ISSN: 2027-3444 (en línea) | ISSN: 0120-4319 (impreso)

Dental Materials and Lab

# Durabilidad de las fresas de diamante tras realizar desgastes en dientes naturales, comparando 4 marcas comerciales, analizado en microscopía electrónica

Diomond Burs durability, after tooth wears, 4 brands compaired. Electronic Microscopy analysis

María Alejandra Gélvez Vera Fundación Universitaria UniCIEO, Colombia m.gelvez@javeriana.edu.co

Juliana Velosa Porras Pontificia Universidad Javeriana, Colombia juliana.velosa@javeriana.edu.co DOI: https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo36-77.amed Redalyc: http://www.redalyc.org/articulo.oa? id=231254499006

> Fecha de recepción: 30 Septiembre 2016 Fecha de publicación: 17 Octubre 2017

#### Resumen:

Antecedentes: Los hallazgos reportados en la literatura no relacionan directamente la efectividad de corte de las fresas de diamante de alta velocidad con la cantidad y calidad de diamantes en la superficie, ni su vida media después de un determinado número de usos. Objetivo: Evaluar la durabilidad de los diamantes de corte de la superficie activa de las fresas después de realizar desgastes en dientes naturales. Métodos: Este estudio ex vivo comparó 4 marcas comerciales de fresas de diamante con granos de 64-126 μm, de forma troncocónica y punta redonda (norma ISO 850): MDT°, Swisstech°, Pointech° y Jota°. Se realizaron 5 cortes de 0,16 mm con cada fresa en la corona del diente. Luego se analizaron las fresas en microscopio electrónico de barrido para observar: a) adhesión de diamantes al sustrato en cabeza y cuerpo; b) estado de los diamantes en el sustrato en cabeza y cuerpo, tras los 5 cortes; y c) estadofinal de las fresas. Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo. Resultados: Todas las fresas de las 4 marcas presentaron similar desgaste después de los 5 usos, tanto en la cabeza como el cuerpo. Pese a que todas las muestras presentaban variaciones, en algunas fue más evidente el desalojo y fractura de los diamantes. Conclusión: El estudio sugiere que las fresas deberían cambiarse después de 5 usos clínicos para garantizar un desgaste adecuado y evitar daños pulpares ocasionados por la fricción.

**Palabras clave:** fresas de diamante, integridad de las fresas, instrumentos rotatorios de alta velocidad, microscopia electrónica de barrido, preparación dental.

Áreas temáticas: materiales dentales; odontología; operatoria dental; rehabilitación oral

#### Abstract:

Background: Outcomes reported in the literature do not relate cutting effectiveness of high-speed diamond drills directly to the diamond surface amount and quality, not either their average life after a specific number of uses. Objective: To evaluate the durability of diamond burrs in the drill active surface after doing removal in natural teeth. Methods: This ex vivo study compared dental drills of four different brand names with 64-126 μm, round tip, conical-trunk diamond grit (ISO 850): MDT\*, Swisstech\*, Pointech\* and Jota\*. Five 0.16 mm cuts were carried out using each dental drill on a tooth crown. The dental drills were then analyzed under the scanning electron microscope in order to observe: a) any adhesion of diamond to substrate in the head and body; b) condition of the diamonds in the substrate, in head and body, after 5 cuts; and c) final condition of the dental drills. Then a qualitative and quantitative analysis was carried out. Results: The four different dental drills showed a similar worn condition after five uses, both in the head and body. Despite all the samples showed variations, some of them had greater evidence of diamond fracture and displacement. Conclusion: This study suggests that the dental drills should be changed over after 5 clinical uses in order to ensure a desirable worn condition and prevent pulpal damage due to the friction. Keywords: diamond drills, drill integrity, high-speed rotational instrument, scanning electron microscopy, dental preparation. Thematic fields: dental materials; dental operatory; dentistry; oral rehabilitation

## INTRODUCCIÓN

La adhesión de los diamantes al sustrato de los vástagos se relaciona con la calidad del corte de las fresas de alta velocidad. El número de diamantes determina también si el desgaste se realiza por fricción o realmente por el corte del instrumento (1,2). El corte de las fresas con diamantes fracturados o desalojados puede generar calor por fricción durante la preparación (3,4,5,6,7). De igual forma, las altas temperaturas entre el tejido mineralizado dental y los instrumentos rotatorios pueden causar daños irreversibles en la pulpa. Del mismo

modo, la irritación puede generar alteraciones morfológicas, así como necrosis de los tejidos o destrucción celular, cuando la temperatura de la pulpa sube a más de 5,5 °C (8,9,10).

La interfase entre el material restaurador y el sustrato dental es definitiva para el éxito de los tratamientos prostodónticos. En el caso de los sistemas adhesivos, el esmalte es el sustrato por excelencia; pero el estado de la preparación y, por tanto, la cantidad de desgaste son variables que pueden arriesgar la durabilidad del tratamiento. Las fresas dentales, utilizadas para la preparación dental, tienen una influencia significativa en las características de la pared axial de las preparaciones de coronas completas, al igual que en la cantidad de barrillo dentinal removido (1,2,3,6,10,11). De ahí que sean esenciales elementos con adecuado estado y corte para asegurar que la superficie no pierde la humectación inicial y evitar así lesiones posteriores o el recalentamiento pulpar, si se usa un instrumento sin corte o desgastado (5,7).

La evidencia sobre el tema no relaciona directamente la eficiencia del desgaste de las fresas de diamante con la cantidad y la calidad de diamantes en la superficie del instrumento rotatorio ni establece un número de usos que determine la vida media del instrumento. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la durabilidad y la adhesión de los diamantes en los vástagos de las fresas de diamante de alta velocidad después de realizar un número de desgastes en dientes naturales, y así proporcionar un margen de uso de las fresas de diamante. La hipótesis del estudio fue que los instrumentos rotatorios duran más de 5 usos, tiempo después del cual su corte sigue siendo óptimo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio experimental ex vivo aprobado por el Comité de Investigación y Ética de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia) en Acta OD-0133. Se compararon 4 marcas comerciales de fresas de diamante natural (descrito en sus fichas técnicas), seleccionadas aleatoriamente entre las marcas de mayor uso en el país. El tamaño del grano de diamante estaba en el rango de 64 µm a 126 µm. Las fresas tenían forma troncocónica con punta redonda (norma ISO 850, referencia de instrumento rotatorio 850.314.016). Las marcas comerciales seleccionadas fueron: MDT° (Israel), Swisstech° (Coltene-Suiza), Pointech° (China) y Jota° (Suiza). Se hicieron 5 cortes de 0,16 mm de profundidad con las fresas en dientes naturales. Se evaluaron 5 instrumentos rotatorios idénticos de cada casa comercial, 4 se usaron para hacer los cortes y uno sirvió como control negativo (no corte). El total de la muestra consistió en 20 fresas.

Se recolectaron 20 dientes naturales, extraídos con fines ortodónticos o con exodoncia indicada, de forma intencional (terceros molares), previa firma de consentimiento informado por los pacientes. Inmediatamente después de la exodoncia, los dientes se sumergieron en cloramina T al 5 %, para evitar su deshidratación y contaminación.

Se utilizó una pieza de alta velocidad Gnatus 32 Mini TB/TM° con dos entradas de agua y aire, una sola vía de irrigación, rotación de 420.000 revoluciones por minuto (rpm) y presión de aire de 32 libras (psi). Las fresas de diamante se fijaron por fricción resistente a la tracción. Un solo operador calibrado realizó 5 cortes de 0,16 mm en la corona dental (superficies mesial, distal, vestibular y lingual o palatina), de acuerdo con el grosor del instrumento utilizado (referencia 016 = 0,16 mm), teniendo en cuenta además que el espesor del esmalte oscila entre 1 mm y 2 mm. Se ha comprobado que los odontólogos, cuando realizan la preparación dental con fines protésicos con piezas de alta velocidad, pueden llegar a aplicar una fuerza de 50-150 g (8). Esto se relaciona con el diseño de las piezas de mano que proveen altas revoluciones por minuto pero poca regulación de torque. Hatton (12) determinó que la presión aplicada durante la preparación dental y la duración del contacto del instrumento rotatorio con el diente influyen directamente en la temperatura de la pulpa. Se ha establecido así que al doblar la velocidad de la fresa dental y la presión aplicada en la pieza de alta, puede llegar a incrementar la temperatura del diente en un 50 % (13). De acuerdo con lo anterior, se decidió que los cortes

los realizara un solo operador, un día diferente para cada marca, para evitar variaciones relacionadas con la presión inicial o final que ejerce el clínico durante la preparación.

Después de realizar los cortes, se llevaron las fresas a microscopía electrónica de barrido para observar: a) adhesión de los diamantes al sustrato (cabeza y cuerpo), b) estado de los diamantes en el sustrato (cabeza y cuerpo) tras los 5 cortes y c) estado final de la fresa de diamante utilizada.

Para medir las variables se tuvieron en cuenta los granos de diamante antes de los cortes y después de estos. Se utilizó el programa libre Image J®, que permite cuantificar las partículas a partir de imágenes fotográficas o de microscopía electrónica. No existen rangos, sino la capacidad de especificar digitalmente la forma y el número de las partículas.

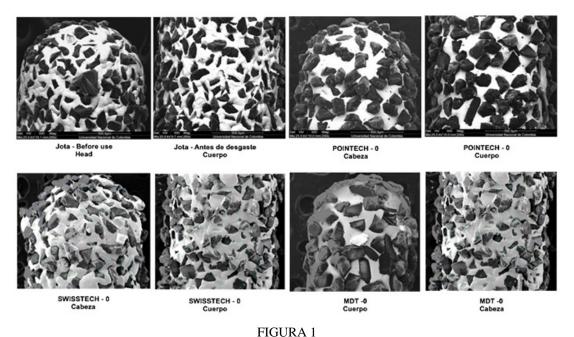
Los datos se analizaron de modo cualitativo y cuantitativo. El análisis cualitativo evaluó descriptivamente las imágenes de microscopia electrónica y estereomicroscopía, el cual consistió en delinear con el programa Image  $J^*$ , con unidades en micras, los diamantes en las imágenes para describir: a) bordes definidos de los diamantes, b) bordes fracturados o irregulares, c) espacios en el vástago de la fresa sin diamantes y d) huellas de diamantes desalojados del sustrato de níquel de los instrumentos. El análisis cuantitativo usó inicialmente medidas de tendencia central y dispersión. Después, con estadística inferencial, se establecieron las diferencias entre las marcas de fresas a través del análisis de la varianza (Anova), con p = 0,05.

#### RESULTADOS

Se evaluaron 5 fresas de diamante por cada casa comercial (Jota®, Pointech®, Swisstech® y MDT®). Una fresa se dejó intacta y 4 se sometieron a 5 usos clínicos.

#### Análisis cualitativo

Las 4 marcas de fresas evaluadas tuvieron cambios tras los 5 usos realizados. Tanto en la cabeza como en el cuerpo de los instrumentos hubo desgaste. Pese a que todas las muestras presentaron variaciones, es representativo que en algunas de ellas el desalojo y la fractura de los diamantes fue más evidente (figuras 1 y 2).



Cortes de microscopía electrónica de barrido en fresas antes de las pruebas de corte). Marcas marcas comerciales Jota®, Pointech®, Swisstech® y MDT®

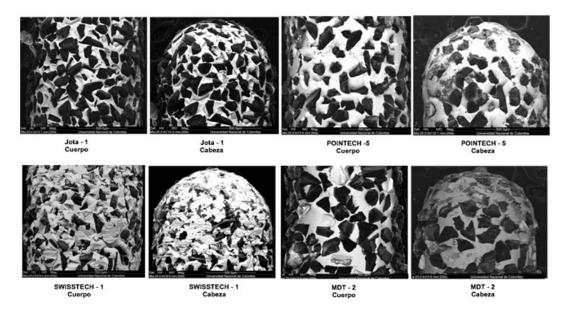


FIGURA 2 Cortes de microscopía electrónica de barrido en fresas sometidas a 5 cortes. Marcas marcas comerciales Jota°, Pointech°, Swisstech° y MDT°

En el caso de Pointech<sup>®</sup>, se observaron diamantes íntegros en la cabeza, y en la zona coronal, espacios representativos entre un diamante a otro en las fresas antes del uso (figura 1). Luego de realizar los 5 desgastes, se observó en la cabeza una zona bruñida y desgastada en forma de punta hacia su parte más coronal, con múltiples espacios de diamantes fracturados. Igualmente, en el cuerpo de las fresas se observaron múltiples diamantes fragmentados (figura 2).

Se encontraron resultados similares en la marca MDT°. Se observó en el cuerpo mayor cantidad de níquel como aglutinante de los diamantes, y en la cabeza, múltiples diamantes íntegros, en las fresas antes de los cortes (figura 1). Luego de los 5 desgastes, se evidenció en la porción coronal de la cabeza una zona desprovista de diamantes y desgastada. En el cuerpo había espacios como resultado del desalojo de los diamantes (figura 2).

En el caso de las fresas Swisstech®, después de 5 usos, se observaron cambios más evidentes en la cabeza con un desgaste generalizado, bruñido y fractura tanto en la parte más coronal como en el cuerpo. Al compararlos con las imágenes de los instrumentos antes del uso, el resultado fue mayor cantidad de aglutinante, menor cantidad de diamantes y, por tanto, más espacio entre uno y otro (figuras 1 y 2).

En cuanto la marca Jota®, se presentó mayor cantidad de diamantes íntegros, con menos espacios entre ellos, tanto en el cuerpo como en el cabeza, antes del uso (figura 1). Luego de realizarse los 5 desgastes, se presentaron cambios, de igual forma que en las otras marcas comerciales, en la cabeza con la porción más coronal desgastada. No obstante, se conservó mayor cantidad de diamantes en cuerpo y cabeza y el bruñido fue menor (figura 2).

#### Análisis cuantitativo

Al evaluar las características iniciales de las fresas de diamante sin uso en el programa Image J $^{\circ}$ , el promedio de diamantes intactos fue de 61 (desviación estándar [DE] = 12,7) para la fresa Jota $^{\circ}$ . Para las MDT $^{\circ}$ , el promedio de diamantes intactos fue de 29,5 (DE = 17,6). El promedio de diamantes intactos en la fresa de Pointech $^{\circ}$  fue de 37 (DE = 8,4). Con respecto a Swisstech $^{\circ}$ , el promedio fue de 37 (DE = 0). Al comparar las diferentes marcas se encontró una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,000) (tabla 1).

TABLA 1 Características de los diamantes en las fresas intactas expresadas en promedio

Marca/parte de la fresa		Intactos	Fracturados	Ausentes	Cantidad
Jota®	Cuerpo	70	27	3	100
	Cabeza	52	20	1	73
	General	61	23,5	2	86,5
MDT®	Cuerpo	42	36	7	85
	Cabeza	17	13	1	31
	General	29,5	24,5	4	58
Pointech®	Cuerpo	43	24	0	67
	Cabeza	31	25	0	56
	General	37	24,5	0	61,5
Swisstech®	Cuerpo	37	28	9	74
	Cabeza	37	30	5	72
	General	37	29	7	73

Los diamantes fracturados encontrados en los instrumentos sin uso fueron: 23,5 (DE = 4,9) para la casa comercial Jota $^{\circ}$ ; 24,5 (DE = 16,2) para MDT $^{\circ}$ ; 24,5 (DE = 0,7) para Pointech $^{\circ}$ , y 29 (DE = 1,4) para Swisstech $^{\circ}$ . Al comparar las diferentes marcas, las diferencias fueron estadísticamente significativas (p = 0,013) (tabla 1).

Los hallazgos de diamantes ausentes en las fresas sin uso fueron los siguientes: 2 (DE = 1,4) para la casa Jota\*; 4 (DE = 4,2) para MDT\*; 0 (DE = 0) para Pointech\*, y 7 (DE = 2,8). Al comparar las 4 marcas, la diferencia era estadísticamente significativa (p = 0,000) (tabla 1).

Con respecto al número de diamantes encontrados en los instrumentos rotatorios sin uso, el promedio fue de 86.5 (DE = 19) para la casa Jota $^{\circ}$ ; 58 (DE = 38.1) para MDT $^{\circ}$ ; 61.5 (DE = 7.7) para Pointech $^{\circ}$ , y 73 (DE = 1.4) para Swisstech $^{\circ}$ . Al comparar las diferentes marcas, había diferencia estadísticamente significativa (p = 0.000) (tabla 1).

Al analizar cuantitativamente el número de diamantes en los instrumentos rotatorios después de los 5 usos, se encontró un promedio de 73 diamantes, con un mínimo de 31, un máximo de 134 y una DE = 21,5. La cantidad de diamantes intactos fue en promedio de 20,58, con un mínimo de 2, un máximo de 70 y una DE = 17,5). El promedio de diamantes fracturados de 42, con un mínimo de 13, un máximo de 103 y una DE = 15,6. La media de diamantes ausentes fue 10,5, con un mínimo de 0, un máximo de 37 y una DE = 8,9. Los resultados de estas variables por marca están descritos en la taba 2. Al comparar las 4 marcas con respecto al cuerpo y la cabeza, se hallaron diferencias estadísticamente significativas (p = 0,000) (tabla 2).

TABLA 2 Características de los diamantes en las fresas después de 5 usos

Marca/parte de la fresa		Intactos(n[%])	Fracturado s (n[%])	Ausentes (n[%])	Cantidad (n[%])
Jota®	Cuerpo	45,4 (3,2)	50,6 (8,3)	4,4 (3,4)	100 (6,1)
	Cabeza	36,2 (7,4)	49 (5,3)	4 (1,5)	89,2 (5,0)
MDT®	Cuerpo	10,8 (3,2)	38,8 (4,1)	14 (2,7)	63,6 (4,3)
	Cabeza	9,6 (1,9)	31,6 (2,8)	14,2 (3,2)	55,4 (3,9)
Pointech®	Cuerpo	9,4 (4,4)	47,2 (10,7)	3,4 (2,5)	60 (12,3)
	Cabeza	6 (1,4)	32,4 (3,3)	8,4 (2,0)	46,8 (4,6)
Swisstech®	Cuerpo	8,4 (3,3)	62,8 (24,0)	26,6 (7,5)	97,8 (22,5)
	Cabeza	6 (6,2)	50,2 (18,0)	20,6 (8,2)	76,8 (18,1)

Con respecto a los diamantes fracturados y ausentes y el número de diamantes analizados en la cabeza y el cuerpo de las fresas, los promedios y desviaciones estándar de los hallazgos se encuentran en la tabla 2. Al comparar las 4 marcas de fresas en cuanto a los diamantes fracturados, hubo una diferencia estadísticamente significativa para la cabeza (p=0,000), mas no para el cuerpo (p=0,093). Por otra parte, se compararon también los promedios de los diamantes ausentes en las fresas sometidas a 5 cortes. No se hubo una diferencia estadísticamente significativa (p=0,842) para el cuerpo, pero sí para la cabeza de la fresa (p=0,000). Cuando se comparó el número de diamantes en las fresas después del uso para las 4 marcas comerciales, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para cabeza y cuerpo (p=0,000).

## **DISCUSIÓN**

Los hallazgos del presente estudio fueron similares en todas las marcas de fresas pues, al comparar el estado inicial y posterior a su uso, de la cabeza y el cuerpo de estos instrumentos, hubo cambios en la composición de los diamantes y, en algunos casos, fractura o desalojo de estos. Después de 5 usos de las fresas de diamante, el estado final de la parte activa parece sugerir la necesidad de cambiar cada fresa por una nueva, para evitar llegar a realizar cortes por fricción y daños concomitantes a la pulpa o afectar la durabilidad de la adhesión de los materiales restaurativos al sustrato. La densidad del sustrato influencia la fuerza adhesiva. Si los instrumentos no realizan el corte y la remoción adecuada del barrillo dentinal, la mayor densidad dificultará su disolución por medio del ácido y, por tanto, menor área de contacto entre el adhesivo y el material restaurador. En este estudio se encontraron algunas diferencias significativas en el estado final de las 4 marcas evaluadas, tal y como se observa en los resultados (14).

Con base en los resultados, la marca comercial que mayor frecuencia de fractura y desalojo de los diamantes de la parte activa presentó fue Swisstech\*. La composición de los vástagos de las fresas puede llegar a influir en la deposición de los diamantes. Su nucleación puede verse afectada, pese a que el material de los vástagos es acero, pues no es específica en cuanto a la cantidad de metales que lo componen. En algunos casos, la saturación del carbono afecta la adhesión de los diamantes al sustrato y, por lo tanto, se relaciona con el desalojo prematuro de los instrumentos de diamante (15). El modelo experimental debió haber evaluado la composición del sustrato para así corroborar el porcentaje de carbono y otros metales. Se sugiere un estudio posterior en el que este aspecto se tenga en cuenta.

Un factor importante que podría afectar el rendimiento final de las fresas de diamante es la resistencia adhesiva del diamante en los sustratos. Al evaluar las 4 marcas comerciales, se registró menor frecuencia de desalojo de diamantes en las fresas Pointech® y Jota®, con mayor número de diamantes por superficie en la marca Jota®. Las fresas Swisstech® y MDT® tuvieron mayor frecuencia de desalojo de diamantes, así como mayor incidencia de fracturas y espacios en la superficie. Dos estudios, el de Xu y colaboradores (16) y el de Júnior y colaboradores (17), evaluaron cuantitativamente la resistencia adhesiva de películas de diamante sobre sustratos. Encontraron que la fuerza adhesiva del diamante en la superficie de la fresa está en un rango de 20-37 J/m², valores que se relacionan con la rugosidad de la superficie del instrumento y la ausencia de espacios debido al desalojo o fractura de los diamantes, después de ser utilizado.

Otro factor que se evaluó fue la naturaleza de los diamantes. Los sintéticos tienen mayor índice de desalojo que los naturales. En el presente estudio, pese a que no se identificó la naturaleza del diamante de cada marca, sí se evidenció una diferencia significativa en cuanto al número de diamantes desalojados de la superficie de la fresa.

La forma y adhesión de los granos de diamante en los vástagos son los factores responsables de la eficiencia de corte del instrumento (18): serán determinantes en la calidad de la preparación. Las fresas de diamante, al ser comparadas con otros elementos de corte (19), han resultado tener mejor fuerza adhesiva (14) y resistencia a la tensión de la interfaz de la superficie del diente y el material restaurativo. Lo anterior es importante en la

práctica clínica, ya que el estado del instrumento no estará relacionado solamente con la vitalidad del diente, sino con la humectación y óptimo sustrato para procesos de rehabilitación adhesiva.

Las fresas de diamante hacen parte de los instrumentos de desgaste más agresivos. Generan altas temperaturas que se compensan con la irrigación de la pieza de alta para evitar que suba por encima de 5,5 °C, lo que produciría coagulación de proteínas en la pulpa y un daño irreversible (20). Así, es importante controlar la irrigación de la pieza de alta durante la preparación dental, ya que si se usaran instrumentos rotatorios con zonas sin diamantes, el corte realizado por fricción igualmente generaría calor. Fisiológicamente, la pulpa posee una capacidad adaptativa a pequeños aumentos de temperatura; pero si se sobrepasa el límite, ella puede llegar a iniciar un proceso degenerativo deletéreo. De acuerdo con Viţalariu y colaboradores (21), existe un alto porcentaje de tratamientos endodónticos posteriores a preparaciones dentales y de dientes vitales que muestran signos de complicaciones pulpares. En el presente estudio se observaron zonas despojadas de diamantes tras 5 usos, lo que sugiere que las fresas estarían realizando corte por fricción. No se controló la irrigación de la pieza, lo cual sería un factor para controlar en un estudio posterior que compare los dos factores: corte por fricción de instrumentos rotatorios con espacios sin diamantes e irrigación de la pieza de alta.

Ayad y colaboradores (18) analizaron el efecto de las fresas de diamante y el grabado ácido. Encontraron que las superficies desgastadas con la parte activa de las fresas de diamante se observaban más onduladas, con finas acanaladuras y ondulaciones paralelas a la dirección de rotación del instrumento. Tras realizar grabado de la dentina con ácido fosfórico al 32 %, los autores evidenciaron cómo aumentaba el diámetro de los túbulos que relacionaron con la superficie tallada previamente con las fresas de diamante. Lo anterior se probó en condiciones óptimas del instrumento rotatorio. Se debe cuestionar entonces cuál será el estado final de los túbulos de la dentina una vez se realice el desgaste con fresas en mal estado y se sume el grabado ácido. El no tener un protocolo estandarizado para determinar el número de usos de las fresas aumenta el riesgo de lesiones posteriores al desgaste y la desmineralización de la superficie dental. Al igual que la cantidad inicial de diamantes sobre la superficie del instrumento rotatorio, los hallazgos del presente estudio mostraron menor cantidad de diamantes por área, como en el caso de MDT®, y mayor número de diamantes en las fresas Jota®, sin ningún desgaste. No se tiene información acerca de los procesos de fabricación de cada una de esas marcas. Por ejemplo, el tiempo de galvanización es determinante en la formación de películas saturadas de diamantes, pues daría lugar a vacíos entre los diamantes o afectaría la calidad de los diamantes. Un tiempo prolongado de galvanización por electrodeposición estará acompañado de diamantes deteriorados y quemados, sin bordes cortantes (22).

El análisis de las imágenes evidencia un estado crítico de las superficies después de realizar el desgaste en algunas marcas. Es discutible el efecto nocivo que esto podría tener en el esmalte o dentina con solo un pequeño aumento de la temperatura de desgaste, sumado al grabado y el bruñido (23). El diamante podría resistir 1500 °C de calefacción en vacío y, en casos de deposición, de 800 °C a 820 °C, por lo que se concluye que el desalojo o fractura de los diamantes no está relacionado con la resistencia de los diamantes durante el proceso de corte del esmalte, sino que lo estaría con la fabricación y el tipo de proceso deposición de los diamantes utilizado de la fresa (9,22,24).

Ayad y colaboradores (18) también mencionan que el aspecto característico de las superficies de la dentina tallada está determinado por la forma y las ranuras defectuosas de las fresas de diamante. Pese a que en el presente estudio se realizaron desgastes de 0,16 mm, en su mayoría en esmalte que es un tejido más rígido que la dentina, y solo se realizaron 5 desgastes, se observaron en la microscopía electrónica de barrido defectos en la superficie de las fresas de diamante. Ello sugeriría la finalización de su vida útil. Por consiguiente, se cuestiona qué tipos de defectos o alteraciones se están generando en las preparaciones dentales durante la consulta odontológica, ya que no existe un control en los protocolos acerca del número de usos de las fresas. A esto se le suma el uso de instrumentos rotatorios dentales con diamantes sintéticos y la ausencia de diamantes

en las superficies y fracturas, lo que convierte las fresas de diamante en puntos de abrasión sobre la dentina. Ello implicaría la deformación plástica de la superficie y del instrumento (11).

Es importante tener en cuenta que aspectos como el número de diamantes intactos antes de realizar desgastes con fresas, independientemente de la marca comercial, al igual que la naturaleza de los diamantes, están regidos por una reglamentación que condiciona los aspectos que validan el producto. Tales reglamentos, que codifican y estandarizan la fabricación de los instrumentos rotatorios, se conocen como la norma ISO-6360-6. Estas normas deberían garantizar la cantidad de diamantes que se observan en área de superficie del instrumento rotatorio. Esto no se evaluó en el presente estudio, pero sí se puede precisar que algunas marcas comerciales mostraban mayor número de diamantes intactos antes de realizar desgastes. En orden descendente fueron Jota®, Swisstech®, Pointech® y MDT®.

#### **CONCLUSIONES**

Se rechazó la hipótesis planteada inicialmente, ya que las fresas de diamante presentaron un deterioro significativo en los diamantes luego de realizar 5 cortes. Por lo tanto, es necesario valorar la posibilidad de cambiar las fresas después de 5 usos para garantizar desgastes realizados por los diamantes y no por fricción. Así se evitarán daños en la pulpa y en la adhesión de los materiales restaurativos.

### RECOMENDACIONES

En el presente estudio no se pudo controlar la presión ejercida por el clínico sobre las fresas de diamante. Se sugiere llevar a cabo un estudio en el que otras variables que influencian la preparación dental sean controladas y estandarizadas. Se podrían incluir la irrigación de la pieza de alta y desgastes en dentina y esmalte. Se sugiere también un estudio en el que se evalúe el material de los vástagos de las fresas de diamante y se verifique la naturaleza del diamante.

#### **REFERENCIAS**

- 1. Ayad MF. Effects of tooth preparation burs and luting cement types on the marginal fit of extracoronal restorations. J Prosthodont. 2009; 18: 145-51. https://doi.org/0.1111/j.1532-849X.2008.00398.x
- 2. Pereira Nogueira P, Cavalli V, Liporoni PC, do Rego MA. Hybrid layer width after conventional diamond, carbide and ultra-sound CVD burs. J Clin Pediatr Dent. 2012; 37(1): 53-7.
- 3. Vieira ÁS, Pedro Rde L, Antunes Ldos S, Alves Dos Santos MP, Antunes LA, Primo LG, Maia LC. Topography and presence of a smear layer in deciduous molars prepared with high-speed cutting and ultrasonic abrasion: an invitro study. Acta Odontol Scand. 2011; 69(3): 165-9.
- 4. Corrêa FN, Rodrigues Filho LE, Rodrigues CR. Evaluation of residual dentin after conventional and chemomechanical caries removal using SEM. J Clin Pediatr Dent. 2008; 32(2): 115-20.
- 5. Murray PE, Smith AJ, Garcia-Godoy F, Lumley PJ. Comparison of operative procedure variables on pulpal viability in an ex vivo model. Int Endod J. 2008; 41: 389-400.
- 6. Garcia-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Sakagami H, Morales-Luckie RA, Nakajima H. A comparative in vitro efficacy of conventional rotatory and chemomechanical caries removal: Influence on cariogenic flora, microhardness, and residual composition. J Conserv Dent. 2014 Nov-Dec; 17(6): 536-40. htt ps://doi.org/10.4103/0972-0707.144588
- 7. Walsh JP, Symmons HF. A comparison of the heat production and mechanical efficiency of diamond instruments, stones, and burs at 3000 and 60,000 rpm. N Z Dent J. 1972; 45 (28-32): 949.

- 8. Jackson MJ, Sein H, Ahmed W. Diamond-coated dental bur machining of natural and synthetic dental materials. J Mater Sci Mater Med. 2004 Dec; 15(12): 1323-31.
- 9. Galindo DF, Ercoli C, Funkenbusch PD, Greene TD, Moss ME, Lee HJ, Ben-Hanan U, Graser GN, Barzilay I. Tooth preparation: a study on the effect of different variables and a comparison between conventional and channeled diamond burs. J Prosthodont. 2004; 13(1): 3-16.
- 10. Dammaschke T, Vesnic A, Schafer E. In vitro comparison of ceramic burs and conventional tungsten carbide bud burs in dentin caries excavation. Quintessence Int. 2008 Jun; 39(6): 495-9.
- 11. von Fraunhofer JA, Overmyer TJ, Johnson AA. Improved cutting of tooth enamel with dental burs. Quintessence Int. 1987 Jun; 18(6): 383-5.
- 12. Hatton EH. Fatty changes in the tooth and investing tissues, J Dent Res. 1928 Jun; 8(3): 417-27.
- 13. Cavalcanti BN, Serairdarian PI, Rode SM. Water flow in high-speed handpiece, Quintessence Int. 2005; 36(5): 361-4.
- 14. Hegde J, Sravanthi Y. An in vitro comparison of adhesive techniques and rotary instrumentation on shear bond strength of nanocomposite with simulated pulpal pressure. J Conserv Dent. 2011 Jul-Sep; 14(3): 228-32. https://doi.org/10.4103/0972-0707.85794
- 15. Kalss W, Haubner R, Lux B. Diamond deposition on noble metals. Diam Relat Mater. 1997 Mar; 6(2-4): 240-6.
- 16. Xu HH, Kelly JR, Jahanmir S, Thompson VP, Rekow ED. Enamel subsurface damage due to tooth preparation with diamonds. J Dent Res. 1997; 76(10): 1698-706.
- 17. Júnior PC, Soares CJ, Rodrigues R, Veríssimo C Dutra M, Quagliatto PS, Novais V. Comparison of different wear burs after cavity preparation and sterilization methods. Rev Odontol Bras Central. 2012; 21(59): 547-52.
- 18. Ayad MF, Johnston WM, Rosenstiel SF. Influence of dental rotary instruments on the roughness and wettability of human dentin surfaces. J Prosthet Dent. 2009; 102(2): 81-8. https://doi.org/10.1016/S0022-3913(09)60114-1
- 19. Jhingan P, Sachdev V, Sandhu M, Sharma K. Shear bond strength of self-etching adhesives to cavities prepared by diamond bur or Er, Cr:YSGG laser and effect of prior acid etching. J Adhes Dent. 2015; 17(6): 505-12.
- 20. Sander A, Beeler US, Kapferer I, Dumfahrt H. Untersuchung zur Schleifleistung diamantierter Schleifkörper. Stomatologie. 2009; 106: 29-34.
- 21. Viţalariu A, Căruntu ID, Bolintineanu S. Morphological changes in dental pulp after the teeth preparation procedure. Rom J Morphol Embryol [internet]. 2005; 46(2): 131-6. Disponible en: http://www.rjme.ro/RJM E/resources/files/460205131136.pdf
- 22. Wang DY, Song YH, Wang JJ, Cheng RY. Implementation of large-scale deposition of diamond films by combustion synthesis. Diam Relat Mater. 1993 Mar; 2(2-4); 304-10.
- 23. Santos-Pinto L, Bortoletto CC, Oliveira AC, Santos-Pinto A, Zuanon AC, Lima LM. The influence of grain size coating and shaft angulation of different diamond tips on dental cutting. J Conserv Dent. 2011; 14(2): 132-5.
- 24. Lonsdale k, Milledge HJ. Physical properties of diamond. In Berman R, editor. Physical properties of diamond. Oxford, UK: Clarendon Press; 1965. p. 48.

#### Licencia Creative Commons CC BY 4.0

Cómo citar: Gélvez MA, Velosa J. Análisis con microscopía electrónica de la durabilidad de cuatro marcas comerciales de fresas de diamante al desgastar dientes naturales. Univ Odontol. 2017 jul-dic; 36(77). https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo36-77.amed