

J. Oncins Rodríguez<sup>1</sup>  
J. Pumarola Suñé<sup>2</sup>  
C. Canalda Sahli<sup>3</sup>

1 Licenciada en Odontología  
2 Profesor titular de Patología y  
Terapéutica Dental, Facultad de  
Odontología de Barcelona  
3 Catedrático de Patología y Terapéutica  
Dental, Facultad de Odontología de  
Barcelona  
Facultad de Odontología  
Universidad de Barcelona

**Correspondencia:**  
Júlia Oncins Rodríguez  
Bogatell 14, 2º 2ª  
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)

## Estudio comparativo de la cavidad de acceso radicular en conductos curvos con limas de níquel-titanio y taladros de acero inoxidable

### RESUMEN

El propósito de este estudio fue comparar la cantidad de dentina radicular removida y evaluar el mantenimiento de la forma del conducto tras la instrumentación de los dos tercios coronarios radiculares, utilizando instrumentos de acero inoxidable (taladros de Gates Glidden) y de níquel-titanio (limas GT Flare y limas Orifice Shaper). Un total de 42 dientes humanos extraídos con conductos radiculares curvos fueron divididos en tres grupos. Los conductos se instrumentaron mecánicamente usando taladros de Gates Glidden, limas Orifice Shaper o GT Flare con la técnica corono-apical.

Este estudio se realizó siguiendo la técnica de Bramante modificada. Las secciones transversales de cada conducto fueron efectuadas a tres niveles horizontales diferentes (a 2, 4 y 6mm de su inicio en la cámara). Antes y después de la instrumentación fueron observados y fotografiados para luego ser medidos. A cada nivel se valoraron dos parámetros, el mantenimiento de la forma original del conducto y la cantidad de dentina removida. El análisis

estadístico reveló que existían diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) a nivel de los cortes a 4 y 6 mm en la cara interna del conducto; mientras que la preparación del mismo más prevalente fue excéntrica sin ensanchar todas las paredes del conducto.

### PALABRAS CLAVES

Instrumentación de conductos radiculares; Cavidad de acceso radicular; Taladros.

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to compare the amount of the dentine removed and to evaluate the maintenance of the original shape of root canals after the filing of two thirds coronary root canals using instruments of stainless-steel (Gates Glidden drills) and nickel-titanium (GT Flare and Orifice Shaper files).*

*A total of forty-two extracted human teeth with curved root canals were divided in three groups.*

- 16 *They were instrumented mechanically using Gates Glidden drills, Orifice Shaper files or GT Flare files with the crown-down technique. This study was done following the modified Bramante technique. The crossed sections of every root canal were done at three different levels ( at 2, 4 and 6mm from pulp chamber). Before and after the filing process, these sections were photographed to be measured. Two parameters were evaluated in every section, the maintenance of the original of the root canal shape and the amount of dentine removed. Statistical analysis revealed significant differences ( $p < 0,05$ ) between the crossed sections at 4 and 6mm in the inner face; while the excentric shapes, without widen all canal walls, was the most frequent.*

#### **KEY WORDS**

*Root canals instrumentation; Radicular acces cavity; drills.*

#### **INTRODUCCIÓN**

La finalidad del tratamiento endodóncico es limpiar e instrumentar el conducto radicular para, así, realizar un sellado del conducto, intentando mantener la anatomía original del mismo. Pero esto, muchas veces es difícil, sobre todo en los conductos curvos.

La preparación de los tercios coronario y medio, previo al apical, permite mejorar el acceso al tercio apical (al eliminar interferencias del tercio coronario y medio), el control de los instrumentos, la irrigación y eliminación de restos, y favorece las condiciones de obturación<sup>(1-3)</sup>. Esta técnica es conocida genéricamente como corono-apical o crown-down.

El principio de crown-down, definido por Marshall y Pappin<sup>(4)</sup> y más tarde por Goerig y cols.<sup>(5)</sup>, se basa en la preparación del conducto con una conicidad regular y progresiva desde coronal hacia apical. Las ventajas de esta técnica son la eliminación de la dentina cervical que provoca constricciones en el conducto radicular, disminución de la curvatura de los

conductos, penetración más profunda y más rápida. Así mismo, facilita la llegada masiva de la solución irritante a los dos primeros tercios del conducto, la eliminación de la mayor parte de la pulpa y de los restos necróticos o bacterianos antes de acercarnos al tercio apical y, por tanto, menor riesgo de extrusión de irritantes bacterianos o pulpaes al espacio periapical de reparación<sup>(6)</sup>. El potencial de fracturarse un diente endodonciado es directamente proporcional a la cantidad de dentina eliminada<sup>(1)</sup>.

Los procedimientos que permiten conformar y limpiar la zona apical no son utilizados más que cuando los dos tercios coronarios radicales han estado preparados y desinfectados<sup>(2, 7)</sup>.

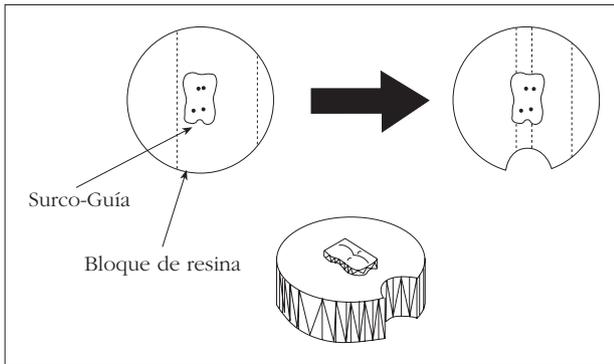
En la preparación del acceso radicular o instrumentación de los tercios coronario y medio, la cantidad y patrón de remoción de dentina vienen determinados por el tipo de instrumento que usamos, la capacidad de corte del mismo y la fuerza aplicada durante las maniobras de limado lineal o rotatorio<sup>(8)</sup>.

Durante mucho tiempo, la instrumentación de los conductos se ha realizado con instrumentos de acero. Su rigidez y falta de flexibilidad provocan, principalmente en presencia de curvaturas importantes de los conductos, desviaciones de las trayectorias de éstos<sup>(7)</sup>.

La aleación de níquel-titanio (NiTi) tiene propiedades únicas de memoria de forma y superelasticidad y pueden ser deformadas muchas más veces que las de acero inoxidable, sin experimentar la deformación plástica<sup>(7)</sup>. Por ello, permiten preparar conductos de gran curvatura disminuyendo el transporte apical y sus complicaciones<sup>(2)</sup>.

Las propiedades únicas de las aleaciones de NiTi han permitido la fabricación de instrumentos para ser usados como instrumental rotatorio mecanizado y han demostrado ser efectivos en la preparación de los conductos radiculares<sup>(9)</sup>. Los instrumentos de NiTi de uso manual han mostrado también un mejor centrado y circularidad en la preparación del conducto que los de acero inoxidable<sup>(10)</sup>.

El propósito de este trabajo fue valorar comparativamente la cantidad de dentina radicular remanente y el mantenimiento de la sección original del conducto



**Figura 1.** Molar incluido en cubilete de resina y muesca realizada en la cara vestibular.

en los tercios coronario y medio tras la instrumentación mecánica con instrumentos de acero inoxidable, taladros de Gates Glidden (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza) y de NiTi, limas GT Flare (Dentsply/Maillefer) y limas Orifice Shaper (Dentsply/Maillefer).

## MATERIAL Y MÉTODOS

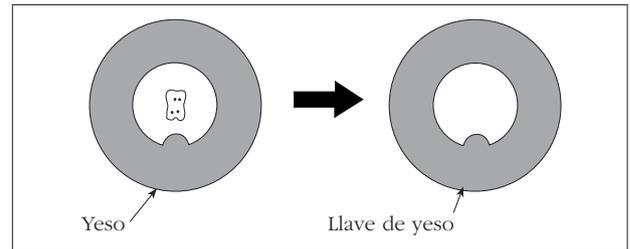
Para llevar a cabo este estudio se recogió una muestra total de 42 dientes humanos extraídos, formada por molares superiores (conducto mesiovestibular) y molares inferiores (conductos mesiales).

Las 42 muestras fueron distribuidas aleatoriamente en tres grupos: conductos radiculares instrumentados con limas Orifice Shaper (grupo 1), conductos radiculares instrumentados con limas GT Flare (grupo 2) y conductos radiculares instrumentados con taladros de Gates Glidden (grupo 3).

El método para el estudio de la instrumentación de los conductos radiculares curvos se basa en la técnica de Bramante modificada<sup>(11)</sup>.

### Preparación de la muestra

Una vez recogida la muestra, se marcó un surco guía con una fresa de diamante en la cara vestibular de la raíz del conducto radicular a estudiar, para así facilitar su identificación.



**Figura 2.** Inclusión cubilete resina en yeso para obtener una llave de yeso.

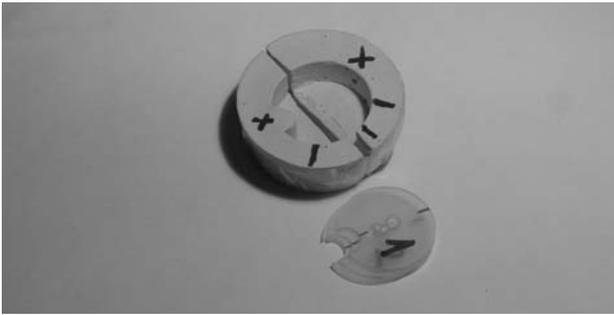


**Figura 3.** Cubilete de resina ya seccionado dentro de la llave de yeso.

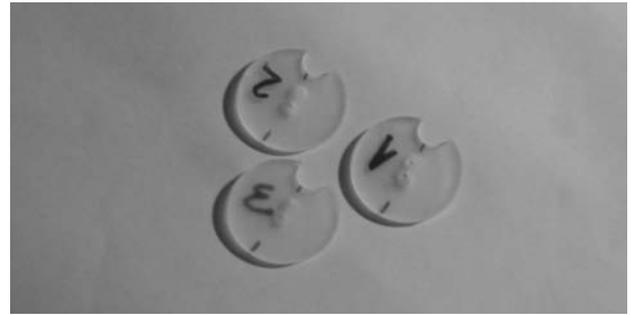
Estos 42 dientes fueron incluidos en una resina polímera incolora (Polimite 9940, Casa Fontanals, Barcelona), obteniendo de esta manera 42 cubiletos de resina cilíndricos. Los dientes fueron incluidos en bloques de resina para facilitar la sección de la raíz transversalmente a tres niveles y para perder menos tejido dentario (Fig. 1).

Con un taladro de widia de 7 mm de diámetro se realizó, en cada bloque de resina, una marca longitudinal en la zona que correspondía a la cara vestibular de la raíz a estudiar. Esto se hizo para servir de guía en el momento de reposicionar los cortes en la llave de yeso (que elaboramos posteriormente) e imposibilitar su movilidad en el momento de la instrumentación mecánica.

A continuación, se realizaron las correspondientes llaves de yeso de cada bloque de resina con yeso (Velmix Stone, Type IV, Kerr, Romulus, Michigan, EUA). Dentro de un recipiente de plástico se vació el yeso y momentos antes de su fraguado, se incluyó el bloque



**Figura 4.** Vista de la llave de yeso y de las tres secciones de un molar incluido en resina.



**Figura 5.** Tres secciones correlativas de un molar.

de resina lubricado con aceite. Una vez fraguada la llave de yeso se rompió el recipiente de plástico y se retiró el bloque de resina. La finalidad de la llave de yeso era evitar el desplazamiento de las secciones en el momento de la instrumentación mecánica (Figs. 2 y 3).

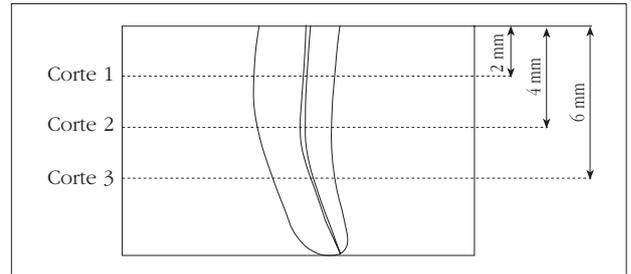
Después, los bloques de resina (con el diente incluido) fueron seccionados usando un disco duro de matriz de bronce y con incrustaciones de diamante. Las secciones fueron a tres niveles: a 2 mm ( $t_1$ ), a 4 mm ( $t_2$ ) y a 6 mm ( $t_3$ ) a partir de la entrada del conducto para, de este modo, poder estudiar la instrumentación de los tercios coronario y medio radiculares (Figs. 4, 5 y 6).

### Parte experimental

Las secciones fueron observadas al estereomicroscopio (Wild Photomakroscop, Heerbrugg, Suiza) y fotografiadas para obtener diapositivas. Este procedimiento fue realizado a un mismo aumento para todas las secciones.

Las secciones transversales fueron de nuevo montadas en su posición original en la llave de yeso, para poder instrumentar los conductos radiculares. Estos conductos radiculares fueron preparados con un instrumento u otro según el grupo (1, 2 o 3) al que pertenecían.

Los conductos del grupo 1 fueron instrumentados con limas de NiTi Orifice Shaper (OS) con un contraángulo reductor a 250 r.p.m. repitiendo la siguiente



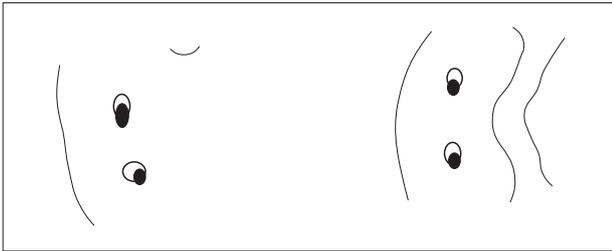
**Figura 6.** Dibujo que muestra la distancia a la que se realizaron los cortes.

secuencia dos veces: OS#3, OS#4, OS#1 y OS#2. Los conductos que conformaban el grupo 2 fueron instrumentados con limas de NiTi GT Files y Flare con un contraángulo reductor a 250 r.p.m. repitiendo la siguiente serie dos veces: GT File .10/20 y GT Flare I y II. Mientras que el grupo 3 incluye todos aquellos conductos instrumentados a una velocidad de 1000 r.p.m. con taladros de acero inoxidable Gates Glidden (GG) de la siguiente manera dos veces: GT File .10/20, GG-1, GG-2, GG-3 y GG-4 en secuencia step-back (la lima GT File .10/20 se utilizó de forma previa a los taladros Gates Glidden para establecer una vía de paso).

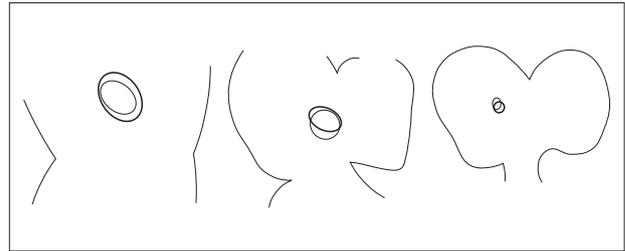
Después de la instrumentación, las secciones fueron observadas al microscopio a un mismo aumento y fotografiadas para obtener diapositivas.

### Verificación de datos

Las diapositivas de todos los cortes se proyectaron a una distancia de una pantalla de 1,5 m, reali-



**Figura 7.** Muestra de los cortes horizontales ( $t_1$  y  $t_2$ ) y centrado del conducto después de la instrumentación con Orifice Shaper.



**Figura 8.** Muestra de los cortes horizontales ( $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$ ) y centrado del conducto después de la instrumentación con GT Flare.

zándose las pertinentes medidas de cada uno de los cortes. Se midió con una regla la distancia de la superficie distal del conducto radicular (desde el perímetro distal de la luz del conducto a la cara interna radicular –distal-) y la superficie mesial (desde el perímetro mesial de la luz del conducto a la cara externa radicular –mesial-), antes y después de la instrumentación. Una vez medida la cantidad de tejido dentario radicular de todas las secciones, el de origen (preinstrumentación) y el remanente (postinstrumentación), las medidas en milímetros se convirtieron a porcentajes de tejido remanente.

Para valorar el mantenimiento de la forma original del conducto radicular se calcularon en papel transparente los cortes antes y después de la instrumentación (perímetro externo de la raíz y perímetro interno de la luz del conducto). Una vez calcados se superpusieron los cortes de antes y después (Figs. 7 y 8) y se clasificaron según si se mantenía la forma original del conducto o bien si la preparación era excéntrica ensanchando o no todas las paredes del conducto (Tabla 1).

Método estadístico: Los resultados se sometieron a un análisis inferencial mediante los tests no para-

| <b>Tabla 1</b> | <b>Criterios de evaluación del mantenimiento de la forma del conducto</b> |
|----------------|---|
| 1.             | Se mantiene la forma del conducto   |
| 2.             | Preparación excéntrica ensanchando todas las paredes del conducto         |
| 3.             | Preparación excéntrica sin ensanchar todas las paredes del conducto       |

métricos de Kruskal-Wallis y de la «U» de Mann-Whitney, después de comprobar que las variables no seguían una distribución normal y que sus variancias no eran similares (Tabla 2, 3 y 4, y Figs. 9 y 10).

## RESULTADOS

### Superficie distal

En el corte realizado a 2 mm de la entrada del conducto (corte  $t_1$ ), no apreciamos diferencias significativas entre los tres instrumentos evaluados ( $p > 0,05$ ).

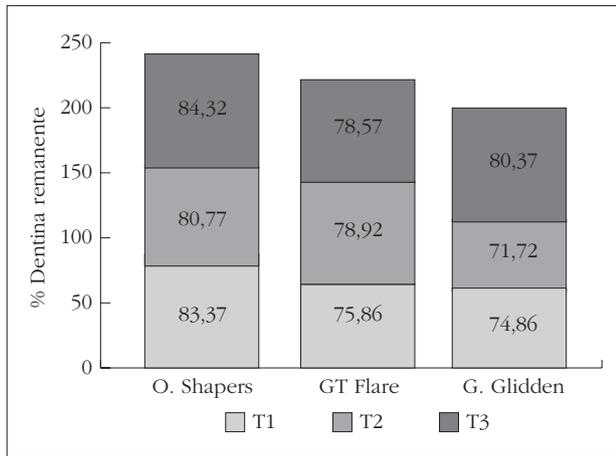
| <b>Tabla 2</b>   | <b>Estadísticos descriptivos de los porcentajes de dentina remanente de los conductos instrumentados por Orifice Shaper</b> |                                    |               |              |                   |                  |                                    |               |              |                   |
|------------------|---|------------------------------------|---------------|--------------|-------------------|------------------|------------------------------------|---------------|--------------|-------------------|
|                  | <i>Orifice shaper</i>   | <i>Superficie interna (distal)</i> |               |              |                   |                  | <i>Superficie externa (mesial)</i> |               |              |                   |
|                  |   | <i>Mínimo</i>                      | <i>Máximo</i> | <i>Media</i> | <i>Desv. Típ.</i> | <i>Variancia</i> | <i>Mínimo</i>                      | <i>Máximo</i> | <i>Media</i> | <i>Desv. Típ.</i> |
| A 2 mm ( $t_1$ ) | 62,5  | 100                                | 82,48         | 12,1382      | 147,337           | 64               | 98,55                              | 83,3727       | 10,3913      | 107,979           |
| A 4 mm ( $t_2$ ) | 81,25   | 96,29                              | 88,5983       | 4,7875       | 22,92             | 65,38            | 94,44                              | 80,7733       | 9,4585       | 89,463            |
| A 6 mm ( $t_3$ ) | 73,17   | 100                                | 87,4713       | 7,693        | 59,183            | 62,5             | 100                                | 84,3238       | 12,8385      | 164,827           |

**Tabla 3 Estadísticos descriptivos de los porcentajes de dentina remanente de los conductos instrumentados por GT-Flare**

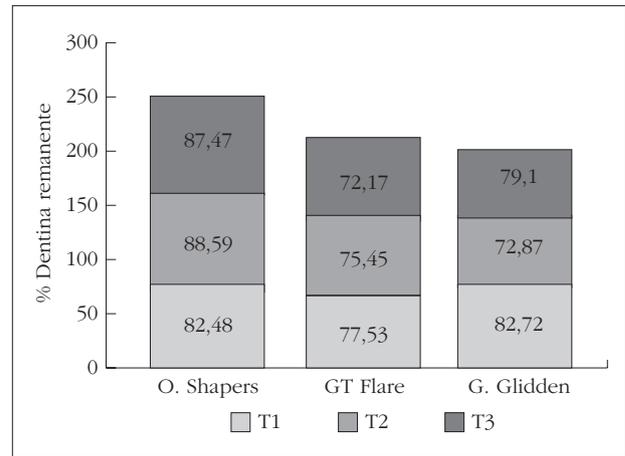
| GT Flare                 | Superficie interna (distal) |        |         |            |           | Superficie externa (mesial) |        |         |            |           |
|--------------------------|-----------------------------|--------|---------|------------|-----------|-----------------------------|--------|---------|------------|-----------|
|                          | Mínimo                      | Máximo | Media   | Desv. Tip. | Variancia | Mínimo                      | Máximo | Media   | Desv. Tip. | Variancia |
| A 2 mm (t <sub>1</sub> ) | 45,65                       | 96     | 77,5308 | 16,2324    | 263,49    | 50                          | 98,07  | 75,86   | 12,97      | 168,221   |
| A 4 mm (t <sub>2</sub> ) | 45,16                       | 91,37  | 75,4543 | 14,4428    | 208,595   | 64,28                       | 92,85  | 78,9286 | 8,8715     | 78,704    |
| A 6 mm (t <sub>3</sub> ) | 52,38                       | 91,37  | 72,1723 | 11,4233    | 130,491   | 58,33                       | 100    | 78,57   | 12,8221    | 164,406   |

**Tabla 4 Estadísticos descriptivos de los porcentajes de dentina remanente de los conductos instrumentados por G-G**

| Gates glidden            | Superficie interna (distal) |        |         |            |           | Superficie externa (mesial) |        |         |            |           |
|--------------------------|-----------------------------|--------|---------|------------|-----------|-----------------------------|--------|---------|------------|-----------|
|                          | Mínimo                      | Máximo | Media   | Desv. Tip. | Variancia | Mínimo                      | Máximo | Media   | Desv. Tip. | Variancia |
| A 2 mm (t <sub>1</sub> ) | 62,85                       | 100    | 82,725  | 11,6074    | 134,732   | 37,5                        | 100    | 74,86   | 15,7328    | 247,519   |
| A 4 mm (t <sub>2</sub> ) | 46,87                       | 95     | 72,8713 | 13,254     | 175,669   | 50                          | 91,3   | 71,7273 | 13,2994    | 176,873   |
| A 6 mm (t <sub>3</sub> ) | 40                          | 100    | 79,1064 | 17,7373    | 314,61    | 53,84                       | 100    | 80,3793 | 16,0823    | 258,64    |



**Figura 9.** Media de los porcentajes de dentina remanente tras la instrumentación en la superficie externa (mesial) por O.Shaper, GT Flare y GG en cada nivel.



**Figura 10.** Media de los porcentajes de dentina remanente tras la instrumentación en la superficie interna (distal) por O.Shaper, GT Flare y GG en cada nivel.

En el corte realizado a 4 mm de la entrada del conducto (corte t<sub>2</sub>), Orifice Shaper conservó significativamente más dentina que GT Flare (p= 0,004) y Gates Glidden (p= 0,001); mientras que entre GT Flare y Gates Glidden no se observaron diferencias (p= 0,505).

En el corte realizado a 6 mm de la entrada del conducto (corte t<sub>3</sub>), Orifice Shaper fue significativamente menos agresivo que GT Flare (p=0,005), mientras que

entre Orifice Shaper y Gates Glidden (p=0,441) y entre GT Flare y Gates Glidden (p=0,141) no se apreciaron diferencias significativas (p>0,05).

### Superficie mesial

En la superficie mesial en los cortes realizados a 2, 4 y 6 mm de la entrada del conducto (corte t<sub>1</sub>, corte

**Tabla 5 Evaluación del mantenimiento de la forma del conducto en conductos instrumentados por Orifice Shaper**

| <i>Tipo de instrumento</i> | <i>Tipo de deformación conducto (1, 2, 3)</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Orifice Shaper 1           | 3   | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Orifice Shaper 2           | 3   | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Orifice Shaper 3           | 1   | 1 | 3 | / | / | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | / |

**Tabla 6 Evaluación del mantenimiento de la forma del conducto en conductos instrumentados por GT-Flare**

| <i>Tipo de instrumento</i> | <i>Tipo de deformación conducto (1, 2, 3)</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GT-FLARE 1                 | 3   | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | / | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| GT-FLARE 2                 | 3   | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| GT-FLARE 3                 | /   | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |

**Tabla 7 Evaluación del mantenimiento de la forma del conducto en conductos instrumentados por G-G**

| <i>Tipo de instrumento</i> | <i>Tipo de deformación conducto (1, 2, 3)</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GATES GLIDDEN 1            | 3   | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| GATES GLIDDEN 2            | 2   | 3 | 2 | 3 | 3 | / | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| GATES GLIDDEN 3            | 1   | 3 | 3 | 1 | 3 | / | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | / |

t<sub>2</sub> y corte t<sub>3</sub> respectivamente) no se hallaron diferencias significativas entre los tres instrumentos (p>0,05).

Para el estudio cualitativo, hemos catalogado cada uno de los cortes siguiendo los criterios de evaluación del mantenimiento de la forma del conducto, y hemos hallado la moda y la mediana de cada una de las variables (Tablas 5, 6 y 7).

Para los cortes a 2, 4 y 6 mm (t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> y t<sub>3</sub> respectivamente) la mediana y la moda coinciden teniendo el valor de 3. Lo que significa que lo más común es la preparación excéntrica sin ensanchar todas las paredes del conducto.

## DISCUSIÓN

Los instrumentos de NiTi nos ofrecen una mayor conservación de tejido dentario radicular, sobre todo, las limas Orifice Shaper en mayor grado. A nivel de la superficie externa (mesial), la cantidad de dentina remanente es superior cuando instrumentamos con

limas Orifice Shaper a 2, 4 y 6 mm de la entrada del conducto respecto a las limas GT Flare y Gates Glidden aunque sin diferencias significativas. Cuando comparamos la cantidad de dentina remanente a nivel de la superficie interna (distal), observamos que existe una mayor conservación del tejido cuando instrumentamos los dos tercios coronarios radiculares con limas Orifice Shaper, aunque encontramos en nuestro estudio un desgaste similar respecto a los taladros de Gates Glidden a 2 mm de la entrada del conducto. Esto refuerza la idea que, al tener mejores propiedades a nivel de elasticidad y flexibilidad, las limas de NiTi son mejores a la hora de la instrumentación mecánica de los 2/3 coronarios radiculares frente a los taladros de acero inoxidable. El calibre apical de los instrumentos de NiTi es menor que el de los taladros de Gates-Glidden. En éstos el calibre es constante (GG1=50, GG2=70, GG3=90, GG4=110), mientras que en aquéllos el calibre aumenta en función de su conicidad en sentidoápico-coronal. A pesar que las limas GT Flare son de Ni-Ti, creemos que mostraron el mismo com-

22 portamiento que los taladros de Gates Glidden ya que debido a su grosor y parte activa muy reducida, no son flexibles. Los Orifice Shaper son más flexibles (menos masa metal) que GT Flare y que Gates-Glidden.

Los taladros de Gates Glidden realizan el ensanchamiento mecánico de los 2/3 coronarios radiculares con gran rapidez, pero cuando se usan en conductos curvos existe el riesgo de perforación yatrogénica accidental hacia la furca (pared radicular distal) cuando se excede en la presión de introducción del taladro dentro del conducto<sup>(8)</sup>.

La cantidad de dentina removida es una medida de la agresividad del instrumento. La remoción excesiva de dentina radicular puede comprometer la resistencia de la raíz<sup>(9)</sup>.

Respecto al mantenimiento de la forma del conducto, vemos que lo más frecuente en este estudio es la preparación excéntrica sin ensanchar todas las paredes del conducto.

La preparación de una cavidad de acceso radicular nos permite alcanzar el tercio apical con una descontaminación progresiva, un acceso sin obstáculos así como una prevención a la rotura de los instrumentos y es un procedimiento previo a la determinación de la longitud de trabajo. Esta preparación con una conicidad regular y progresiva proporciona un menor debilitamiento radicular.

## CONCLUSIONES

En las condiciones de este estudio los instrumentos Orifice Shaper fueron menos agresivos sobre la pared distal de los conductos radiculares que los GT Flare y los taladros de Gates-Glidden, mientras que no se hallaron diferencias significativas en la pared mesial instrumentada con los tres sistemas.

La preparación excéntrica sin ensanchar todas las paredes del conducto fue lo más habitual.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pilo R, Corcino G, Tomse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with hand and rotatory instruments. *J Endod* 1998;**24**:401-3.
2. Roig M, Pumarola J, Basilio J. Preparación biomecánica en endodoncia con nuevas técnicas de instrumentación mecánico-rotacionales. *Endod* 1995;**13**:55-66.
3. Isom TL, Marshall JG, Baumgartner JC. Evaluation of root thickness in curved canals after flaring. *J Endod* 1995;**21**:418-21.
4. Marshall FJ, Pappin JA. *Crown-down pressureless preparation root canal enlargement technic. Technic manual*. Portland, Oregon. Ed. Oregon Heath Sci Univ, 1980.
5. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of the root canals in molar using the step-down technique. *J Endod* 1982;**8**:550-4.
7. Cochet JY, Cochet I. Utilisation clinique du système ProFile. *Rev d'Odonto-stomatologie* 1999;**28**:57-64.
8. Fabra H, Monerde S, Chordá V. Técnica escalonada manual versus un nuevo sistema mecánico (ProFile 0.4) en la preparación de conductos radiculares. *Endod* 1998;**16**:21-7.
9. Kavanagh D, Lumley PJ. An in vitro evaluation of canal preparation using Profile 0.4 and 0.6 taper instruments. *Endod Dent Traumatol* 1998;**14**:16-20.
10. Chan AWK, Cheung GSP. A comparison of stainless steel and nickel-titanium K-files in curved root canals. *Int Endod J* 1996;**29**:370-5.
11. Bramante CM, Berbert A, Borges RP. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endod* 1987;**13**:243-5.