

Recibido: 3 de abril del 2011 Aprobado: 29 de abril del 2011

EFFECTOS SOBRE EL ESMALTE DENTAL CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES MÉTODOS DE REDUCCIÓN INTERPROXIMAL

EFFECTS ON TOOTH ENAMEL BY USING THREE DIFFERENT STRIPPING METHODS

Martha Carolina García Vargas,¹ Fabián Andrés Montoya Toro,² Iader Paul Salamanca Mojica,³ Elizabeth Figueroa Valbuena,⁴ María Elena Castro Figueroa,⁵ Linda Piedad Delgado Perdomo,⁶ Liliana Carolina Báez Quintero⁷

RESUMEN

Objetivo: comparar los efectos sobre el esmalte dental al utilizar tres métodos de Reducción Interproximal de Esmalte (RIE). **Materiales y métodos:** estudio experimental in vitro. Se analizaron veinte premolares divididos en cuatro grupos, un grupo control y tres experimentales a los que se les realizó RIE, utilizando lijas metálicas, fresas y discos de diamante. Se evaluaron las características superficiales con microscopía electrónica de barrido, rugosímetro y prueba de dureza Vickers. **Resultados:** las diferencias entre los valores de los tres métodos de RIE, para los parámetros evaluados, no fueron estadísticamente significativas. La RIE promedio con los tres métodos fue de 0,38 mm por diente, siendo mayor con disco y fresa. Con la microscopía electrónica de barrido se observó mayor irregularidad superficial en el grupo de lija metálica. Para la prueba con el rugosímetro, las superficies tratadas con fresa presentaron mayor rugosidad ($R_a = 0,54 \pm 0,20$), valor estadísticamente significativo comparado con el grupo control ($P = 0,001$). Para la prueba de microdureza, las superficies que presentaron mayor valor fueron las tratadas con fresa ($365 \pm 26,9$). **Conclusiones:** todas las superficies tratadas mostraron alteración morfológica y aumento en la rugosidad, especialmente cuando el desgaste se realizó con fresa y con lija metálica.

Palabras clave: discos de diamante, fresas de diamante, lijas metálicas, reducción interproximal de esmalte.

ABSTRACT

Objective: the goal of this study is to compare the effects on tooth enamel by using three stripping methods. **Materials and methods:** experimental in-vitro study. Twenty premolars were analyzed, divided in four groups, one control group and other three experimental groups in which stripping was made using diamond-coated metal strips, fine diamond bur, and fine diamond disks. Surface features were assessed using scanning electron microscopy (SEM), roughness test (Ra) and micro-hardness test (Hardness Vickers, HV). **Results:** differences among values from three stripping methods weren't statistically significant. Average reduction to these three methods was 0.38 mm by tooth, being greater with disc and bur; otherwise SEM reported greater surface irregularity in group of diamond-coated metal strip. For roughness test the surfaces using fine diamond bur reported greater roughness average ($R_a = 0.54 \pm 0.20$), a value statistically significant compared to control group ($p = 0.001$). For micro-hardness test the surfaces with greater values were those ones using diamond bur (365 ± 26.9). **Conclusions:** all the worked surfaces were morphologically altered and an increased roughness, especially the stripping applied with fine diamond bur and diamond-coated metal strip.

Keywords: diamond disk, diamond bur, diamond-coated metal strip, tooth enamel stripping.

Cómo citar este artículo: García Vargas Martha Carolina, Montoya Toro Fabián Andrés, Salamanca Mojica Iader Paul, Figueroa Valbuena Elizabeth, Castro Figueroa María Elena, Delgado Perdomo Linda Piedad, Báez Quintero Liliana Carolina. Efectos sobre el esmalte dental con la utilización de tres diferentes métodos de reducción interproximal. Revista Nacional de Odontología. 2011; 7(12): 9-17.

¹ Odontóloga, Colegio Odontológico Colombiano. Especialización en Ortopedia Funcional y Ortodoncia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Correos electrónicos: martha.garcia@campusucc.edu.co, carolinagarcia@campusucc.edu.co

² Odontólogo, Universidad Autónoma de Manizales. Especialización en Ortopedia Funcional y Ortodoncia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Correos electrónicos: fabian.montoya@campusucc.edu.co, centro-oral@hotmail.com

³ Odontólogo, Universidad del Bosque. Especialización en Ortopedia Funcional y Ortodoncia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Correos electrónicos: iader.salamanca@campusucc.edu.co, ipsalamanca@hotmail.com

⁴ Odontóloga, Universidad Antonio Nariño. Especialización en Ortopedia Funcional y Ortodoncia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Correos electrónicos: elizabeth.figueroa@campusucc.edu.co, figuerann@yahoo.com

⁵ Odontóloga, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto. Especialización en Ortopedia Funcional y Ortodoncia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Correos electrónicos: maria.figueroa@campusucc.edu.co, mariaelenagr@hotmail.com

⁶ Odontóloga. Especialista en Ortodoncia de la Pontificia Universidad Javeriana. Coordinadora de la Especialización en Ortopedia Funcional y Ortodoncia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Asesora Científica. Correos electrónicos: linda.delgado@campusucc.edu.co, lindadelgado@hotmail.com

⁷ Odontóloga. Magister en Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia. Docente investigadora de las especializaciones en Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá. Asesora Metodológica. Correos electrónicos: liliana.baez@ucc.edu.co, lilianacarolina@gmail.com

Introducción

La Reducción Interproximal de Esmalte (RIE) dental es una técnica para eliminar cantidades controladas de este tejido en diferentes segmentos del arco, y permite obtener la alineación ideal de los dientes en pacientes que presentan apiñamiento leve o moderado.¹

Los efectos indeseados sobre el esmalte dental han sido tema de debate, ya que su desgaste produce surcos iatrogénicos. El posible aumento de la adhesión de bacterias, la susceptibilidad a la caries y a la enfermedad periodontal por la presencia de los surcos produce controversia. Zachrison y colaboradores afirmaron que la RIE no aumentaba la susceptibilidad a estas patologías² y que el riesgo disminuye si la superficie del esmalte queda lo más lisa posible.³ Otros estudios demuestran que la posibilidad de sufrir estas alteraciones es baja;^{4, 5} autores como Moreno, en el 2002,⁶ recomendaron a los ortodoncistas esta técnica para resolver problemas moderados de maloclusión, pues no hay evidencia que cause daño a los tejidos duros del diente o a los tejidos blandos.

Joseph y colaboradores⁷ determinaron cualitativamente, por medio de microscopía electrónica de barrido, las diferencias exhibidas sobre el esmalte dental, al realizar reducción interproximal con métodos mecánicos y con métodos químicos. Adicionalmente, determinaron el efecto de una solución calcificante sintética sobre esmalte desmineralizado con ácido fosfórico al 37%. Se encontró que los dientes sometidos a reducción interproximal con métodos mecánicos abrasivos de rutina presentaban surcos profundos y rugosidad, los sometidos a métodos mecánicos y químicos mostraron superficies más planas, libres de surcos. Con respecto a la solución calcificante se encontró un crecimiento marcado de cristales entre cinco y diez horas después de la remineralización, lo cual sugiere la posibilidad de reparar químicamente la superficie de esmalte alterada.

Twesme y colaboradores⁸ evaluaron la susceptibilidad del esmalte dental a la desmineralización, utilizando un modelo de caries *in vitro*. Concluyen que la reducción interproximal aumenta la susceptibilidad a la desmineralización en las superficies del esmalte. Como consecuencia de ello, el profesional debe tener precaución en la aplicación de esta técnica hasta que los efectos a largo plazo sobre la susceptibilidad a la caries hayan sido determinados.⁹

Para realizar la RIE se utilizan diferentes instrumentos como discos, fresas y lijas. En algunos casos se realiza en combinación con químicos, mediante la desmineralización de la superficie del esmalte con ácido fosfórico al 37%. Se ha reportado que la RIE deja ranuras y surcos profundos en la superficie del esmalte dental tratado, sin embargo, estos surcos varían en profundidad, diámetro y forma de acuerdo con la técnica utilizada. Algunos estudios han encontrado que los mayores defectos en el esmalte se presentan con el uso de métodos mecánicos abrasivos como fresas y lijas metálicas diamantadas de grano mediano y fino.^{6-8, 10-12}

En el mercado se encuentran diferentes tipos de lijas, fresas de diamante y discos que no han sido suficientemente estudiados y que son usados por los ortodoncistas, por lo cual es necesario evaluar los efectos que estos aditamentos y métodos causan en la superficie del esmalte después de realizar reducción interproximal con el fin de determinar cuál es menos nocivo para los tejidos duros del diente.

En la actualidad se hacen tratamientos ortodónticos más conservadores, por lo que la RIE es una de las alternativas terapéuticas de elección; sin embargo, existen planteamientos en contra del procedimiento, señalando no sólo los cambios en las características morfológicas superficiales en el esmalte, sino que argumentan que el procedimiento también disminuye la dureza del esmalte dental. Es por esto que surge la necesidad de calificar y cuantificar los efectos de la reducción interproximal de esmalte con los métodos y productos existentes en el mercado.

El objetivo de este estudio es evaluar los efectos sobre el esmalte dental al realizar la reducción interproximal, midiendo la magnitud de la reducción, la rugosidad y las características de los surcos e irregularidades, después de utilizar tres métodos: lija metálica, fresa y disco de diamante.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio cuasi-experimental *in vitro*, con una muestra no probabilística de 20 premolares humanos extraídos con fines ortodónticos que tuvieran coronas anatómicas completas, sin hipocalcificaciones, fluorosis, amelogénesis imperfecta, caries y restauraciones; estos parámetros fueron evaluados por cinco odontólogos. Se excluyeron aquellos que durante

el procedimiento de exodoncia sufrieron algún tipo de fractura. Una vez fueron extraídos los dientes, se lavaron con agua a chorro para remover el tejido periodontal remanente y así poder almacenarlos en un recipiente estéril con solución salina al 0,9%, hasta el momento de su uso tres semanas después, cuando se asignaron aleatoriamente a las diferentes técnicas.

La muestra se dividió en cuatro grupos de cinco dientes, un grupo control y tres grupos experimentales, a los cuales se les realizó la RIE en sus superficies mesial y distal, para un total de 40 muestras. La distribución de los grupos fue la siguiente:

- Grupo 1. Control al cual no se le realizó ningún procedimiento
- Grupo 2. RIE con disco de diamante grano fino (Edenta)
- Grupo 3. RIE con fresa de diamante grano fino (Edenta)
- Grupo 4. RIE con lija metálica grano fino (Adaco)

Con un calibrador tipo Boley se midió el ancho meso-distal inicial de cada premolar, en el punto medio de la corona; posteriormente, los dientes fueron sumergidos en silicona desde el ápice hasta el límite amelo-cementario, con el fin de simular la amortiguación y flexibilidad dada por el ligamento periodontal a los dientes; a continuación fueron introducidos en bloques de yeso tipo III, hasta la parte donde estaban recubiertos por la silicona, en una disposición que simulara el punto de contacto entre ellos.

Para los discos de diamante fue usado un micro-motor de la casa NSK, fabricado en Japón, y para las fresas de diamante, una pieza de alta velocidad de la misma marca. Un mismo operador fue el encargado de hacer la RIE en cada diente, tanto en la superficie mesial como en la distal, utilizando irrigación constante de agua para simular la cavidad oral. El procedimiento se estandarizó realizando un total de 20 pasos con lija metálica, 10 pasos con disco de diamante y 10 pasos con fresa de diamante después de romper el punto de contacto entre los dientes, según lo describieron Arman y colaboradores.¹¹ Para los grupos con disco y fresa se utilizó un disco de diamante y una fresa de diamante, lo cual garantizó un corte uniforme de todos los dientes del grupo, sin tener diferencias clínicas importantes en

el corte de los aditamentos debidos al desgaste gradual del tamaño de las partículas y a la acumulación de barrido de esmalte en éstos.^{13,14}

Luego de ser realizada la RIE los dientes fueron extraídos de los cubos para hacer la segunda medición del ancho meso-distal de cada uno, con el fin de establecer el promedio de reducción de esmalte en cada grupo. Posteriormente fue retirada la silicona de la superficie radicular de los dientes y sumergidos de nuevo en cilindros individuales de yeso tipo III, para así facilitar su manipulación durante los análisis posteriores.

El primer análisis que se realizó a cada diente fue el de Microscopía Electrónica de Barrido con un equipo FEI Quanta 200. Cada diente fue posicionado en la cámara de muestras con una angulación de 90° con respecto al eje de la cámara, y observado a una ampliación de 1.500 X. Con este proceso se describen las características anatómicas del esmalte, asociadas a la forma (irregularidad o uniformidad) de la superficie del esmalte dental, posterior a la RIE.

Para la prueba de rugosidad se usó la clasificación internacional de irregularidades: rugosidad media (Ra), altura máxima del perfil entre secciones de cutoff (Rt) y altura máxima del perfil (Ry o Rmáx). En esta prueba se utilizó un rugosímetro marca Mitutoyo, con lectura mínima 0,001 m y calibrado por el SENA.

La prueba de microdureza se llevó a cabo en un Microdurómetro digital modelo HVS 1.000, empleando un indentador de diamante en forma de pirámide de base cuadrada, que se presionó perpendicularmente sobre la superficie proximal del diente, bajo la acción de una carga de 200 g por 10 segundos. A cada superficie se le realizaron dos indentaciones que fueron promediadas y observadas con Microscopía Electrónica de Barrido, y a partir de las cuales se tomaron microfotografías a 400 X.

Para el análisis de las pruebas de microdureza y rugosidad se utilizó el promedio y la desviación estándar (D.E); adicionalmente, se graficaron los promedios e intervalos de confianza y las distribuciones según la técnica utilizada mediante un Box-Plot. Las comparaciones de la medición entre las diferentes técnicas de la RIE fueron evaluadas utilizando una prueba de Kruskal-Wallis, que fue seleccionada debido al bajo tamaño de la muestra utilizada. En los casos en los que no se encontraron

diferencias entre los tratamientos, se calculó el poder de la prueba en la evaluación de la capacidad del estudio para encontrar diferencias.

Resultados

En la tabla 1 se puede observar el promedio del ancho meso-distal inicial, final y promedio de desgaste total de los dientes para cada uno de los

grupos. Se evidencia que los dientes escogidos para la RIE con lija metálica fueron los más delgados al compararlos con los dientes utilizados para los otros métodos y el grupo control. El menor desgaste se presentó en los dientes a los cuales se les realizó la RIE con lija metálica (0,32 mm). El desgaste promedio por cara proximal en todos los grupos fue de 0,19 mm, y el promedio de desgaste por diente fue de 0,38 mm.

Tabla 1. Promedios de medición *inicial*, *final* y *de desgaste* por los grupos de estudio

Grupo	Promedio medición inicial (mm)	Promedio medición final (mm)	Promedio de desgaste por diente (mm)	Promedio de desgaste por cara (mm)
Control	7,52	7,52	0	0
Disco	7,38	6,94	0,44	0,22
Fresa	7,18	6,78	0,4	0,2
Lija metálica	6,98	6,66	0,32	0,16

Fuente: los autores

Microscopía electrónica de barrido

Analizando la superficie dental sin realizar la RIE se obtiene una imagen clara de los prismas de esmalte con una textura lisa y homogénea, acorde con las características de un esmalte dental sano (figura 1).

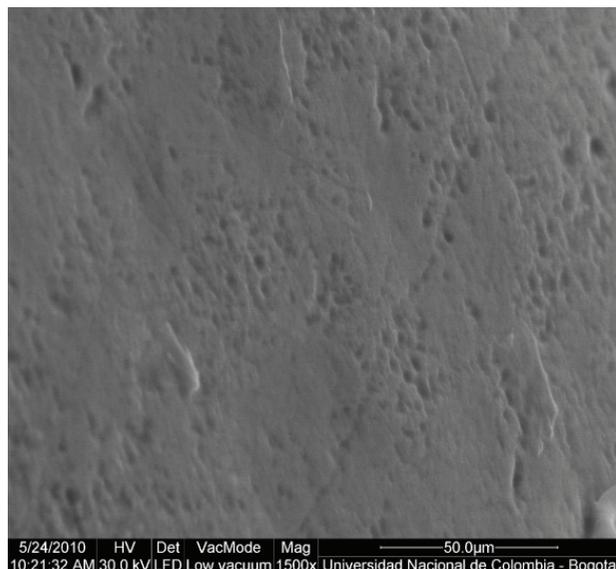


Figura 1. Esmalte dental sin realizar RIE. Microscopía electrónica de barrido (1.500 X)

Fuente: los autores

En la superficie dental tratada con disco de diamante se observó, mediante el microscopio electrónico de barrido, la presencia de surcos definidos, uniformes y con indentaciones superficiales dadas por las huellas del grano de diamante (figura 2).

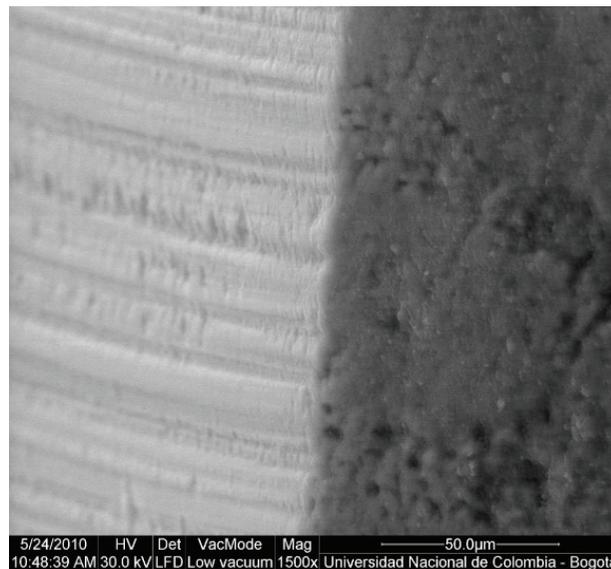


Figura 2. Esmalte dental después de realizar la RIE con disco de diamante de grano fino. Microscopía electrónica de barrido (1.500 X)

Fuente: los autores

Las superficies del esmalte a las que se les realizó la RIE con fresa de diamante de grano fino presentaron indentaciones regulares. Perpendiculares a estas indentaciones se evidenciaron ondulaciones o marcas, debido a la presión ejercida por la fresa en el momento del procedimiento (figura 3).

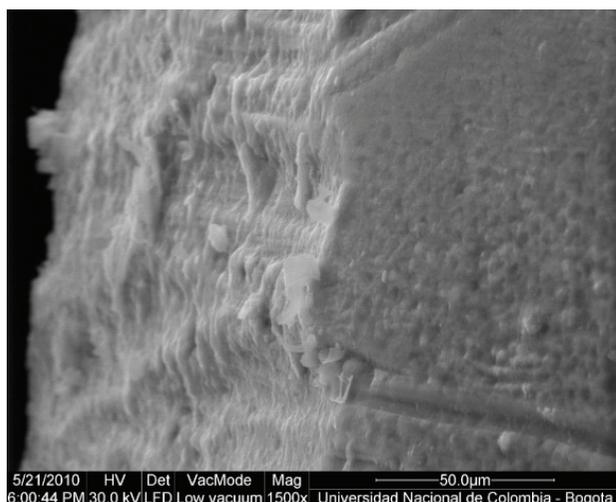


Figura 3. Esmalte dental después de realizar la RIE con fresa de diamante de grano fino. Microscopía electrónica de barrido (1.500 X)

Fuente: los autores

Después de realizada la RIE con lija metálica de grano fino, se visualizó mediante el microscopio electrónico de barrido una superficie irregular y con indentaciones muy marcadas (figura 4).

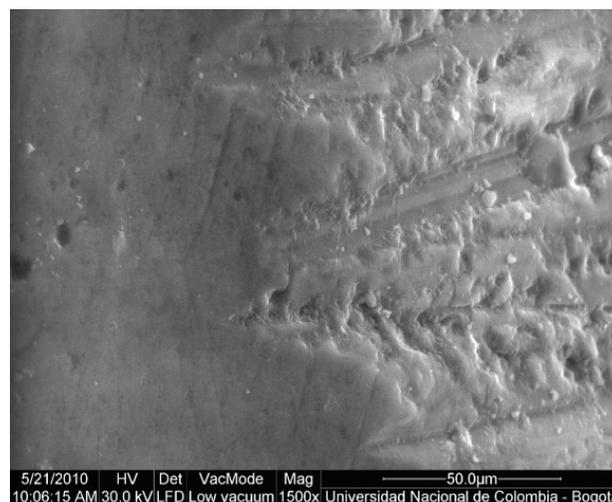


Figura 4. Esmalte dental después de realizar la RIE con lija metálica de grano fino. Microscopía electrónica de barrido (1.500 X)

Fuente: los autores

Basados en las imágenes obtenidas con la Microscopía Electrónica de Barrido se puede observar diferencia entre los tres métodos con los que se realiza la RIE. La lija metálica deja la superficie más irregular y con el disco se obtuvo la superficie más homogénea.

Prueba de rugosidad

La rugosidad promedio *-Ra-*, encontrada para todos los grupos, está cerca de $0,37 \mu\text{m}$, donde el grupo control presenta los valores más bajos y el grupo de RIE con fresa de diamante fino reportó los valores más altos (tabla 2).

Tabla 2. Resultados de la prueba de rugosidad según método de RIE

Técnica de RIE	Rugosidad								
	Ra			Ry			Rt		
	Promedio	D.E.	IC95%	Promedio	D.E.	IC95%	Promedio	D.E.	IC95%
Control	0,21	0,08	0,16-0,27	0,97	0,34	0,72-1,20	1,42	0,56	1,02-1,83
Disco	0,34	0,15	0,23-0,45	1,82	0,77	1,27-2,37	2,33	0,93	1,66-3,00
Fresa	0,54	0,20	0,39-0,68	2,60	0,91	1,95-3,25	3,33	1,11	2,54-4,12
Lija	0,41	0,20	0,27-0,55	1,99	0,90	1,35-2,64	2,77	1,17	1,93-3,61
p-valor	0,002			0,002			0,002		

Fuente: los autores

En la figura 5 se muestran los promedios y los intervalos de confianza al 95% para la prueba de rugosidad R_a , según cada método de RIE, donde se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control ($0,21 \mu\text{m}$) y el grupo de RIE con fresa ($0,54 \mu\text{m}$), con un p-valor menor de $0,001$. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los otros grupos, pero se puede observar una tendencia hacia valores más bajos del grupo control, comparado con los grupos de RIE con disco y con lija metálica.

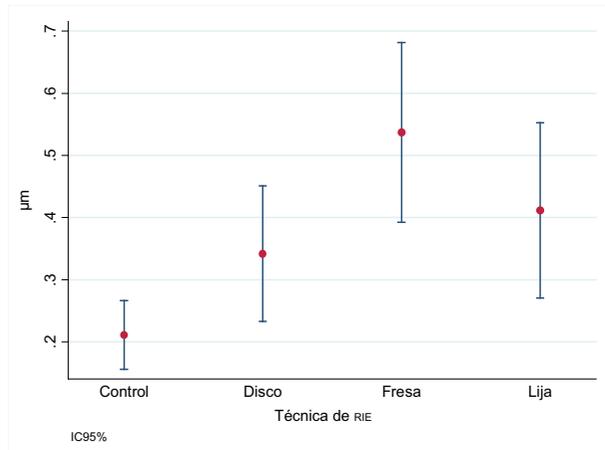


Figura 5. Promedios de la prueba de rugosidad R_a e IC95% según método de RIE

Fuente: los autores

Al analizar los resultados obtenidos en R_y se observa gran variabilidad en los grupos con RIE, comparado con el grupo control; adicionalmente, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los grupos con RIE, con fresa y con lija metálica (p-valor $0,00007$ y $0,003$, respectivamente); no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los otros grupos de estudio, sin embargo, gráficamente el grupo de RIE con fresa de diamante presenta la mayor rugosidad R_y (figura 6).

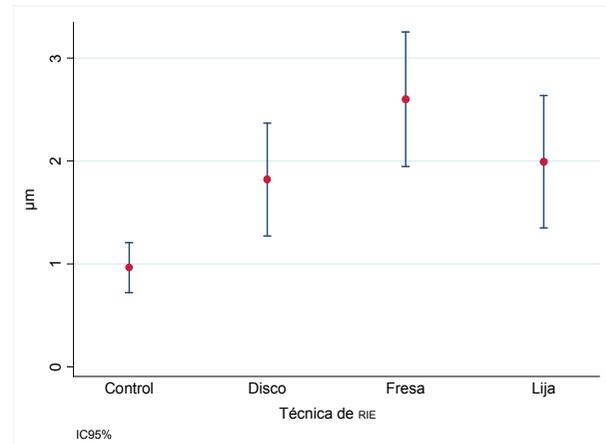


Figura 6. Promedios de la prueba de rugosidad R_y e IC95% según método de RIE

Fuente: los autores

El comportamiento de R_t es muy similar al de R_y , se encuentran los valores más bajos en el grupo control, valores medios con disco y lija, obteniendo así los valores más elevados en el grupo con fresa. Las diferencias estadísticamente significativas se encontraron entre los grupos control con fresa y lija (p-valor $> 0,00007$ y $0,004$, respectivamente); no se encontraron diferencias entre los tres grupos de RIE (figura 7).

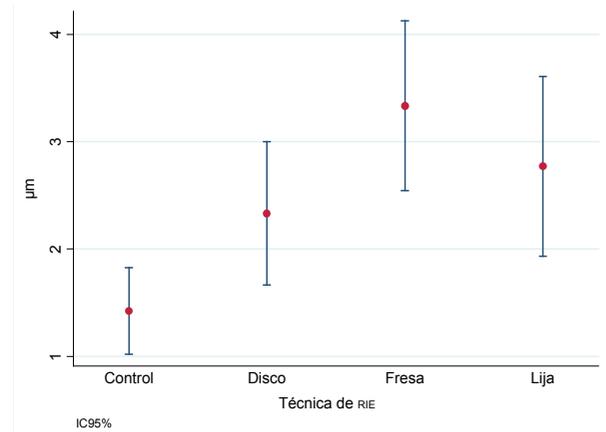


Figura 7. Promedios de la prueba de rugosidad R_t e IC95% según método de RIE

Fuente: los autores

Prueba de microdureza de Vickers

En la tabla 3 se puede observar que los dientes a los que se les realizó la RIE con fresa presentan la mayor microdureza promedio (365 HV); por el contrario, los dientes a los que se les realizó la RIE con lija presentaron la microdureza promedio más baja de todos los grupos (317 HV).

Tabla 3. Resultados de la prueba de microdureza Vickers según método de RIE

Técnica de RIE	Microdureza Vickers		
	Promedio	D.E.	IC95%
Control	347	49,6	312-383
Disco	327	35,8	301-352
Fresa	365	26,9	346-384
Lija	317	40,0	288-345
p-valor	0,019		

Fuente: los autores

Los intervalos de confianza del 95% para cada método de RIE se observan en la tabla 3. Revisando los resultados del grupo control, se puede decir que presenta una dureza promedio de 347 HV IC95% (312 – 383 HV), siendo uno de los grupos que presentó mayor promedio junto al grupo de RIE con fresa. Los grupos de RIE con disco y lija presentaron los promedios de microdureza más bajos del estudio.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la microdureza entre los grupos de RIE con fresa y con lija (p- valor 0,003), y aunque se observan cambios en la dureza entre los grupos de disco y fresa, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El grupo control no muestra una diferencia significativa al compararlo con los otros grupos.

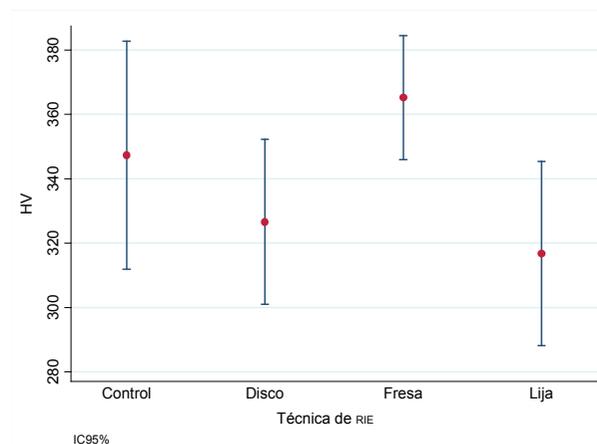


Figura 8. Promedios de la prueba de microdureza Vickers con ic 95%, según método de RIE

Fuente: los autores

Discusión

La reducción interproximal de esmalte es una técnica empleada para corregir apiñamiento leve con la que se busca obtener espacio suficiente y así lograr la alineación de los dientes con un menor porcentaje de recidiva.¹⁵ Sin embargo, este procedimiento debe ser realizado con cuidado, ya que fácilmente se pueden producir defectos iatrogénicos sobre el esmalte dental, los cuales pueden traer como consecuencia zonas de desmineralización dando como resultado lesiones cariogénicas, enfermedad periodontal o sensibilidad dental.¹⁰

Al realizar el análisis cualitativo de la superficie de esmalte mediante el uso de microscopía electrónica de barrido, se observó que todos los métodos de RIE generan una superficie significativamente irregular en comparación con el esmalte dental sano del grupo control. Hallazgos similares fueron encontrados por Arman y colaboradores¹¹ en un estudio realizado en dientes deciduos y permanentes, después de realizar varios métodos de RIE, en los cuales observaron las características cualitativas del esmalte mediante escaneo con microscopio electrónico.

La lija metálica diamantada produce la superficie de esmalte más irregular, confirmando el estudio de Joseph y colaboradores.⁷ Luchesse y colaboradores¹⁰ encontraron, con microscopía electrónica, surcos más profundos regularmente sobre la superficie del esmalte dental, al realizar la reducción con fresa. Arman y colaboradores¹¹ encontraron una superficie morfológicamente similar al realizar la RIE con disco diamantado y lija metálica.

Cuando se midió la rugosidad del esmalte, después de realizada la RIE con lija metálica, disco y fresa de diamante, los datos evidenciaron que las superficies tratadas con fresa tenían mayor irregularidad, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Danesh y colaboradores¹² mostraron resultados con una conducta similar. Arman y colaboradores¹¹ encontraron valores concordantes con este comportamiento, sin embargo, su resultado mostró mayor rugosidad para la RIE realizada con lija metálica. Es importante tener en cuenta que en la mencionada investigación no fue incluido el método de RIE con fresa.

La superficie tratada mediante la reducción interproximal con fresa mostró la mayor dureza al realizar la prueba de microdureza Vickers, resultado que difiere del estudio realizado por Arman y colaboradores,¹¹ en el cual la superficie tratada con lija metálica fue la que presentó mayor dureza al momento de realizar esta prueba.

Conclusiones

Aunque los valores promedio para todas las pruebas utilizadas en los grupos experimentales de este estudio no tuvieron diferencias estadísticamente significativas, todas las superficies tratadas se mostraron morfológicamente alteradas y con rugosidad aumentada, especialmente cuando el desgaste se realiza con fresa y con lija metálica. Clínicamente se debe considerar esta situación para tener en cuenta procesos adicionales como lo es el pulido del esmalte después de realizar la RIE.

La superficie dental tratada con lija metálica se observó con menor uniformidad, comparada con las superficies tratadas con fresa y disco de diamante.

La prueba de microdureza no mostró relación con alguna de las técnicas de RIE realizadas, debido a que

el tamaño promedio de los dientes para cada grupo no fue igual y, por lo tanto, el grosor de esmalte en las caras interproximales era diferente.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), al Laboratorio de Metrología y a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) por su colaboración en la realización de las pruebas.

Referencias

1. Germec D, Taner T. Effects of extraction and non-extraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postadolescent borderline patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(4): 1-21.
2. Zachrisson Björn, Nyøygaard L, Mobararak K. Dental Health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131(2): 162-169.
3. Zachrisson B. Actual damage to teeth and periodontal tissues with mesiodistal enamel reduction ("stripping"). *World J Orthod.* 2004; 5(2): 178-183.
4. Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the teeth and dental arches- *Angle Orthod.* 1973; 43: 412-21.
5. Garralda V. Enfoque ortodóntico en el tratamiento multidisciplinario de pacientes adultos. El "stripping" y sus efectos sobre el diente y el periodonto. *RCOE.* 2003; 8(6): 673-684.
6. Moreno M. Interproximal Enamel Reduction. *World J Orthod.* 2002; 3: 223-232.
7. Joseph VP, Rossouw PE, Basson NJ. Orthodontic microabrasive reproximation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 102(4): 351-9.
8. Twesme D, Firestone R, Heaven J, Feagin F, Jacobson A. Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105(2): 142-152.
9. Luchese A, Mergati L, Manuelli M, Seguridad de la reducción interproximal del esmalte. *Virtual Journal of Orthodontics [serial online].* 2004; 6(3): 24-34.
10. Lucchese A, Porcu F and Dolci F. Effects of various stripping techniques on surface enamel. *J Clinical Orthodontics.* 2001; 25(11): 691-695.
11. Arman A, Cehreli S, Ozel E, Arhun N, Cetinsahin A, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130(2): 131.e7-131.e14.

12. Danesh G, Hellak A, Lippold C, Ziebura T, Schafer E. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthodontist*. 2007; 77(6): 1004-1010.
13. Álvarez C, Carrillo JS, Busturia JI, Pernia I. Estudio in-vitro de diferentes tipos de fresa para la realización de una odontología de baja agresividad o minimamente invasiva. *Dentum*. 2006; 6(2): 59-64.
14. Pilcher E, Tiedge J, Draughn R. Comparison of cutting rates among single-patient-use and multiple-patient-use diamond burs. *Journal of prosthodontics*. 2000; 9(2); 66-70.
15. Sheridan JJ. Air rotor stripping. *J Clin Orthod*. 1985; 19: 43-59.