

Estudio comparativo de dos técnicas de grabado en dientes con fluorosis

Dr. Salim Zarur Jasso*
Dr. Enrique Zamarrita Díaz**
Dr. Roberto Méndez Maya***

*Ortodoncista, E.O.U.A.I.
Autor responsable.

**Coordinador de Ortodoncia, E.O.U.A.I.

*** Coordinador de Prostodoncia, E.O.U.A.I.
Facultad de Odontología. Tampico, Tamaulipas

● Zarur, J.S., Zamarrita, D.E., Méndez, M.R. Estudio comparativo de dos técnicas de grabado en dientes con fluorosis. Oral Año 11. Núm. 34. 2010. 589-593

Descriptor: fluorosis, ácido fosfórico, prismas del esmalte

Keyword: fluorosis, phosphoric acid, enamel prisms

resumen

La información relacionada con la adhesión de brackets ortodóncicos en dientes con fluorosis es escasa, además la aparición de fluorosis en dientes anteriores permanentes se incrementa rápidamente. El propósito de este estudio fue comparar in Vitro, la resistencia al desalojo y el sitio de falla adhesiva de los brackets adheridos a dientes con fluorosis utilizando diferentes técnicas de grabado. El estudio involucró 20 dientes anteriores superiores sin fluorosis y 60 dientes anteriores superiores con fluorosis, clasificados como tipo 5 y 6 del índice Thylstrup y Fejerskov (TF). Además se revisó las características de la superficie del esmalte antes y después de ser grabadas por medio del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). El grupo de los dientes sin fluorosis, fueron grabados con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos. El grupo B, fue grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en dientes con fluorosis. El grupo C, fue sobregrabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos y el grupo D, fue grabado con una técnica de microabrasión seguida con exposición de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en dientes con fluorosis. La resistencia al desalojo se revisó con una Máquina Universal de Pruebas. La resistencia media adhesiva para los dientes sin fluorosis fue de 9.9 N/mm² (SD 3.16), para el grupo con fluorosis grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos fue de 3.9 N/mm² (SD 2.25). El grupo de sobregrabado ácido para dientes con fluorosis mostró una media de 10.6 N/mm² (SD 3.39) y el grupo de Microabrasión mostró una media de 7.0 N/mm² (SD 2.74). La diferencia entre las medias fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$). El sitio de falla adhesiva para los dientes con fluorosis estuvo principalmente en la interfase esmalte-adhesivo. El estudio indicó que el sobregrabado ácido en dientes con fluorosis proporciona las mejores características óptimas en la superficie grabada para la adhesión directa a brackets con resina compuesta que las demás técnicas. También se pudo mostrar la agresividad causada por la microabrasión sobre la superficie del esmalte con fluorosis, y la incapacidad del ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos para penetrar la superficie de esmalte con fluorosis, lo cual no son una alternativa para la técnica de grabado en la práctica ortodóncica en dientes con fluorosis.

abstract

The information related to bonding of orthodontic brackets in teeth with fluorosis is scanty, in addition the appearance of fluorosis in permanent anterior teeth increased quickly. The purpose of this study was to compare in Vitro, the tensile bond strength and the bond failure of brackets adhered to teeth with fluorosis using different techniques from etching.

The study involved 20 upper anterior teeth without fluorosis and 60 upper anterior teeth with fluorosis, classified as score 5 and 6, of the index Thylstrup and Fejerskov (TF). In addition I before review the characteristics of the surface of the enamel and after being recorded by means of the Electron microscope (MEB). The group of the teeth without fluorosis, were etching with phosphoric acid to 37% during 15 seconds. Group B, was etching with phosphoric acid to 37% during 15 seconds. in teeth with fluorosis. Group C, was above etching with phosphoric acid to 37% during 150 seconds. And group D, was etching with a technique of microabrasion followed with phosphoric acid exposure of 37% during 15 seconds in teeth with fluorosis. The tensile bond strength was reviewed with a Universal Machine of Tests. The mean bond strength values for the teeth without fluorosis was 9.9 of N/mm² (SD 3.16), for the group with fluorosis etching with phosphoric acid to 37% during 15 seconds was of 3.9 N/mm² (SD 2.25). The group of above etching with phosphoric acid, for teeth with fluorosis showed an average of 10.6 N/mm² (SD 3.39) and the group of Microabrasion showed a 7.0 average of N/mm² (SD 2.74). The difference in the means was statistically significant ($p < 0.05$). Bond failure site was primarily at the teeth with fluorosis and was mainly in the enamel-adhesive. The study indicated that the acid above etching in teeth with fluorosis provides the best optimal characteristics in the surface recorded for the direct adhesion to brackets with compound resin that the other techniques. Also the aggressiveness caused by the microabrasion could be shown on the surface of the enamel with fluorosis, and the incapacity of phosphoric acid to 37% during 15 seconds in order to penetrate the enamel surface with fluorosis, which is not an alternative for the actual orthodontics technique of etching in teeth with fluorosis.

Introducción

Más de cinco millones de personas fueron detectadas con un alto nivel de fluorosis dental en México. En 1995 México produjo el 35% de flúor a nivel mundial.^{45,44} Los informes de incidencia y prevalencia de fluorosis en dentición permanente se han incrementado en los últimos años en especial en la zona centro y norte. Entre los principales factores de riesgo en México para adquirir la fluorosis dental destacan; hervir el agua de consumo, refrescos,

jugos, sal doméstica, y alimentos.^{16,17,18} El período de mayor riesgo en el que puede ocurrir fluorosis en los dientes anteriores, es entre los 18 y 36 meses de edad. Ocurre fluorosis si el niño ingiere consistentemente más de 0,1 mg por Kilogramo de peso diario o más de fluoruro.^{11,15}

La Fluorosis Dental (FD) es una hipomineralización del esmalte del diente causado por la ingestión continua en cantidad excesiva de fluoruro durante el desarrollo del diente. Esto da a lugar a una variedad de cambios patológicos en la estructura de los dientes.⁷



Figura 1. Imágenes de dientes con diferente grado de fluorosis dental.

La fluorosis dental está caracterizada por una opacidad, poco brillo, manchas blancas, el esmalte se puede ver estriado, algunas formas de hoyos, todo esto producido por una interrupción de la capa mineralizada del esmalte poco después de la erupción. (Figura 1)

Un aumento en contenido de fluoruro y una disminución en el contenido de calcio en el esmalte del diente. Produciendo una serie de hoyos, superficies desiguales y ásperas así como grietas y perforaciones en la estructura del esmalte de los dientes fluoróticos producida por la mineralización deteriorada del esmalte.⁷

El esmalte sin prisma puede influenciar negativamente a la retención de las resinas. Para la remoción de la capa sin prismas el grabado prolongado así como la remoción mecánica de la superficie del esmalte antes de grabar ha sido recomendado por algunos autores.¹⁴ El esmalte con alto contenido de flúor es más resistente al grabado ácido por lo tanto presenta menos irregularidades en la superficie. Dando como resultado una adhesión más débil de la resina como consecuente una pobre retención de los brackets ortodóncicos.^{19,20} Opinya y Pameijer reportaron que los dientes fluoróticos requirieron un tiempo de grabado de 150 segundos con ácido fosfórico al 37% para lograr superficies con características cualitativas comparadas a dientes normales grabados por 60 segundos.²⁰ Otra técnica de grabado para dientes con fluorosis fue dada por Robert A. Miller 1995. Menciona que existe una dificultad para adherir los dientes fluoróticos y que esto se vuelve evidente cuando vistas del MEB del esmalte fluorótico grabado con ácido fosfórico se comparan con las del esmalte fluorado sin grabar. Vistas al MEB muestran que la microabrasión y el subsecuente grabado ácido sustancialmente aumentan el área de adhesión del esmalte fluorado.⁵⁴ Por lo contrario Meter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard 1992, en sus estudios reportaron que el sitio de falla adhesiva in vitro de brackets adheridos con resina a dientes moderadamente fluoróticos está principalmente en la interfase bracket adhesivo.¹⁴ Senay Canay, en el 2000 realizó un estudio comparativo de cuatro tipos de grabado del esmalte para la adhesión de brackets ortodóncicos; concluyó que el microarenado debe de ser seguido con grabado ácido para adquirir la mayor resistencia adhesiva del bracket sobre la superficie del esmalte.⁶

Material y métodos

Para la investigación se incluyeron 20 dientes anteriores superiores sin fluorosis y 60 dientes anteriores superiores con fluorosis clasificados 5 y 6 del índice Thyrstrup y Fejerskov (TF). Todos los dientes humanos con fluorosis

fueron extraídos en la Universidad Autónoma de Aguascalientes en el periodo febrero-junio del 2005, sin ninguna lesión de caries o fractura. Los dientes fueron divididos en cuatro grupos los cuales fueron igualados con 11 Caninos Superiores, 5 Laterales Superiores y 4 Centrales Superiores, todos con clasificación tipo 5 y 6 de fluorosis, según el índice internacional Thylstrup-Fejerskov (Tf), para dientes con fluorosis. Todos los dientes fueron expuestos a una profilaxis con piedra pómez y copas de hule.

Los cuatro grupos se clasificaron:

-Grupo A: 20 dientes sin fluorosis expuestos a un grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.

-Grupo B: 20 dientes con fluorosis expuestos a un grabado ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.

-Grupo C: 20 dientes con fluorosis expuestos a un sobre-grabado de ácido fosfórico al 37% durante 150 segundos.

-Grupo D: 20 dientes con fluorosis expuestos a una microabrasión con partículas de aluminio de 50 micras con una presión de 40 libras a 90 grados durante cinco segundos a una distancia de 10mm, seguido por una exposición de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.

Se tomo una muestra de cinco dientes de cada grupo para llevarlos al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) antes y después de las diferentes técnicas de grabado.

A todos los dientes se les realizó la adhesión de sus brackets individualmente con una resina compuesta (se utilizaron los brackets de anteriores respectivos para cada diente de la marca NU EDGE de la casa TP orthodontics adheridos con resina compuesta de la marca 3M Unitek). Todos los dientes fueron montados en una base metálica estandarizada para ser rellenada por acrílico y mantener los dientes en una misma posición.

Los especímenes fueron almacenados en una cámara ambientadora SHELLAB a 37°C durante 24 horas para después ser llevados a la Máquina Universal de Pruebas Alliance RT30 para la prueba de resistencia al desalojo. Todos los dientes y brackets se revisaron mediante un microscopio estereoscópico para realizar la prueba de Adhesivo Remanente (ARI) a 20y 40 X.

Para el presente estudio se realizó una prueba de análisis de varianza factorial (ANOVA), con el fin de contrastar la resistencia al desalojo, de los diferentes tratamientos estableciendo un valor alfa < 0.05.

Para las comparaciones a posteriori, se realizó la prueba de Scheffe, identificando diferencia significativa a un valor alfa.

Para la comparación del índice de adhesivo remanente en los tratamientos realizados, se llevó a cabo una prueba Chi2(x2).

Resultados

Al analizar cada uno de los grupos como lo muestra la tabla I se llegaron a los siguientes resultados.

	Count	Mean	Srd. Dev	Std. Err
Grupo A	18	9.917	3.166	.746
Grupo B	17	3.929	2.254	.547
Grupo C	20	10.600	3.398	.760
Grupo D	18	7.067	2.745	.647

Tabla I. Resultados de media de la resistencia al desalojo en Megapascals(Mpa).

Todos los grupos de fluorosis mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

En cuanto a la resistencia al desalojo el Grupo C que correspondió a la técnica de sobregrabado ácido en dientes con fluorosis mostró el mayor promedio de resistencia al desalojo (10.6 ± 3.3 Mpa) sobrepasando el resultado del grupo A o grupo control que corresponde al grabado con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos en dientes sin fluorosis mostrando una media de (9.9 ± 3.1 Mpa). Seguido por el grupo D representando la técnica de microabrasión más grabado ácido presentando una media de resistencia al desalojo de (7.0 ± 2.7 Mpa). El grupo B que representa a los dientes con fluorosis grabados con la técnica habitual de ácido fosfórico al 37% por 15 segundos redujo la fuerza más baja de resistencia al desalojo (3.9 ± 2.2 Mpa).

Prueba del Índice de Adhesivo Remanente ARI

La prueba del Índice de Adhesivo Remanente mostró que el sitio de la falla en los dientes con fluorosis esta presente principalmente en la interfase esmalte-adhesivo, mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre los dientes con y sin fluorosis tratados con las diferentes técnicas de grabado.(Figura2).

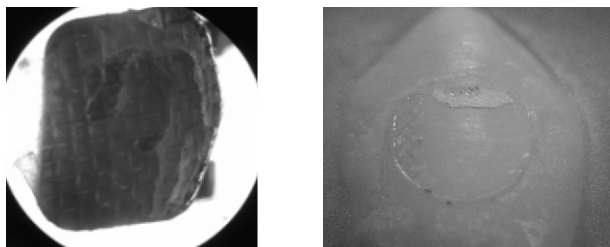


Figura 2. Fotografías a 20x del microscopio estereoscópico para la prueba ARI.

Los resultados de la prueba ARI mostraron que la falla del desalojo para los dientes con fluorosis fue tipo 0 y 1 equivalente a la superficie dental sin adhesivo remanente y menos de la mitad de la superficie dental con adhesivo remanente después de el desalojo del diente. A diferencia de los dientes sin fluorosis que en su mayoría presento un ARI tipo 1 y 2 más de la mitad de adhesivo presente en la superficie del esmalte. Mostradas en la tabla II.

Índice de Adhesivo Remanente ARI

%	0	1	2	3
Control	0 0%	14 77.7%	4 4.3%	0 0%
Control con fluorosis	20 100%	0 0%	0 0%	0 0%
Sobregrabado	9 45%	9 45%	1 5%	1 5%
Microarenado +Sobregrabado	8 40%	11 55%	1 5%	0 0%

Tabla II. Resultados de la localización del adhesivo remanente en cada grupo utilizando el método de Artun y Bergland. ($P < .0001$).

Observación de los especímenes en el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)

Al comparar las superficies de los dientes con y sin fluorosis antes del grabado en una toma de 700X y de 4300X con el MEB, (Figura 3 y 4) se puede apreciar una superficie homogénea y con pocas irregularidades por parte de las superficies de los dientes sin fluorosis, por lo contrario las tomas de la superficie de los dientes con fluorosis se muestran con un alto número de irregularidades distribuidas como grietas, porosidades y hoyos provocando algunas fracturas debido a la superficie de esmalte anómalo producido por la hipomineralización del esmalte fluorótico.

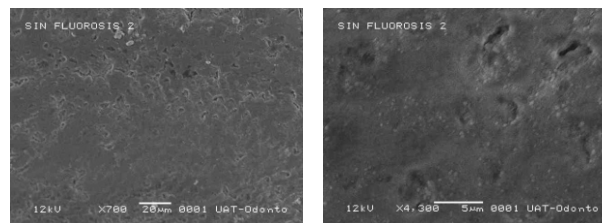


Figura 3. Macrografías del MEB a 700 y 4300X de superficie de esmalte sin fluorosis.

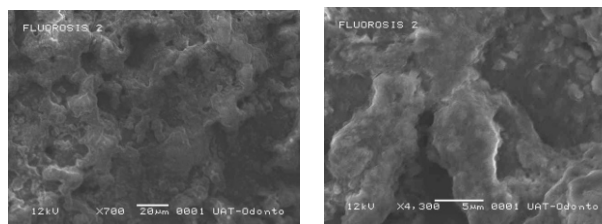


Figura 4. Macrografías del MEB a 700 y 4300X de superficie de esmalte con fluorosis.

Las siguientes tomas del MEB a 700X nos muestran a grandes rasgos las diferencias cualitativas entre las superficies del esmalte con y sin fluorosis con las diferentes técnicas de grabado, demostrando una buena superficie rugosa y una buena ampliación de microporosidades en el esmalte sin fluorosis provocadas por el grabado con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos la cual la difiere con las demás superficies de esmalte con fluorosis, preparadas con diferentes técnicas de grabado, las cuales no demuestran una superficie óptimamente grabada para

alcanzar una buena adhesión mecánica con la resina del bracket como lo demuestra la superficie del esmalte sin fluorosis.

En las mismas macrofotografías tomadas por el MEB a una magnificación original 4300X nos muestran a grandes rasgos las diferencias cualitativas de las superficies del esmalte fluorotico y no fluorotico grabadas con las diferentes técnicas de grabado. La figura 5 representa una superficie de esmalte sin fluorosis grabada con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos, mostrando una superficie rugosa con microporosidades bien definidas y con características óptimas para una buena adhesión mecánica con la resina del bracket.



Figura 5.
Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte sin fluorosis grabada con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.

Figura 6.
Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte con fluorosis grabada con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.

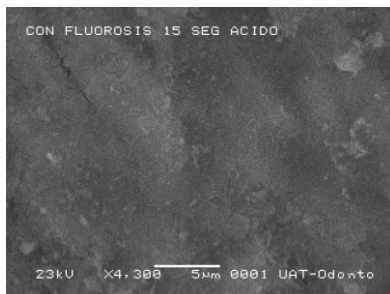


Figura 7.
Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte con fluorosis sobregrabada con ácido fosfórico al 37% por 150 segundos.

Figura 8.
Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte con fluorosis grabada con la técnica de microabrasión seguida por ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.



Discusión

Este estudio fue hecho para evaluar las diferentes técnicas de grabado para superficies con fluorosis aconsejadas por los autores Opinya, Pameijer y la dada por Miller.^{14,21}

Los resultados de esta investigación, demuestran las discrepancias morfológicas de la superficie del esmalte con fluorosis, causadas por las diferentes técnicas de grabado, provocando alteraciones en la estructura dental y en la capacidad de adhesión de los brackets ortodóncicos. Los hallazgos de la presente investigación indican que la resistencia al desalojo de los brackets se ve disminuida en los grupos afectados por fluorosis, aunque en el grupo en que se sobregrabó la superficie del esmalte con ácido fosfórico al 37% por 150 segundos, mostró una ligera superioridad que el grupo control que representó a dientes sin fluorosis, grabados por 15 segundos con ácido fosfórico al 37%, ésta diferencia no fue estadísticamente significativa. La sobreexposición de 150 segundos de ácido fosfórico al 37% es capaz de penetrar el esmalte fluorotico y así crear algunas perforaciones, grietas o irregularidades que se asemejan a las hechas por el ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en el esmalte no fluorótico.^{14,19} Aunque el promedio del grupo de microarenado más grabado ácido está dentro de los valores sugeridos por Reynolds para la colocación inmediata del arco, no demuestran condiciones óptimas cualitativas de la superficie grabada para una buena adhesión mecánica con la resina del bracket.²²

Este estudio está contra de este método debido a que las tomas dadas por el MEB nos muestran la agresividad dada por el microarenado el cual produce un daño excesivo en la superficie produciendo una remoción casi total de los prismas del esmalte hipocalcificado del diente fluorotico, más aun es el cambio iatrogénico que resulta de la exposición del ácido fosfórico que al hacerse presente en el esmalte ya removido y con la presencia escasa de prismas produce hoyos de extensa dimensión degradando la superficie del diente fluorotico. Por lo anterior este estudio está de acuerdo con los resultados de Olsen y colaboradores², que demuestran que el microarenado con óxido de aluminio tiene como resultado una pérdida irreversible de esmalte, mientras que el grabado al ácido muestra componentes orgánicos intactos que permiten que la superficie grabada al ácido se remineralice.

Los resultados de esta investigación difieren con los resultados obtenidos en el estudio hecho por Meter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard 1992, que obtuvieron como resultado, ninguna diferencia significativa en la resistencia al desalojo entre dientes con fluorosis y dientes sin fluorosis grabados con la misma técnica.¹⁴

Los resultados obtenidos en esta investigación están totalmente de acuerdo con los estudios hechos por Sheykholesman Z y Buonocor MG, Peter M, Kochavi, y, Opinya GN, Pameijer CH,^{14,19} ya que en la comparación que se hizo con los dientes sin fluorosis y los dientes con fluorosis que correspondieron al grupo A y B tratados por la misma técnica de grabado la cual fue una exposición al ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos para ambos, mostraron una diferencia significativa entre sus medias de 6.98 Mpa a favor de los dientes sin fluorosis, y en la vista del MEB a 700X y 4300X podemos apreciar como los dientes sin fluorosis mostraron una superficie rugosa con múltiples hoyos en forma de panal llenando las características y patrones óptimos que debe tener una superficie grabada como lo menciona Silverstone y col en su estudio hecho en 1975.¹

Por lo contrario el grabado ácido fue incapaz de penetrar el esmalte con fluorosis, mostrando una superficie

del esmalte sin irregularidades y apenas con algunas diferencias en su morfología, dando como resultado una adhesión más débil de la resina con una pobre retención de los brackets ortodóncicos.^{14,19,20} La diferencia obtenida en los resultados del estudio de Peter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard en 1992, con los nuestros, fue debido a que ellos utilizaron dientes con fluorosis leve según la clasificación de Dean¹² y con una clasificación de 3 y 4 según el índice Tf (Thylstrup-Fejerskov)¹³ lo cual comprende una hipocalcificación del esmalte mínimo y según el grado de fluorosis son los que en su estructura del esmalte más se asemejan a los dientes sin fluorosis, además en su técnica de grabado que comprendió una exposición de ácido fosfórico al 40% durante 60 segundos. No corresponde a las normas y sugerencias dadas por el estudio hecho por Britton y Retief en 1990 la cual nos dice que las óptimas características para un grabado ácido se dan con la exposición de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.³

Meter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard 1992, mencionan que el sitio de falla adhesiva in Vitro de brackets adheridos con resina a dientes moderadamente fluoróticos está principalmente en la interfase bracket adhesivo.¹⁴ Por lo contrario nuestros resultados mostraron un valor ARI 0 (superficie dental sin adhesivo) dando la falla en la interfase esmalte-adhesivo, en el 100% de las muestras obtenidas, dadas por el grupo de dientes fluoróticos tratados con un grabado de ácido fosfórico al 37% por 15 segundos esto es dado, debido a que la exposición del ácido no es suficiente para penetrar o crear irregularidades en la superficie del esmalte fluorótico, eliminando cualquier forma de adhesión mecánica del esmalte con la resina teniendo como resultado únicamente una adhesión química producida por la resina.

Conclusión

La fluorosis dental es un factor que afecta la fuerza que proporciona un sistema de adhesión en ortodoncia.

La técnica habitual de grabado ácido (exposición de ácido fosfórico al 37% por 15 segundos) es incapaz de penetrar la superficie del esmalte con fluorosis, por lo tanto no produce irregularidades o superficies cualitativas aptas para la adhesión mecánica con la resina, para provocar una buena adhesión de brackets ortodóncicos.

La técnica de sobregrabado, es la más apta y recomendable para el tratamiento de dientes con fluorosis, debido a que el ácido es capaz de penetrar en la matriz de la superficie hipocalcificada del esmalte provocando irregularidades que más se asemejan a las condiciones cualitativas de la superficie del esmalte grabado en dientes sin fluorosis.

La técnica de microabrasión seguida por exposición de ácido fosfórico, no es recomendable para el tratamiento del grabado de los dientes con fluorosis. A pesar que el promedio del grupo de microarenado más grabado ácido, está dentro de los valores sugeridos por Reynolds para la colocación inmediata del arco, no demuestran condiciones óptimas cualitativas de la superficie grabada para una buena adhesión mecánica con la resina del bracket.

La técnica de microarenado produce una iatrogenia irreversible de la superficie del diente, al provocar una remoción casi total de los prismas hipocalcificados del esmalte, por la microabrasión, y una degradación profun-

da de la estructura de la superficie del diente, provocada por la exposición del ácido fosfórico.

Bibliografía

- 1.-Ortodoncia y Ortopedia craneofacial. Análisis de los elementos básicos en el grabado dental. Mexico.
- 2.-Olsen, M., Bishara, S. Effect of varying etching times on the bond strength of ceramic brackets. AJODO Volume 1996 Apr (403-409).
- 3.-Britton, J.C., McInnes, P., Weinberg, R., Ledoux, W.R., Retief, D.H. Shear bond strength of ceramic orthodontic brackets to enamel. AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP 1990; 98:348-53.
- 4.-Albert, J., Feilzer, DDS, Wendela, L., van Waveren, Hogervorst DDS. The air-abrasion technique versus the conventional acid-etching technique: A quantification of surface enamel loss and a comparison of shear bond strength. Ajodo January 2000 Volume 117 Number 1.
- 5.-Reisner, K.R., Levitt, H.L., Mante, F. Enamel preparation between the use of a sandblaster and current techniques. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 111:366-73.
- 6.-Senay, Canay, Ilken Kocadereli, Ela Akça. The effect of enamel air abrasion on the retention of bonded metallic orthodontic brackets. Ajodo January 2000 Volume 117 Number 1.
- 7.-Susheela, Madhu ,Bhatnagar*, N., Gnanasundram† and T. R. Saraswathy. Structural aberrations in fluorosed human teeth: Biochemical and scanning electron microscopic studies. Fluorosis Research and Rural Development Foundation, C-13 Qutab Institutional Area, New Delhi 110 016, India Madras Dental College, Chennai 600 018, India.
- 8.-Jim Rainey T. Texas Institute for Advanced Dental Studies Lectores 1996: 26 to 28.
- 9.-Agency for toxics Substances and Disease registry (2003) Toxicological profile for fluorides, Hydrogen Fluoride and Fluorine. Atlanta, GA. US Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- 10.-Fluorose Dentaire Diagnostic Etiologique UFR France. November 2004.
- 11.-T. Agba, O. Fejerskov. Dental fluorosis: (chemistry and Biology) Nippon Dental University Oral Bio Med. 2002.
- 12.-Dean 1942. As Reproduced in "Health effect or ingested fluoride" National academy of sciences. 1993.
- 13.-Thylstrup and Fejerskov 1978 "Health effects of ingested fluoride" National academy of sciences, 1993.
- 14.-Peter M. Ng'ang'a Bjørn Øgaard. Tensile strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: An in vitro comparative study. Ajodo September 1992 Volume 102 Number 3.
- 15.-Díaz-Barriga, Navarro, Loyola. Endemic Fluorosis in Mexico. Fluoride Vol. 30 No. 1,233,238, 1997.
- 16.-Loyola-Rodríguez. "Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México". Vol IV No. 6 Nov 1998.
- 17.-Loyola-Rodríguez, Pozos. "Fluorosis de dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica". Salud Pública Mex. 2000; 42:194-200.
- 18.-Loyola-Rodríguez, Pozos. Hernández-Guerrero. "Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor" Salud Pública Mex. 1998.
- 19.-Kochavi, D., Gedalia, I., Anaise, J. Effects of conditioning with fluoride and phosphoric acid on enamel surfaces as evaluated by scanning electron microscopy and fluoride incorporation. J Dent Res 1975;54:304-9.
- 20.-Opinya, G.N., Pameijer, C.H. Tensile bond strength of fluorosed Kenyan teeth using the acid etch technique. Int Dent J 1986;366:225-9.
- 21.-JCO 1995 Jul (424-427): Bonding Fluorosed Teeth: New Materials for Old Problems Robert A. Miller, DMD.
- 22.-Hobson, R., Maccabe, J.F. The relationship between acid-etch patterns and bond survival in vivo. AJODO 2002; 121: 502-509.
- 23.-Wang, W.N., Yeh, C.L., Fang, B.D., Sun, K.T., Arvystas, M.G. Effect of H3PO4 concentration on bond strength. Angle Orthod 1994; 64:377-82.
- 24.-Reisner, K., Mante, F.K., Levitt, H., Podlesny, J., Blake, T. Surface roughness of enamel for orthodontic bonding. J Dent Res 1995;74:188.
- 25.-www. journal asocacion dental americana. 135:319:23.
- 26.-The effect of fluoride on a patite structure and growth. Crit Rev Oral Med 1997. 8 (2) 36.153.