

Filtración marginal y resistencia a la tracción in vitro del Dyract AP[®] con y sin el uso de agente desmineralizante.

Angela María Arbelaez¹, María del Pilar Eguilior²

Resumen

*Este estudio evaluó el comportamiento de la filtración marginal y resistencia a la tracción del Dyract AP (Dentsply, Inc) con y sin el uso de un agente desmineralizante. Se tomó una muestra de 120 bicúspides sanos extraídos por razones ortodóncicas, los cuales fueron divididos en dos grupos: uno control en el cual se utilizó agente desmineralizante y uno experimental en el cual no se utilizó dicho agente; estos grupos fueron divididos a su vez en dos subgrupos: uno para evaluar la filtración marginal y otro para evaluar la resistencia a la tracción. Ambas pruebas fueron realizadas después de un proceso de termociclado de 1000 ciclos. La filtración marginal se evaluó de acuerdo con la presencia de azul de metileno al 5% en la interfase diente-material y la resistencia a la tracción se determinó con el punto de fractura del diente y/o material. El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre las dos técnicas, donde se evidenció una menor filtración marginal y mayor resistencia a la tracción en el grupo de dientes restaurados en los cuales se utilizó la técnica de grabado ácido. **Palabras Claves:** Resistencia a la tracción, filtración marginal, resina compuesta poliácido modificada Dyract AP.*

Abstract

*This study evaluated microleakage and tensile bond strength of Dyract AP (Dentsply, Inc) with and without the application of an etching agent. The sample consisted of one-hundred and twenty sound premolars which required extraction due to orthodontic reasons which were divided in two groups: 60 control ones on which the etching agent technique was used and 60 experimental teeth on which the etching agent technique was not used. Moreover, each group was sub-divided in two groups; one on which microleakage was assessed by means of a 5% methylene blue dye and a second one on which tensile bond strength required to produce a fracture at the tooth-material interface was studied. Results indicated that there were statistically significant differences between both techniques, which evidenced that there was significantly less microleakage and higher tensile bond strength present in teeth restored with the application of an etching agent. **Key words:** Tensile bond strength, microleakage, Dyract AP*

Introducción

Durante décadas la amalgama dental ha sido el material restaurador de elección debido a su durabilidad, fácil manipulación y bajos costos. Sin embargo, el creciente y marcado interés por la conservación de estructura dental sana durante la preparación de cavidades, así como la alta demanda estética de los pacientes ha llevado a la búsqueda de alternativas aceptables para la amalgama.

Diversos materiales han sido desarrollados entre los cuales se destacan las resinas compuestas poliácido modificadas, las cuales consisten de una mezcla de un monómero resinoso con un polvo de vidrio inerte cuyo uso está indicado en toda clase de cavidades en dientes anteriores y posteriores.

Previo a la colocación de dicho material, se requiere la aplicación de un agente acondicionador del esmalte y la dentina

(Prime&Bond 2.1), directamente sobre la cavidad con el fin de proveer una superficie adecuada para la adhesión. La concentración y esparcimiento del agente acondicionador provee un patrón de desmineralización en microporos en el esmalte y la dentina, lo cual sugiere que no es necesaria la utilización de un agente desmineralizante adicional. Sin embargo las casas fabricantes recomiendan este paso opcional para mejorar las propiedades adhesivas del material.^{1,2,3}

El agente desmineralizante utilizado tradicionalmente ha sido el ácido ortofosfórico en una concentración de 37% el cual actúa removiendo cantidades sustanciales de calcio y fósforo del esmalte, por lo cual se ha llamado ácido fuerte. Aparte de este, otros ácidos débiles han sido igualmente utilizados. Algunos estudios indican que estos ácidos producen resultados iguales en cuanto a la adhesión, a los producidos por el ácido ortofosfórico al 37%.^{1,4,5,6,7,8,9,10}

Una innovación reciente ha sido el uso de imprimadores autodesmineralizantes, los cuales sirven simultáneamente como acondicionador y como adhesivo. Detrás del uso de estas soluciones de ácido monomérico está la formación de una continuidad entre la superficie del diente y el material adhesivo debido a la simultánea desmineralización y penetración de la resina en la superficie del esmalte y la dentina. El agente es aplicado y dejado sin perturbar para permitir la infiltración del monómero por difusión en los espacios del sustrato y a través de las fibras colágenas, formando así la zona de interdifusión de resina, por lo cual no requiere ser lavado. El esparcimiento con aire de los imprimadores crea una capa inhibida en el centro de la superficie del sustrato cuando el aire desplaza el material hacia los extremos, lo cual deteriora la unión adhesiva de los materiales.^{11,12,13}

Se ha encontrado que la fuerza adhesiva y el selle marginal producido con su utilización han sido igualmente eficaces a los obtenidos luego de usar ácido ortofosfórico al 37%.

Sin embargo, algunos estudios han indicado que la fuerza de adhesión es significativamente menor cuando no se hace grabado ácido adicional, aún

siguiendo las recomendaciones del fabricante, ya que la solución de imprimador ácido exhibe menos desmineralización del esmalte que la producida por agentes desmineralizantes convencionales así como un patrón de desmineralización diferente.

La utilización de un agente como el Prime&Bond[®] elimina un paso en las obturaciones con Dyract AP,[®] ya que elimina la necesidad de una desmineralización adicional con ácido fuerte, lo cual no solo disminuye el tiempo de trabajo, sino que elimina las molestias producidas por el mismo cuando éste entra en contacto con la mucosa bucal.^{14,15,16}

Por lo tanto, dada la controversia que existe en la literatura sobre la necesidad de realizar un grabado previo, la presente investigación se realizó con el fin de evaluar el comportamiento ante la filtración marginal y resistencia a la tracción del Dyract AP[®] con y sin el uso de agente desmineralizante.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un estudio experimental en un total de 120 premolares humanos sanos extraídos por indicación ortodóncica. Los dientes extraídos fueron almacenados en agua destilada para brindarles un medio húmedo que les permitiera conservar propiedades de humedad similares a las de la cavidad bucal que evitara la deshidratación.

Se tomó el diámetro coronal en su porción más amplia de todos los dientes recolectados para obtener la muestra. Se tomaron los dientes con diámetro similar, descartándose los que se encontraban dos milímetros por encima o por debajo de una medida escogida de 23 milímetros.

A todos los dientes seleccionados se les realizó un corte transversal coronal utilizando un disco de diamante de baja velocidad refrigerado; los cortes se hicieron al mismo nivel para conseguir el mismo espesor de esmalte y dentina. Este nivel fue determinado mediante la toma de radiografías proximales de cada diente con técnica paralela estandarizada las cuales se utilizaron para realizar

Un trazado donde se unieron los vértices de las cúspides con una línea recta al igual que las puntas de los cuernos pulpares. se determinó la mitad de esta distancia, la cual se transcribió a la corona del diente, midiendo con una regla milimetrada desde la cúspide vestibular hasta la distancia determinada radiográficamente y en dicho punto se realizó una marca donde se realizó el corte transversal.

La muestra fue dividida en dos grupos:

Grupo Control: 60 dientes a los cuales se les aplicó agente desmineralizante previo a la colocación del material Dyract AP.

Grupo Experimental: 60 dientes a los cuales se les aplicó el material Dyract AP sin previa colocación de agente desmineralizante.

En el grupo control, se utilizó como acondicionador del esmalte y la dentina ácido ortofosfórico en semigel al 37%. El ácido fue aplicado por un período de treinta segundos, luego fue lavado con agua a presión durante sesenta segundos y se secó el agua restante con aire evitando desecar la superficie. El agente desmineralizante fue aplicado siguiendo las recomendaciones del fabricante para lograr un patrón de grabado ácido ideal del esmalte y la dentina.

Luego del acondicionamiento ácido se aplicó directamente a todos los dientes de ambos grupos el imprimador Prime&Bond 2.1 (Dentsply, Inc.). Se dispensó el agente imprimador directamente en la punta de un aplicador (Dentsply Applicator Tips) humedeciendo muy bien la dentina y el esmalte expuestos, dejándolo en reposo durante treinta segundos lo cual permitió la evaporación del agua, la acetona del agente y el sustrato dentinal para lograr una superficie adecuada para la adhesión del compómero.

Siguiendo las recomendaciones del fabricante el exceso de solvente se removió soplando suavemente con una jeringa de aire durante cinco segundos hasta obtener una apariencia brillante.

Luego se fotopolimerizó el imprimador durante diez segundos con una lámpara de fotocurado

Max Lite, L.D. (Caulk-Dentsply) con un filtro nuevo y una fibra óptica de 150W la cual registró un rendimiento de 420mW/cm², medido con el medidor de luz Cure Rite, L.D. (Caulk-Dentsply).

Inmediatamente se colocó sobre el imprimador el material Dyract AP (Dentsply) en capas incrementales de dos milímetros hasta alcanzar una altura de 4 milímetros de acuerdo con las especificaciones del fabricante con el objeto de disminuir la contracción de polimerización. Cada capa se fotocuró durante cuarenta segundos, ubicando la punta de la luz lo más cerca posible a la restauración.

Finalmente el material fue pulido con una piedra montada de baja velocidad alrededor de toda la superficie, permitiendo que la tintura para evaluar la filtración marginal penetrara realmente por la interfase diente-material.

Luego de la colocación del material en la porción coronal de cada diente se siguieron las normas de la ISO para realizar los procedimientos de termociclado y tinción los cuales incluyeron:

1. Sellado del ápice radicular con un material que evitara la filtración de cualquier agente a través de éste.
2. Aplicación de tres capas de esmalte para uñas transparente a un intervalo de tiempo de una hora de secado, para evitar la filtración de cualquier agente a través de ésta en la superficie radicular.

A todos los dientes se les realizó un proceso de termociclado mecánico siguiendo las recomendaciones de la ADA y las normas ISO con la máquina Termocyl en la Universidad Nacional de Colombia. Dicho proceso consistió en la colocación de cada diente en azul de metileno al 5% durante treinta segundos por mil veces a cada una de las siguientes temperaturas: 8° +/- 2°, 37° y 67° +/- 2° centígrados, con el objetivo de simular las condiciones térmicas y de uso en la cavidad bucal. Posteriormente, los dientes fueron colocados durante otras 24 horas en azul de metileno al 5%.

Procedimientos para la evaluación de la resistencia a la tracción

A los dientes destinados para evaluar la resistencia a la tracción del grupo control y del grupo experimental, se les retiraron los excesos de azul de metileno de la superficie superior del material con un disco de papel a baja velocidad y el esmalte de uñas fue eliminado de la raíz.

Luego fueron montados en un tubo de acero de dos centímetros de longitud con un diámetro de una pulgada, y fijados con una resina poliésterica de modo que quedaran cubiertos hasta la unión cemento-amélica. Sobre el material en cada diente, fue fijada una campana de acero de tres milímetros de profundidad la cual se unió al material por medio de cianoacrilato en gel cubriendo la superficie superior y un milímetro alrededor del material, sin sobrepasar la interfase diente-material.

Una vez terminado el procedimiento los dientes fueron llevados a la máquina universal de ensayos marca Schenck Trebel de la Universidad EAFIT y se les aplicó la fuerza de tracción con el fin de determinar en kilogramos el punto de ruptura de la interfase diente-material.

Procedimientos para la evaluación de la filtración marginal

Los dientes destinados para evaluar la filtración marginal fueron sometidos al proceso de corte, realizando un solo corte ocluso-apical en sentido buco-lingual, con un disco de diamante de baja velocidad refrigerado. Posteriormente fueron sometidos a observación bajo el microscopio de medida de taller en sistema modular Leitz WM digital, para determinar en micrómetros el nivel de filtración marginal, observando los extremos bucal y lingual.

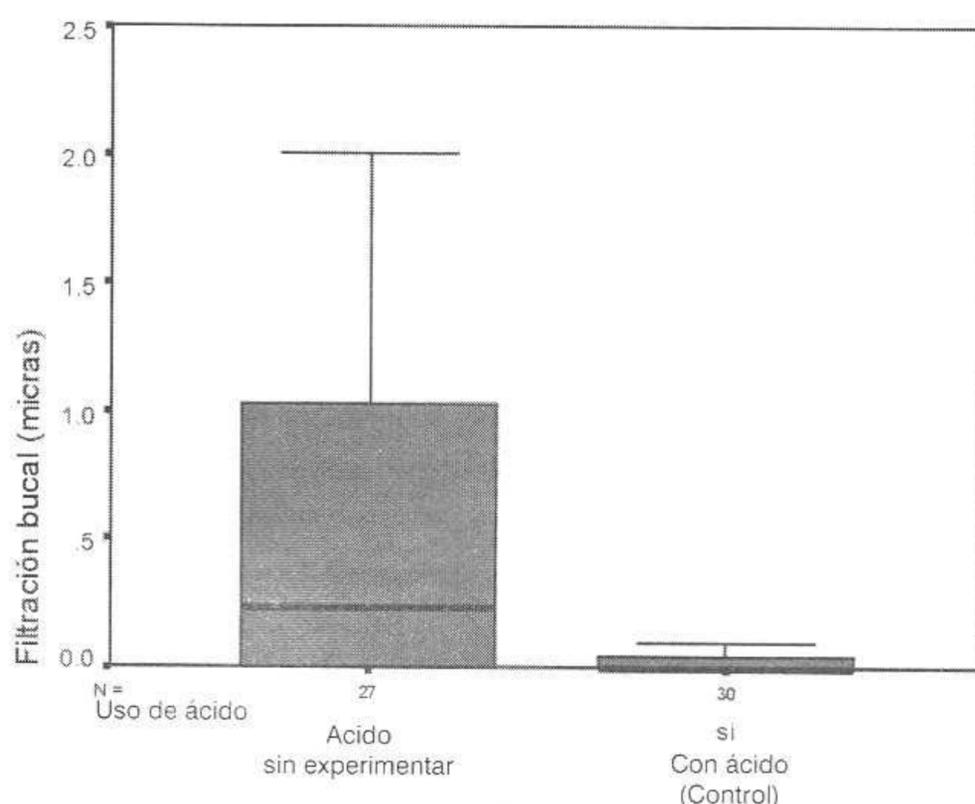
Resultados

Se utilizó un análisis univariado el cual describe el comportamiento de cada una de las variables de interés en el estudio: filtración marginal y resistencia a la tracción.

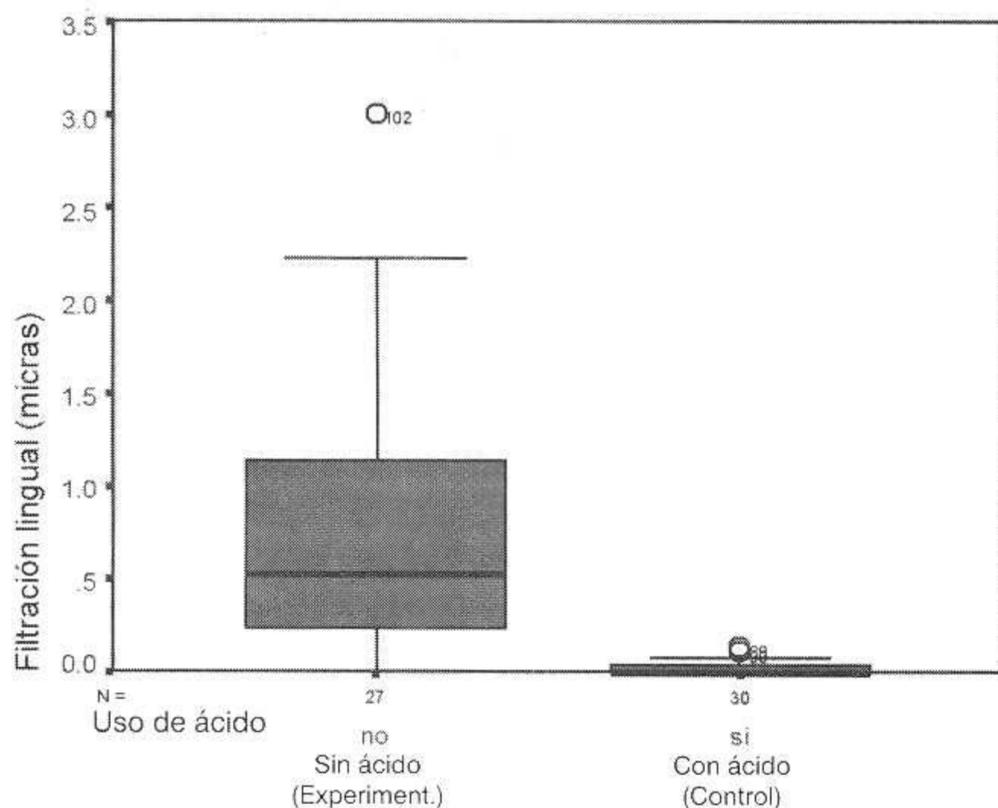
Para el análisis bivariado siempre se asumió un nivel de significancia del 5% con un intervalo de confianza del 95% y una potencia del 80% para las pruebas de hipótesis de una sola cola.

Filtración Marginal

Para la medición de esta variable se contó con 27 dientes del grupo experimental y con 30 dientes del grupo control. Tres dientes del grupo experimental no pudieron ser utilizados debido a que durante el proceso de termociclado el material se desprendió. Para la filtración marginal bucal se observó una media de 0.5813 micrómetros para el grupo experimental y una media de 0.0224 micrómetros para el grupo control; la desviación estándar para el primer grupo fue de 0.7109 y para el segundo grupo fue de 0.0311, con valores mínimos de 0.0 para ambos grupos y valores máximos de 2.004 y 0.092 respectivamente. Para la filtración marginal lingual se observó una media de 0.7966 micrómetros para el grupo experimental y una media de 0.0196 micrómetros para el grupo control; la desviación estándar para el primer grupo fue de 0.7846 y para el segundo grupo fue de 0.0367, con valores mínimos de 0.0 para ambos grupos y valores máximos de 2.999 y 0.133 respectivamente. (Ver gráficas 1 y 2).



Gráfica 1. Filtración marginal bucal



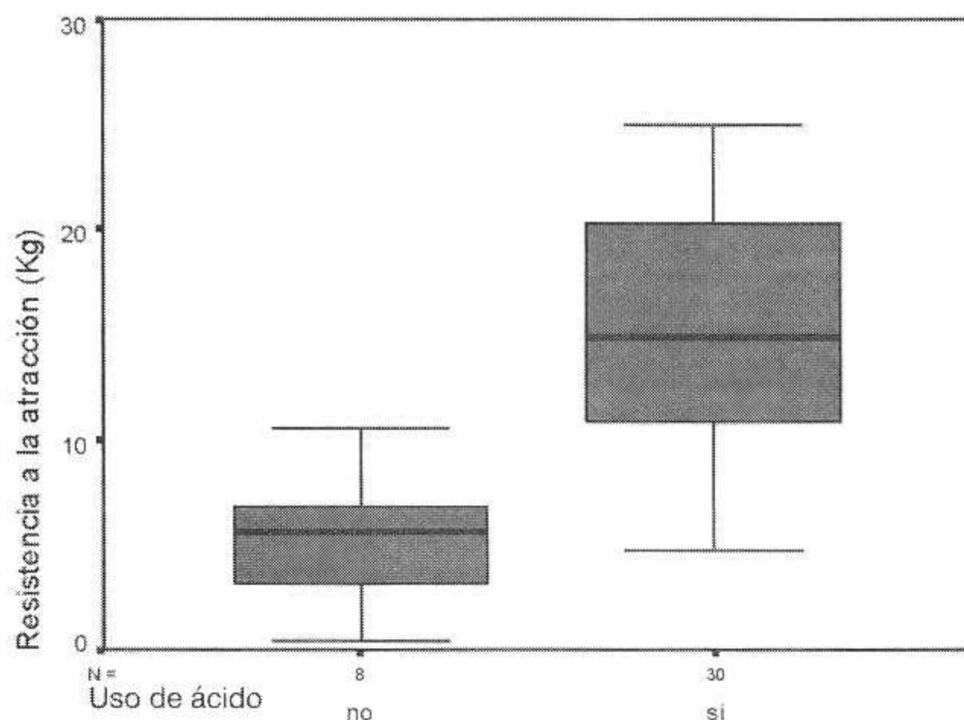
Gráfica 2. Filtración marginal lingual

Resistencia a la tracción

Para la medición de esta variable se contó con 8 dientes del grupo experimental y con 30 dientes del grupo control.

El grupo experimental perdió 22 dientes antes de realizar la prueba de tracción; a 8 dientes se les desprendió el material durante el proceso de termociclado y a los 14 restantes se les desprendió el material durante el proceso de preparación para la prueba de tracción (montaje en el troquel y colocación de la campana). Se observó una media de 5.2593 kilogramos para el grupo experimental y una media de 14.9173 kilogramos para el grupo control; la desviación estándar para el primer grupo fue de 3.1142 y para el segundo grupo fue de 5.8007, con un valor mínimo de 0.4033 y máximo de 10.52 para el primer grupo y con un valor mínimo de 4.6967 y máximo de 25.015 para el segundo grupo (Ver gráfica 3).

Es de anotar que las fallas en los procedimientos de evaluación, solo se presentaron en los dientes del grupo experimental, siendo más frecuente la falla durante el procedimiento (montaje en el troquel y colocación de la campana) para probar la resistencia a la tracción, 14 dientes que corresponden a un 56% de las observaciones realizadas, seguido de la falla durante el proceso de termociclado, 8 dientes que corresponden al un 32%.



Gráfica 3. Resistencia a la tracción

Discusión

En este estudio se evaluó el comportamiento de la filtración marginal y la resistencia a la tracción del Dyract AP con y sin el uso de un agente desmineralizante y se pudo comprobar que la aplicación del agente desmineralizante es absolutamente necesaria para hacer de la adhesión un procedimiento exitoso tanto al esmalte como a la dentina.

A través de los sistemas de adhesión que utilizan monómeros hidrofílicos se han propuesto diferentes conceptos ya que dependiendo de las características específicas de los diferentes sistemas de adhesión el barro dentinal puede ser removido, penetrado o solubilizado. Además, la dentina expuesta puede ser desmineralizada, en donde la adhesión se establece por la formación de proyecciones del material en los poros de la dentina desmineralizada, creando una capa híbrida entre la dentina y el material. Esta adhesión mecánica puede ser completada por medio de la adhesión química a los precipitados en el sustrato de dentina pretratada o a los componentes inorgánicos y orgánicos de la misma.^{17,18,19}

Presumiblemente la capa superficial más gruesa se debe al barro dentinal residual de colágeno que cae en la superficie cuando su fase mineral es disuelta por la desmineralización ácida.

Esta capa superficial restringe severamente la porosidad de la superficie dentinal especialmente cuando la superficie es secada con aire.²⁰

En este estudio se observó que el no eliminar la capa de barro dentinal por medio del grabado con un ácido fuerte, evita que la resina fluya para difundirse en la dentina y no permite la formación de una capa híbrida con la suficiente resistencia a la tracción y que evite la filtración marginal excesiva.

Si se asume que la fase mineral del barro dentinal es similar a la de la dentina normal (aproximadamente 50% en volumen) y que la fase de colágeno (30% en volumen) es insoluble y no puede ser eliminada, el tratamiento con agente desmineralizante del barro dentinal removería completamente el mineral de éste y de la dentina subyacente dependiendo del acondicionador empleado.

Cuando los acondicionadores ácidos remueven la fase mineral sólida de la dentina, ésta cambia radicalmente en su composición pues el agua reemplaza los cristales de apatita perdidos. Teóricamente esto crearía una matriz compuesta en un 30% por colágeno y en un 70% por agua. Sin embargo, el agua no provee el mismo soporte físico de las fibras colágenas que tienen cristales de apatita sólidos, causando el colapso del colágeno desmineralizado el cual podría alterar las dimensiones de los espacios alrededor de las fibras colágenas.

Debido a que la desmineralización ácida remueve la fase mineral de la matriz de dentina normal así como la del barro dentinal, el colágeno desmineralizado se puede colapsar puesto que la fase mineral que sostenía previamente las fibras colágenas desaparece, permitiendo un acercamiento entre ellas. Sin embargo una vez colapsadas, se pueden reexpandir con la utilización de monómero hidrofílicos como el HEMA.

La mayor resistencia a la tracción reportada luego de la adhesión húmeda puede ser debida al hecho de que el colágeno de la dentina desmineralizada que se mantiene húmedo no se colapsa tanto como el de la dentina que es

secada con aire. La dentina húmeda permite una malla de colágeno más porosa y por lo tanto, mayor infiltración del adhesivo monomérico en comparación con las superficies desecadas con aire.^{21, 22, 23}

Como puede observarse en este trabajo la aplicación correcta del material Dyract AP[®], utilizando la desmineralización con ácido ortofosfórico al 37% seguida por la colocación de un acondicionador de la dentina que favorece la humectación de la misma, mejoraron notablemente las características del material debido a que se aumentó la resistencia a la tracción y se disminuyó la filtración marginal.

Cuando no se realizó la desmineralización y se colocó el acondicionador sólo, se observó una importante disminución en la resistencia a la tracción y un aumento en la filtración marginal, lo cual ocurrió posiblemente porque no se formó una capa híbrida adecuada sobre un sustrato de dentina que no recibió el tratamiento correcto.

En ambas técnicas de aplicación del Dyract AP, el imprimador fue colocado siguiendo las indicaciones del fabricante que consistían en dejarlo en reposo durante treinta segundos y luego dispersarlo con aire por cinco segundos. Este paso provocó la formación de una capa inhibida en el centro del sustrato, cuando el aire desplazó el imprimador a los extremos del mismo. De este modo, la capa de interdifusión fue menor o no se formó lo cual pudo afectar la calidad de la adhesión diente-material.

Esto confirma que ni una dentina fracturada ni una superficie cubierta con barro dentinal disponen de la porosidad, ni de la energía superficial adecuadas para la infiltración de la resina antes del tratamiento con acondicionadores ácidos⁽²⁴⁾. Además, sugiere también revisar cuidadosamente las instrucciones de aplicación de los materiales dentales para evitar cometer errores que vayan en detrimento de la adhesión a la estructura dental.

Aún un sistema que use una técnica de grabado ácido total para remover el barro dentinal completamente y desmineralizar parcialmente la dentina subyacente puede exhibir algún grado de

filtración marginal. Como se observó en este estudio no utilizar el grabado ácido total aumenta de manera considerable el grado de filtración marginal, lo cual hace indispensable dicho paso.

El acondicionamiento ácido de la superficie de esmalte y dentina seguido por el tratamiento con agentes adhesivos esencialmente, previene la microfiltración en los márgenes de esmalte de las restauraciones.^{25,26,27} Este estudio soporta lo anterior, indicando que una interfase diente-material libre de microfiltración se puede obtener con el uso de una técnica de grabado ácido total y de adhesivos de dentina que contienen acetona. Agentes adhesivos esencialmente, previene la microfiltración en los márgenes de esmalte de las restauraciones.^{25, 26, 27} Este estudio soporta lo anterior, indicando que una interfase diente-material libre de microfiltración se puede obtener con el uso de una técnica de grabado ácido total y de adhesivos de dentina que contienen acetona.

De acuerdo con estas afirmaciones, este estudio revela la importancia de aplicar el material Dyract AP previa desmineralización con ácido fuerte del esmalte y la dentina para asegurar un selle marginal intacto libre de filtraciones, que aumente la longevidad del material y mantenga la estructura dental remanente en condiciones adecuadas. Además, permite mejorar la resistencia a la tracción por medio de esta técnica, lo cual permite hacer preparaciones sin necesidad de eliminar estructura dental sana.

Bajos niveles de resistencia a la tracción, debidos a una adhesión inadecuada, generan filtraciones marginales, las cuales son responsables de la decoloración marginal, sensibilidad postoperatoria, penetración bacteriana, caries secundarias e inflamación pulpar.

Durante el proceso de prueba de la resistencia a la tracción se perdieron varios de los especímenes que no utilizaron la técnica de desmineralización ácida. Estas pérdidas ocurrieron durante el proceso de termociclado o durante el proceso de preparación para realizar los ensayos de tracción, lo cual es indicativo de la necesidad de utilizar un agente acondicionador ácido que remueva el barro dentinal con el fin de mejorar la adhesión.

esto sumado a la aplicación de un agente imprimador que mejore las condiciones de humectación de los mismos.

Los resultados de este estudio por lo tanto indican la importancia del grabado total con ácidos fuertes en los sistemas adhesivos, y subraya también la labilidad de las técnicas adhesivas cuando se quieren lograr resultados ideales.

Conclusiones

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la filtración marginal y resistencia a la tracción entre el material colocado con y sin el uso de agente desmineralizante.

La técnica de colocación Del material que utilizó previamente agente desmineralizante exhibió muy poca o ninguna filtración marginal (0.020 micrómetros) comparada con la técnica que no utilizó el agente, la cual mostró índices no aceptables de filtración marginal (0.68 micrómetros).

La resistencia a la tracción evaluada en el material con el uso previo de agente desmineralizante fue mucho mayor (14.91 kilogramos) que la obtenida cuando no se utilizó previamente este agente (5.25 kilogramos).

El proceso de termociclado permite concluir que cuando el material es colocado sin un agente desmineralizante previo, tendrá una vida útil menor de un año.

La técnica de grabado total con ácidos fuertes es indispensable para la aplicación de materiales dentales adhesivos in vitro, para lograr índices adecuados de selle marginal y resistencia a la tracción.

Referencias

1. Schwartz, R.S., Summitt, J.B., Robbins, J.W.: Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach. Ed. Quintessence Publishing Co, Inc. Cap. 1.

2. Dyract AP, Training Manual. Dentsply. 1997.
3. Prime&Bond 2.1. Training Manual. Dentsply 1998.
4. Abate, P.F., Bertacchini, S.M., Polack, M.A., Macchi, R.L.: Adhesion of a compomer to dental structures. *Quintessence Int.* 28: 509-512, 1997.
5. Kellar, M., Duke, E.S.: Neutralizing phosphoric acid in the acid etch resin technique. *J Oral Rehabil* 1988; 15: 625.
6. Chow, L.C., Brown, W.E.: Phosphoric acid conditioning of teeth for pit and fissure sealant, *J Dent Res* 1973; 52: 1158.
7. Zidan, O., Hill, G.: Phosphoric acid concentration: Enamel Surface lost and Bonding Strength. *J Prosthet Dent* 1986; 55:388.
8. Swift, E.J., Perdigao, J., Heymann, H.O.: Bonding to enamel and dentin: A Brief History and State of the Art. 1995. *Quintessence Int* 1995; 26: 95.
9. Bertoloti, R.L.: Acid etching of dentin. *Quintessence Int.* 1990; 21:77-88
10. Fusayama, T.: Total etch technique and cavity isolation. *J. Esthet. Dent.* 1992; 4: 105-109
11. Van Meerbeek B, Inokoshi S, et al.: Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res* 1992; 71: 1530-1540
12. Van Meerbeek B, et al.: Comparative SEM and TEM examination of the ultrastructure of the resin-dentin interdiffusion zone. *J Dent Res.* 1993; 72: 495-501
13. Van Meerbeek B, et al.: Correlative transmission electron microscopy examination of nondemineralized and mineralized resin-dentin interfaces formed by two dentin adhesive systems. *J Dent* 1989; 75: 879-888
14. Douglas, W.H: Clinical status of dentine bonding agents. *J Dent* 1989; 17: 209.
15. Duke, E.S.: Adhesion and its application with restorative materials. *Dent Clin North Am* 1993; 37: 329.
16. García-Godoy, F., Finger, W.J.: Reliability of microleakage evaluation using dentin bonding agents. (abstract). *J. Dent. Res.*, 1993; 72: 308
17. Lin, A., et al.: Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *J. Dent. Res.*, 71: 1336-1342, November 1992
18. Tay, F.R., et al.: Structural evidence of a sealed tissue interface with a total etch wet bonding technique in vivo. *J. Dent. Res.*, 1994; 73: 629-636
19. Kielbassa, A.M., Wrbas, K.T., Hellwig, E.: Initial tensile bond strength of resin-modified glass ionomers and polyacid-modified resins on perfused primary dentin. *J. Dent. Child.*, May - June, 1997
20. Pashley, D.H., et al.: Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int.* 1993; 24: 618-631
21. Kanca, J.: Improving bond strength through acid etching of dentin and bonding to wet dentin surfaces. *J. Am. Dent. Assoc.* 1992; 123: 35-43
22. Kanca, I.: Resin bonding to wet substrate. I. Bonding to dentin. *Quintessence Int.* 1992; 23: 39-41
23. Gwinnett, A.J.: Moist Vs. Dry dentin: its effect on shear bond strength. *Am. J. Dent.* 1992; 5: 127-129
24. Pashley, D.H., Homer, J.A., Brewer, P. D.: Interactions of conditioners of the dentin surface. *Oper. Dent.* 1992; (suppl. 5): 137-150
25. Retief, D.H., Woods, E., Jamison, H.C.: Effect of cavosurface treatment on marginal leakage in class V composite resin restorations. *Journal of Prosthetic Dentistry* 47: 496-501; 1982
26. Barkmeier, W.W., Codey, R.L.: Resin Adhesive systems: in vitro evaluation of dentin bond strength and marginal microleakage. *Journal of Esthetic Dentistry* 1: 67-72, 1989

27. Sparrius, O., Grossman, E.S.: Marginal leakage of composite resin restorations in combination with dentinal and enamel bonding agents. Journal of Prosthetic Dentistry 61: 678-684, 1989



Undex Ltda.

UNIDAD DE DIAGNÓSTICO ORAL Y MAXILOFACIAL

Estudio Radiográfico

Panorámica
 Cefálica Lateral
 Cefálica PA
 Carpograma
 Oclusales
 Serie Periapical
 Periapicales Individuales
 Lateral de Cuerpo Mandibular
 Lateral de Rama Mandibular
 Waters
 Cavum Faríngeo
 Invertida de Towne
 Submentovertex
 ATM

Análisis Radiográfico

Cefalométrico Lateral
 Cefalométrico PA
 Panorámico

Estudio Fotográfico Odontológico

Incluye 8 tomas
 Fotos en Disquette
 Fotos en Diapositivas
 Fotos en Papel

Modelos de Estudio

Superior
 Inferior
 Estudio
 trabajo

Estudio Fotográfico Médico

Rostro
 Párpados

La excelencia en nuestros servicios la respaldamos con la dedicación exclusiva a las ayudas para el diagnóstico de sus pacientes

PREGUNTE POR NUESTROS PAQUETES DE SERVICIOS

SECTOR POBLADO - EL CRUCERO

Cra. 48 No.12 Sur - 148 Cons. 104 Torre 2
 Teléfonos: 313 66 47 - 313 46 82

SECTOR UNICENTRO

Calle 34B No. 66A-44 Cons.204
 Teléfonos: 3512260-3513528