.

Hipersensibilidad dentinaria: Es el dolor breve y agudo provocado por estímulos normalmente térmicos, evaporativos, táctiles, osmóticos o químicos que se perciben por una exposición de la dentina debido a lesiones de desgaste del esmalte, cemento y recesión gingival.

Conclusiones

Aunque a la fecha se han realizado solo algunos consensos, no existe todavía un claro acuerdo entre la terminología que debe emplearse, y de igual manera, no existe un consenso basado en evidencias para aclarar las formas de desgaste dental. En lo que si existe pleno acuerdo es en que el desgaste dental en cualquiera de sus formas es un problema de salud, que por los hábitos de consumo y comportamiento humano es un problema que debemos afrontar profesionalmente usando los recursos científicos para su análisis epidemiológico y particularmente en la atención de cada profesional para orientar a cada uno de sus pacientes en las medidas de factores de protección que pueden prevenir y detectar problemas incipientes para evitar lesiones devastadoras que llevan a una odontología más invasiva y menos científica. Por lo que es un principio sine qua non tratar la causa y no solo el problema.

Referencias bibliográficas

1. O'Brien. Children's Dental Health in the United Kingdom 1993. London Office of Population Censuses and Surveys London: HMSO 1994.
2. Nunn JH. Prevalence of dental erosion and the implications for oral health. Eur J Oral Science 1996 104: 156-161.
3. Nunn JH. Prevalence and distribution of tooth wear. In: Addy M, Embery G, Edgar WM, & Orchardson R. Tooth Wear and Sensitivity, pp 93-104. London: Martin Dunitz, 2000.
4. Pindborg JJ. Pathology of the dental hard tissues. Copenhagen: Munksgaard; 1970. p. 312-21.
5. Hunter ML, Addy M, Pickles MJ, Joiner A. The role of toothpaste s and toothbrush in aetiology of toothwear. Int Dent J. 2002, 52 399-405.
6. Birkhed D. Sugar content, acidity and effect on plaque pH of fruit juices, fruit drinks, carbonated beverages and sport drinks. Caries Res 1984; 18: 120-127.
7. Stephan RM. Changes in the hydrogen-ion concentration on tooth surfaces and in carious lesions. JADA 1940;27:718-23.
8. Al-Shorman. The Archaeology of Dental Corrosion. Inter. J. Dental Anthropol.(2008) 13: 15-21.
9. King J. John Hunter and The Natural History of the Human Teeth: Dentistry, Digestion, and the living principle. Hist Med Allied Sci.1994; 49: 504-520.
10. Miller, W.D.: Experiments and observations on the wasting of tooth tissue variously designated as corrosion, abrasion, chemical abrasion, denudation. Dental Cosmos 49, 109 (1907).
11. Bartlett D, Phillips K, Smith B. International Journal Prosthodontics, 1999 12: 401-408.
12. Grippo JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. JADA 2004;135 (8):1109-18.
13. FDI, Declaración de principios. Asamblea General, 2000 París.
14. Arie Van't Spijker. Prevalence of Tooth Wear in Adults, Int J Prosthodont 2009;22:35-42.
15. Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity: are they associated? 2005, vol. 55, no4, pp. 261-267, Sup.1.
16. Grippo JO. Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. J Esthet Dent 1991;3(1):14-9.
17. Grippo JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. JADA 2004;135 (8):1109-18.
18. Holland GR, Nahri MN, Addy M et al. Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. J Clin Periodontol 1997 24: 808-813.
19. Canadian Advisory Board on Dentine Hypersensitivity, Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentine hypersensitivity. J Can Dent Assoc 2003 69: 221-228.
20. Gray JA. Kinetics of the dissolution of human dental enamel in acid. J Dent Res 1962;41:633-45.
21. Zero DT. Cariology. Dent Clin North Am 1999;43(4):655.