

Caso clínico

DESPROTEINIZACIÓN DEL ESMALTE PRIMARIO Y PERMANENTE; NUEVA PERSPECTIVA EN ADHESIÓN. PRIMARY AND PERMANENT ENAMEL DESPROTEINIZATION; NEW PERSPECTIVE ON ADHESION.

Valencia R.¹, Espinosa R.², Ceja I.³

1. Especialidad en Odontología Pediátrica Universidad de Texas San Antonio- USA. Profesor del postgrado de la Universidad Tecnológica de México en Odontología Pediátrica y Ortodoncia

2. Profesor del postgrado de rehabilitación oral e investigador del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

3. Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental, Investigador del Centro de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara.

Autor responsable: Dr. Roberto Valencia Hitte, e-mail: rmval@hotmail.com

RESUMEN

La desproteínización del esmalte viene a ser una herramienta indispensable para el clínico, donde por medio de esta técnica podemos alcanzar un grabado ácido del esmalte, superior a las técnicas convencionales. Este grabado sobre la superficie del esmalte nos dará una mayor condición morfológica y retentiva generalizada de la superficie del esmalte redituando en una mayor retención y sellado de nuestros materiales resinosos.

La necesidad de la eliminación del material orgánico de la superficie del esmalte o incluso el del propio esmalte que encontramos entre los cristales es necesaria ya que este material forma parte de una barrera resistente contra ácidos.

Se presentan dos casos clínicos, donde el éxito o fracaso en la retención y sellado de nuestros materiales resinosos dependerá de la remoción del elemento bloqueador en la micro eliminación de los cristales. El primero de los casos representa el acondicionamiento propuesto para un diente permanente con desproteínización con (NaOCl) 5.25% durante 60 segundos y grabado con (H₃PO₄) y el segundo caso es de un diente primario donde se sigue el mismo protocolo. Sin embargo hay que considerar que un diente primario acumula mayor cantidad de material orgánico en su superficie además de contar con la presencia de mayores cantidades de proteínas propias del esmalte entre sus cristales. Con el sustento anteriormente es posible que de ahora en adelante, sea necesario aumentar el tiempo de desproteínización y reducir el del grabado ácido.

Palabras Clave: Desproteínización del esmalte, hipoclorito de sodio, grabado ácido, acondicionamiento del esmalte primario, acondicionamiento del esmalte permanente.

ABSTRACT

Enamel Deproteinization becomes an indispensable tool for the clinician, where by means of this technique we can achieve superior enamel acid etching, than conventional technique. This issue will provide us a generalized morphological and retentive enamel surface. Increasing retention and sealing of our resinous materials.

The need of removing the organic material from the enamel surface or the enamel itself, found between the crystals is necessary since this material form a part of a resistive barrier against acids.

Two clinical cases are presented, where the success or failure in the retention and sealing of our resinous materials depends on the removal of the blocking element in the elimination of micro crystals. The first case represents the conditioning of the permanent tooth proposed with deproteinization with (NaOCl) 5.25% for 60 seconds and etched with (H₃PO₄), and the second case is a primary tooth with the same protocol. Nevertheless is necessary to consider that a primary tooth has greater amount of organic material on the surface in addition to the presence of large amounts of enamel proteins themselves between crystals.

From the previous stands, it is possible from now on, be necessary to increase the deproteinization time and reduce acid etching.

Key words: Enamel deproteinization, sodium hypochlorite, primary enamel conditioning, permanent enamel conditioning.



LA AMELOGÉNESIS:

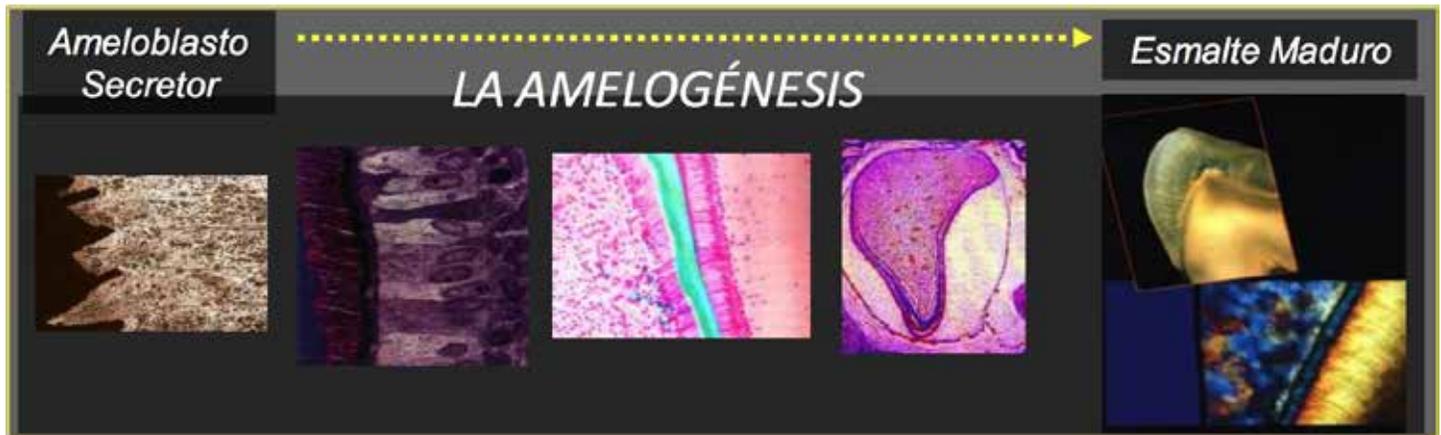
La lámina epitelial dental es el tejido que da origen al esmalte que recubre la corona anatómica los dientes. Donde La célula precursora es el ameloblasto, y a través de su proceso de Tomé's da como resultado la síntesis única de proteínas y de su funcionamiento altamente especializado en el crecimiento y organización de los cristales de apatita. Esta es una de las pocas células en el organismo que no sufre apoptosis por lo que al terminar su función esta va a conformar parte de la cutícula ácido resistente del esmalte. Es por esto que el esmalte es considerado en lo general inerte, y aun cuando es calificado como un tejido sin vida, este tiene permeabilidad y la capacidad de intercambiar iones con la saliva y aquellos elementos que se encuentran en la cavidad bucal.

El Esmalte de los dientes es además un tejido único, pues puede ser incluso más mineralizado que algunos tejidos conectivos como son el hueso, la dentina y el cemento radicular.^{1-3,15}

CRONOLOGÍA DE LA ADHESIÓN AL ESMALTE:

La adhesión de polímeros a este tejido se ha logrado principalmente de una mecánica, obtenida con la acción de diferentes ácidos en tiempos y concentraciones diferentes, donde el principio básico es el la remoción de cristales para crear una superficie irregular. Algunos investigadores como W. Rock en 1947 prueban sin éxito, diferentes ácidos con la finalidad de obtener mayor retención en superficies oclusales, donde el fracaso se da no por el ácido propiamente sino por los materiales para ser utilizados en la adhesión.¹³ Siguiendo los estudios de los diferentes ácidos iniciados por Rock el Dr. M. Buonocore ocho años después (1955) encuentra la máxima efectividad para la adhesión con el ácido fosfórico (H_3PO_4).⁴

En 1972 Oshawa T., estudia concentraciones de diferentes ácidos para la disolución del esmalte en la preparación de selladores preventivos, encontrando que el mejor ácido es el fosfórico en una concentración entre 30 y 40%.⁹ El primero en identificar el patrón



y la calidad de grabado del esmalte es Silverstone LM. 1975 donde él y sus colaboradores encuentran tres patrones diferentes, donde el tipo I (eliminación de los cristales del prisma) y II (eliminación de los cristales de la sustancia interprismática) ofrecen mayor retención que el tipo III (sin una remoción de cristales específica).¹⁴

El tiempo es otro factor importante, donde la búsqueda de reducir la exposición de los ácidos sin un deterioro del esmalte ha sido del interés de investigadores como Van Hassel HJ y cols. (1971)¹⁶ Pero aun cuando se disminuía el tiempo en el grabado, es una ironía en la clínica que mientras los dientes permanentes eran grabados por un minuto, los primarios necesitaban el doble de tiempo por su supuesta arquitectura. (Fig. 3a, 3b.)

Estudios realizados por Eidelman E. determinan que la exposición del ácido al esmalte por 20 segundos es suficiente para retener los materiales sin encontrar diferencias clínicas significativas con los tiempos convencionales de su momento^{5,6}.

Se ha ignorado en la clínica el hecho de que el esmalte no es un tejido 100% calcificado, donde podemos encontrar que a través de su proceso de formación, se han dejado inmersos rastros de proteínas (amelogeninas, enamelininas y otras). Estas proteínas propias del esmalte sumadas a las que encontramos como parte de una película

la adquirida o de desarrollo, sirven en condiciones naturales como un sistema de protección contra los ácidos orgánicos de algunos microorganismos, ya que el material orgánico no afecta a estos. Sin embargo cuando intencionalmente queremos grabar una superficie, el material orgánico actúa como una barrera en la disolución de los prismas, por lo tanto disminuyendo la efectividad en la adhesión de los materiales resinosos.⁸ (Fig. 2a, 2b.)

DIFERENCIAS ENTRE EL ESMALTE PRIMARIO Y PERMANENTE:

Aun cuando el desarrollo de un diente primario y un permanente es similar; estos al tener tiempos embriológicamente diferentes presentan características adamantinas muy diferentes. Los dientes primarios inician su formación en las primeras semanas de vida intrauterina, mientras que los permanentes lo hacen después del nacimiento, por lo que el ameloblasto del diente primario forma un esmalte de menor grosor y calidad en su calcificación, con mayor contenido de material orgánico y agua que los permanentes.

La razón de las diferencias anatómicas cuantitativas y cualitativas, las podríamos encontrar en función de estos; donde la vida de los dientes primarios abarca 8 años y seis meses aproximadamente

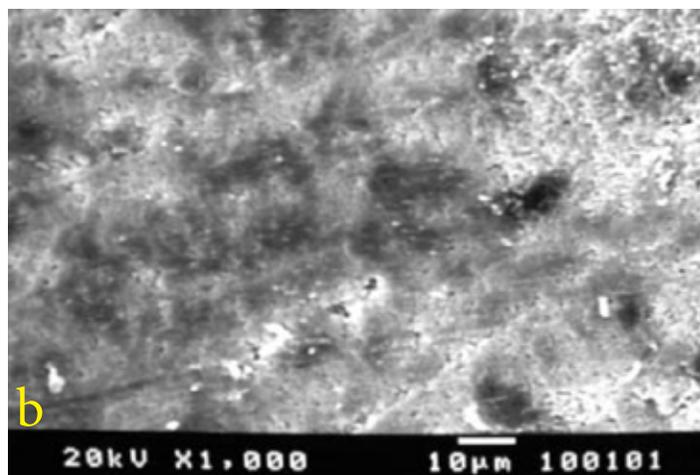
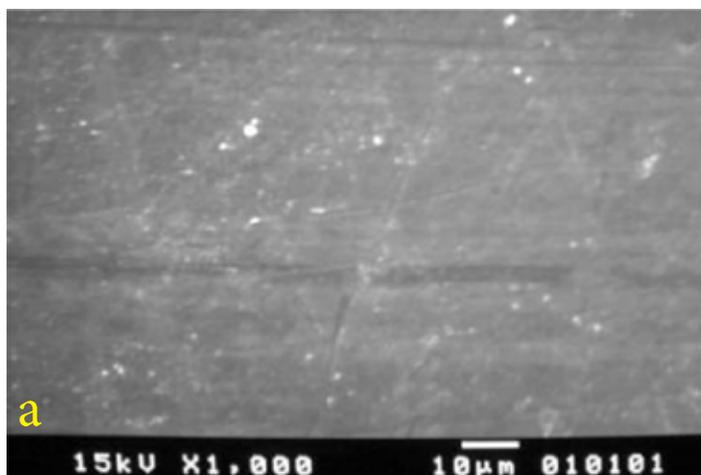


Figura 1a.- Superficie pulida del esmalte de un diente primario 1,000x **1.b.-** Superficie pulida del esmalte de un diente permanente 1,000x. En ambos casos la materia orgánica que se encuentra en la superficie y formando parte de la estructura del esmalte, creando una barrera para el grabado ácido.

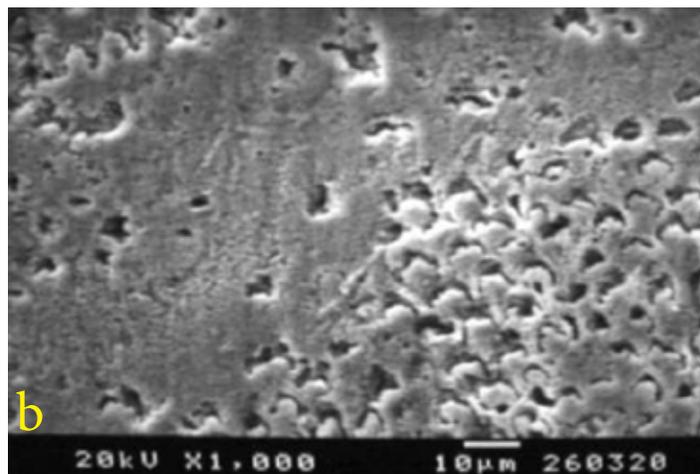
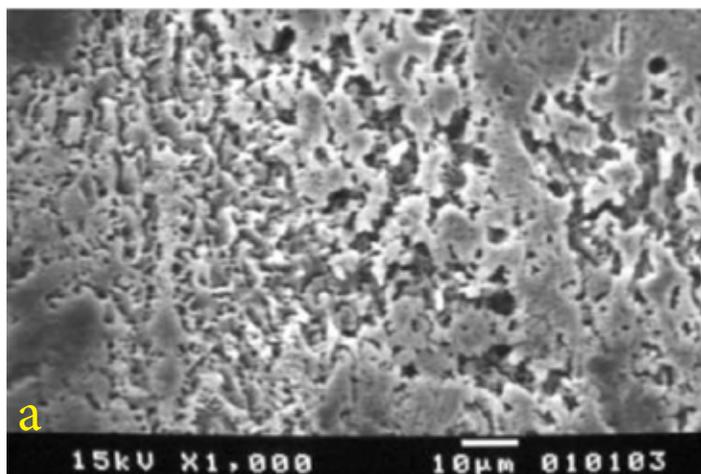


Figura 2a.- Superficie pulida y grabada del esmalte de un diente primario 1,000x **2b.-** Superficie pulida y grabada del esmalte de un diente permanente 1,000x. Ambos grabados con (H3PO4) 35% durante 15 segundos, donde se puede observar que el efecto del grabado no ha sido eficiente, mostrando grandes áreas grabadas tanto tipo III como aquellas donde el ácido no logra el efecto deseado en el esmalte.

divididos en tres períodos; a) Desarrollo de corona y raíz (1 año) b) Maduración radicular (3 años 8 meses) c) Resorción radicular (3 años 6 meses). Mientras que los dientes permanentes tienen una vida de 7 a 8 veces más que los primarios. El desarrollo de estos últimos es de 12 años, que equivale a 3 veces más que los primarios.^{1,2,10,11}

Algunos autores mencionan que los dientes primarios y permanentes son similares en cuanto al esmalte en su estructura superficial, con excepción de algunas zonas con esmalte aprismático.^{9,12} Se ha descrito que en muchas de estas superficies esta capa es de unos 30-100 µm, y su grosor crece desde los incisivos hasta los molares pasando por los caninos.¹⁶ Sin embargo es importante apuntar que el esmalte de los dientes primarios tiene un mayor contenido de material orgánico, así como la mitad de grosor que el de los dientes permanentes. Los dientes primarios presentan al microscopio líneas denominadas de Retzius, donde estas se encuentran en mayor número en dientes primarios (trauma del nacimiento). Además los

dientes primarios en su esmalte son más blancos por una formación prenatal y haber estado poco expuestos a factores externos.

El grosor de un prisma del esmalte en un diente primario es de 4µm y con una longitud de 50µm, siendo estas medidas de la mitad aproximadamente del diente permanente. Dado esto por el corto período de Amelogénesis de la dentición primaria comparada con la permanente.

La experiencia clínica nos ha enseñado que en la dentición temporal la retención de restauraciones adhesivas y selladores es menor que en la permanente. Esto se puede explicar por las diferencias en la estructura del esmalte (Van Waes 1993)¹⁶

Sin embargo hemos encontrado que la formación de esmalte aprismático es excepcional, y que a una observación detallada de esta capa, este se encuentra en las capas más profundas con prismas en cantidad variable y dispuestas de forma irregular. Los prismas que

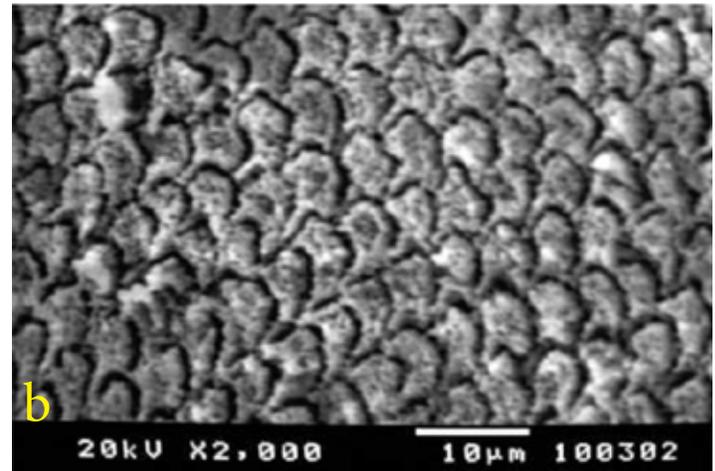
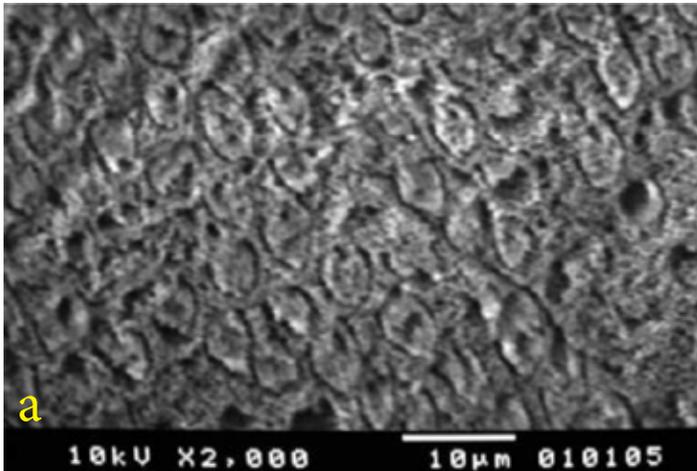


Figura 3a.- Superficie pulida, desproteínizada y grabada del esmalte de un diente primario 2,000x. **3b.-** Superficie pulida, desproteínizada y grabada del esmalte de un diente permanente 2,000x. Ambos desproteínizados con (NaOCl) 5.25% durante 60 segundos y grabados con (H₃PO₄) por un período de 15 segundos. Observamos que el tratamiento del esmalte de ambos fue exitoso, obteniendo un patrón de grabado retentivo tipo II

se encuentran en la porción más superficial de 50 µm están parcialmente inclinadas y corren paralelamente a la superficie, dando como resultado una estructura del esmalte de tipo laminar. En la zona de las cúspides dentarias, los prismas se disponen helicoidalmente y terminan en paralelo a la superficie. En el tercio gingival van desde la unión amelodentinaria en dirección oclusal en el caso de los dientes primarios, mientras que en los permanentes tienden a ir hacia cervical.

Las sales minerales en los dientes permanentes representan el 92% del volumen dental, mientras que en los primarios solo constituyen el 86-88%. El volumen poroso es de 0.1 al 0.2% en los dientes permanentes y del 1 al 5% en los molares deciduos. Esto refleja las diferencias de las proteínas (amelogenina hidrofóbica rica en prolina y una fosfoproteína ácida glucosilada llamada enamulina) segregadas en la matriz por el ameloblasto entre un diente primario y uno permanente, donde la capacidad enzimática de extraer y sustituir las proteínas por material calcificado es diferente para ambas denticiones.

LA IMPORTANCIA DE LA DESPROTEINIZACIÓN

El tratamiento químico del esmalte efectuado por medio de ácidos causa la modificación de la superficie del esmalte, originalmente lisa, brillante y pulida a opaca y microporosa. Esta modificación ha dado como resultado el incremento de la adhesión entre la superficie del esmalte tratado y las resinas. Este efecto fue descubierto por Buonocore en 1951¹⁷, quien demostró el aumento de la adhesión de las resinas acrílicas al esmalte tratado con ácido fosfórico (H₃PO₄). La superficie del esmalte con apariencia cristalina y translúcida normal es modificada por el grabado del esmalte. Clínicamente, la superficie del esmalte cambia a un color blanquecino opaco uniforme, ésta es la indicación clínica de que el esmalte ha sido adecuadamente grabado.

En el proceso clínico habitual del grabado del esmalte se sugiere iniciar con el pulido de la superficie del esmalte, este es con el fin

de eliminar los componentes orgánicos que se encuentran sobre la superficie. Sin embargo, es muy probable que a pesar de nuestro mejor esfuerzo esta no pueda ser removida en su totalidad, sin considerar aquellas proteínas que se encuentran inmersas entre los cristales propios del esmalte.

Todos los componentes orgánicos (proteínas) que se encuentran normalmente en la superficie del esmalte, pueden ser resultado de desarrollo del mismo o adquiridos del medio ambiente oral¹⁸. La materia orgánica de la superficie del esmalte mejor llamada película adquirida, es una delgada membrana sin estructura que se forma como resultado de la integración de muco proteínas y sialo proteínas salivales bioadhesivas con afinidad a la superficie de los tejidos dentales, así como de proteoglicanos y glicoproteínas generalmente encontrada en tejidos blandos contiguos. A esta se incorporan bacterias formando una biopelícula donde el plasma contribuye al engrosamiento con algunos productos como Inmunoglobulinas (IgG) como parte de un sistema del huésped / Placa Dento Bacteriana¹⁹.

Los estudios de desproteínización del esmalte efectuados por Espinosa R, Valencia R. y Colaboradores⁷, demuestran que con la aplicación de hipoclorito de sodio (NaOCl) 5.25% como pretratamiento un minuto antes del grabado del esmalte permanente, aumenta la superficie retentiva en más del 45%. Ellos mismos han encontrado que las mismas ventajas se obtienen en el esmalte temporal, mejorando la calidad del grabado, y por lo mismo la retención y sellado marginal en restauraciones efectuadas en dientes primarios. (Fig. 3a, 3b.). Los estudios antes mencionados fueron corroborados por Espinosa R. y Valencia R. por medio de estudios de desproteínización antes del grabado analizados con un sistema de auto réplica²⁰.

Con respecto a la resistencia al desprendimiento al esmalte desproteínizado y grabado, se ha demostrado que con el implemento de la desproteínización la resistencia al desprendimiento resina- esmalte aumenta el 30%.^{21,22}.

La desproteínización del esmalte previo al grabado ácido es un elemento fundamental para logra que el ácido fosfórico ejerza su acción sobre la superficie del esmalte a tratar, aumentando la su-



Figura N. 4.- Proceso de restauración de diente lateral malformado en forma de clavija. A.-Fracaso de la restauración donde se aprecia la filtración en el límite de la resina, y el desprendimiento causado por el pobre grabado que ejerce la técnica convencional. B.- Aislamiento del campo operatorio, con la eliminación de la restauración, procediendo a la desproteinización y grabado de la totalidad del esmalte por todas sus caras. C.- Aplicación del adhesivo y la primera capa de resina dentinaria (semi opaca). D.- aplicación de la resina semi translúcida que formará el cuerpo del esmalte. E y F.- Con el fin de lograr un aspecto natural, se aplica una capa de resina translúcida que cubre toda la superficie vestibular y conforme el borde incisal y contactos proximales. G.- Se le da la forma con fresas de grano fino y ultra fino de diamante, procediendo a pulir con discos de oxido de aluminio y pastas de pulido y se ajusta la oclusión. H.- Caso final.





Figura N. 5.- Proceso de restauración de dientes incisivos centrales primarios con caries mesial. A y C Vista clínica frontal de los incisivos con y sin aislamiento del campo operatorio donde se aprecia la extensión de la lesión B y D Vista clínica oclusal con y sin aislamiento del campo operatorio. E y F Vista frontal y oclusal de la eliminación de la lesión cariosa procediendo a la colocación de ionómero de vidrio de protección con desprotección y grabado del esmalte por todas sus caras. G-H Aplicación de adhesivo y dos capas de resina (dentina y esmalte) cubriendo toda la superficie vestibular reconstituyendo la anatomía del diente siguiendo los desgastes fisiológicos para evitar fracturas por choques prematuros propios de la oclusión. I-J Caso final.

Referencias

1. Avery JK.: Oral Development and histology. Williams and Wilkins. 11:140-151 336-338 14:180-183, 1987.
2. Avery JK: Essentials of oral histology and embryology a clinical approach. Mosby-Year Book, Inc. 5:51-62 7:84-91, 1992.
3. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ: A colour atlas and text of oral anatomy histology and embryology. Second edition. 112-123 258-263, Wolfe Publishing Ltd. 1992.
4. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res. 1955; 34:849-53.
5. Eidelman E. The Structure of the Enamel in Primary Teeth: Practical Applications in Restorative Techniques ASDC J Dent Child 1976 May-June, 172-176
6. Eidelman E, Shapira J, Houtp M The retention of fissure sealants using twenty-second etching time ASDC J Dent Child 1984 Nov-Dec; 51(6): 422-4
7. Espinosa R., Valencia R., Uribe M., Ceja I., Saadia M. Enamel Deproteinization and Its Effect on Acid Etching: An in vitro Study. J Clin Pediatr Dent 33(1): 13-20, 2008
8. Kodaka T, Kuroiwa M, Higashi S. Structural and distribution patterns of surface "prismless" enamel in human permanent teeth. Caries Res. 1991; 25:7-20.
9. Oshawa T: Studies on solubility and adhesion of the enamel in pretreatment for caries preventive sealing. Tokio Dent. No 1:65-82, 1972.
10. Ramirez O, Planells P, Barbeira E. Age and order of eruption of primary teeth in Spanish children Community Dent. Oral Epidemiol 22:56-9, 1994
11. Richardson A. S, Castaldi C.R. Dental development during the first two years of life J. CANAD. DENT. ASS. Vol. 33(8):418-29, 1967.
12. Ripa L.W, Gwinnett A.J, Buonocore M.G. THE "PRISMLESS" OUTER LAYER OF DECIDUOUS AND PERMANENT ENAMEL Arch. Oral Biol. Vol. 11, pp 41-48 1966
13. Rock W. 1947. En Pinkham JR, Selladores de fresas y fisuras en odontología pediátrica 2ª Ed., Interamericana Mc Graw-hill. Canada, 1996; 481.
14. Silverstone LM, Saxton CA, Dogon IL, Fejerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. Caries Res. 1975; 9:373-87.
15. Ten Cate A.R.: Histología oral: desarrollo, estructura y función. Editorial medica panamericana. Segunda edición. 4:81, 85 5:109-114 11:236-238, 1986.
16. Van Hassel HJ, Davis JM, Olsen DP, Godfery GW. Effect of the time of application and concentration of etching acid on the retention of composite restorations. IADR. 1971:29.
17. Buonocore M.G. "A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces". J Dent Res. 1955; 34:849-53.
18. Margolis HC, Beniash E, Fowler CE. Role of macromolecular assembly of enamel matrix proteins in enamel formation. J Dent Res. 2006 Sep; 85(9): 775-93
19. Bartlett JD. Y Cols. Protein-protein interactions of the developing enamel matrix. Curr Top Dev Biol. 2006; 74: 57-115.
20. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Cruz J, Saadia M. Resin replica in enamel deproteinization and its effect on acid etching. J Clin Pediatr Dent. 2010 Fall; 35(1):47-51.
21. Espinosa R., Valencia R., Rabelero M., Ceja I. Resistencia al desprendimiento de la resina al esmalte desproteínado y grabado; Estudio de microtensión. Revista de Operatoria dental y biomateriales. 2014 Vol. III, N 2. 1-6. <http://www.rodyb.com/resistencia-microtension/>
22. Roberto Justus, Tatiana Cubero, Ricardo Ondarza Fernando Morales. A New Technique With Sodium Hypochlorite to Increase Bracket Shear Bond Strength of Fluoride-releasing Resin-modified Glass Ionomer Cements: Comparing Shear Bond Strength of Two Adhesive Systems With Enamel Surface Deproteinization Before Etching. Seminars in Orthodontics. Volume 16, Issue 1, March 2010, Pages 66-75

Recibido 1 de Junio 2015

Aceptado 5 de Julio 2015