

## Evaluación de la filtración apical de la obturación mediante técnica de diafanización.

Labarta AB<sup>1</sup>, Serpone RS<sup>1</sup>, Gualtieri AF<sup>2</sup>, Sierra LG<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cát. Endodoncia

<sup>2</sup> Cát. Biofísica. Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 22 /02/ 2017  
Aceptado: 11 /05/ 2017

### RESUMEN

*Objetivo: El propósito de este trabajo fue evaluar mediante diafanización la filtración apical, al utilizar cuatro técnicas de obturación. Materiales y método: Utilizamos 50 premolares humanos inferiores extraídos unirradiculares. Se instrumentó con sistema ProTaper Universal hasta F3. Se dividió aleatoriamente en 5 grupos de 10 piezas cada uno. Grupo 1: Técnica de Cono único Protaper, Grupo 2: Técnica Híbrida de Tagger, Grupo 3: Sistema Dia Dent, Grupo control positivo: No se obturó y Grupo control negativo: Técnica de condensación lateral. Se realizó inmersión en tinta china negra. Se diafanizó con técnica de Robertson. Se utilizó Corel Draw X6 para medición de filtración. Se realizó test no paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido por comparaciones de a pares. Se fijó nivel de significación del 5%. Para cada muestra se obtuvieron parámetros descriptivos. Resultados: Se detectó diferencia significativa global de filtración apical, entre los grupos comparados (prueba de Kruskal-Wallis:  $H=32,59$ ;  $gl=4$ ;  $p<0,05$ ). Se realizaron comparaciones de a pares post hoc. No hubo diferencias significativas entre el grupo técnica de cono único Protaper y el grupo control positivo. Hubo diferencias significativas entre el grupo control positivo y los grupos técnica híbrida y Dia Dent, el control positivo presentó mayor filtrado. Se obtuvo diferencia significativa entre técnica de cono único y técnicas Híbridas y Dia Dent, la técnica de cono único presentó mayor filtrado. No hubo diferencias significativas entre técnicas Híbrida y Dia Dent. Tampoco se detectaron diferencias significativas entre control negativo y técnicas Híbrida y Dia Dent. Conclusiones: Los resultados sugieren que la técnica de cono único Protaper presentó mayor filtración que la técnica híbrida de Tagger y el sistema Dia Dent. No se observaron diferencias significativas de filtración, al obturar con técnica Híbrida de Tagger y Sistema Dia Dent.*

*Palabras clave: Endodoncia, obturación, filtración apical, diafanización.*

### ABSTRACT

*Objective: The purpose of this study was to evaluate through diaphanisation, the level of apical leakage that is produced when filling with four obturation techniques. Materials and methods: We used 50 extracted human mandibular premolars, single-rooted. The pieces were instrumented with ProTaper Universal system to F3. They were randomly divided in 5 groups of 10 samples each. Group 1: Filling with Protaper single cone technique, Group 2: Tagger's Hybrid Technique, Group 3: Dia Dent System, Positive control group: there wasn't filling and Negative control group: Lateral condensation technique. Immersion was done in black ink. Diaphanisation was made by Robertson's technique. Measurement with Corel Draw X6 was used for filtration. Nonparametric Kruskal-Wallis test followed by pairwise comparisons were performed. Significance level of 5% was fixed. Descriptive parameters for each sample were obtained. Results: Was detected in millimeters overall significant difference in apical leakage, between the compared groups (Kruskal-Wallis:  $H = 32.59$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0.05$ ). This overall result indicated significant differences between at least two groups. To post hoc comparisons pairs were performed. There were no significant differences between single cone technique group and positive control group. There were significant differences between the positive control group and the groups of Tagger's hybrid and Dia Dent, the positive control showed higher filtering. There were significant difference between single cone technique, and Tagger's hybrid and Dia Dent; single cone technique has greater filtering. There was no significant difference between Tagger's Hybrid and Dia Dent. No significant differences between negative control and Tagger's hybrid and Dia Dent were detected. Conclusions: Our results suggest that Protaper single cone technique presented greater filtration than the Tagger's hybrid technique and Dia Dent System. No significant difference of filtration was observed when filling with made by Tagger's Hybrid technique and Dia Dent System.*

*Keywords: Endodontics, filling, apical leakage, diaphanisation.*

## INTRODUCCIÓN

La obturación es un factor condicionante del éxito clínico del tratamiento endodóntico (Aracena Rojaset al., 2012). Su objetivo es rellenar la porción conformada del conducto con materiales inertes y/o antisépticos que promuevan un sellado estable a distancia del tratamiento y que a su vez estimulen o no interfieran con el proceso reparativo (Lozano et al., 2004).

Si las bacterias no son eliminadas del conducto radicular o lo reinfectan, sus productos pueden producir lesiones periapicales si el foramen no está completamente sellado (De-Deus et al., 2008). Los fluidos tisulares también pueden filtrar hacia el interior del conducto proporcionando los nutrientes necesarios para que los microorganismos alojados en los túbulos dentinarios proliferen y ocasionen una inflamación periapical persistente (Vertucciet al., 2005).

La técnica de condensación lateral es utilizada por su eficacia clínica, permite el control apical del material de obturación, y requiere de una preparación quirúrgica conservadora (Neelakantan et al., 2011).

La técnica del cono único fue muy utilizada en la década del 50 pero cayó en desuso por la gran cantidad de fracasos producidos debido a la falta de ajuste a las paredes del conducto que presentaba el material de obturación (Venturi et al., 2003).

La técnica híbrida de Tagger utiliza la compactación termomecánica después de obturar la porción apical del conducto con técnica de condensación lateral. Evita el desplazamiento de la gutapercha plastificada hacia el periápice, obturando el resto del conducto con gutapercha en estado plástico (Tagger et al., 1984).

La gutapercha termoplastizada permite una mejor adaptación de la misma a las paredes del conducto y mejora la homogeneidad de la masa de obturación minimizando la filtración apical (Rechenberget al., 2011).

El sistema Dia Dent de obturación está formado por un dispositivo inalámbrico Dia Pen en forma de lapicera, que realiza la condensación vertical de la gutapercha termoplastizada en la porción apical del conducto y una pistola Dia Gun que inyecta en los tercios coronario y medio la gutapercha previamente plastificada en el interior de la misma.

La diafanización es una técnica que permite examinar tridimensionalmente la anatomía del sistema de conductos sin alterar su morfología. Los dientes son procesados químicamente con un

protocolo que incluye descalcificación con ácido nítrico, deshidratación con alcohol a distintas concentraciones y clarificación en salicilato de metilo (Robertson et al., 1980).

No existe un método universalmente aceptado para evaluar la filtración apical. De todas las técnicas existentes, la penetración de colorantes es la más utilizada por su sensibilidad y facilidad de uso, aunque su validez es cuestionada. Los colorantes más usados son el azul de metileno y la tinta china.

El propósito de este trabajo fue evaluar mediante técnica de diafanización el grado de filtración apical de la obturación, al utilizar las técnicas del cono único Protaper, híbrida de Tagger y Sistema Dia Dent para realizar la obturación de premolares inferiores unirradiculares, ex vivo.

**Materiales y Métodos.**

Se utilizaron 50 premolares inferiores humanos extraídos en la Cátedra de Endodoncia, FOUBA, mantenidos de forma tal que cumplen con las normas de bioseguridad para su esterilización y conservación aceptadas por la American Dental Association (ADA) y el Center for Disease Control and Prevention (CDC). Las piezas fueron colocadas durante dos horas en solución de hipoclorito de sodio al 5% (Clorox, Argentina) para su esterilización. Luego se rasparon con cureta (Hufriedy Mfg. Co., Inc. Chicago, USA) bien afilada para eliminar restos de hueso y periodonto que presentaban adheridos. Posteriormente se colocaron en solución de alcohol 90° (Bialcohol, Porta) y glicerina (Droguería Argentina), en partes iguales, para mantener su humectación hasta el momento de utilizarlas.

El criterio de selección incluyó piezas dentarias que tuvieran conducto único, ápice maduro y curvaturas apicales menores a 30° según la clasificación de Schneider (Schneider, 1971). Requería también que los dientes tuvieran longitud mayor de 18 mm entre la cúspide vestibular y el extremo apical, ausencia de caries, fisuras y/o fracturas radiculares. Las piezas con caries profundas, restauraciones extensas, fracturas o raíces incompletas no se incluyeron en el estudio.

Se realizó apertura de manera convencional, con piedra redonda de diamante 06 (Cerec Diamond), y se rectificó con fresa Endo Z (Dentsply, Maillefer, Suiza).

La longitud de trabajo se determinó introduciendo en el conducto una lima tipo K #10 (Dentsply, Maillefer, Suiza) hasta observar su salida por el foramen apical y restándole 1 mm a esa longitud.

La muestra total, (n=50), se instrumentó con sistema ProTaper Universal (Dentsply, Maillefer, Suiza), hasta lima F3, según protocolo indicado por el fabricante. Los instrumentos se accionaron a 300 rpm con un motor X- Smart (Dentsply, Maillefer, Suiza) y se descartaron después de ser usados en cada conducto. Luego del paso de cada instrumento se irrigó con 5 ml de solución de hipoclorito de sodio 2,5% (Clorox, Argentina), con jeringa plástica descartable de 5 ml (Terumo, Argentina) y aguja calibre 27GX x 16 mm (Terumo, Argentina) dejándolo actuar 1 minuto. Se realizó último lavaje con 5 ml de EDTA 17% (Farmadental, Argentina), para remover el barro dentinario, dejándolo actuar 1 minuto. Se hizo lavaje final con 5 ml de agua destilada estéril (Toay, Argentina), para remover los precipitados que pudieran haberse formado.

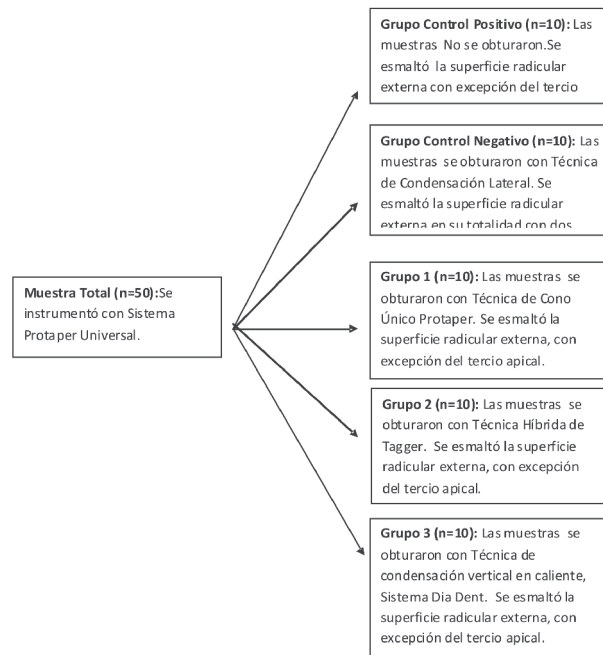
Los conductos se secaron con conos de papel estériles (Meta Dental Manufacturing Inc. Korea). Se utilizó como sellador Sealer 26 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), mezclado en las proporciones indicadas por el fabricante. La muestra (n=50), se dividió en cinco grupos aleatoriamente y se obturaron de la siguiente manera: (Cuadro 1).

Grupo 1 (n=10), Técnica de cono único Protaper, punta F3 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza)

Grupo 2 (n=10), Técnica híbrida de Tagger realizando compactación termomecánica en tercios medio y coronario con Gutacondensador #40 (Dentsply, Maillefer, Suiza). Obturación del tercio apical con técnica de condensación lateral. Cono principal #30 y conos accesorios (Meta Dental Manufacturing Inc. Korea). El termocompactor fue accionado por un contra-ángulo NSK (Nakanishi INC, Japan) a 8.000 rpm, girando en sentido horario durante 25 segundos y profundizándolo en el interior del conducto hasta una longitud no mayor a 4 o 5 mm de la longitud de trabajo.

Grupo 3 (n=10), Técnica de condensación vertical en caliente utilizando el sistema Dia Dent (Int. Group. South Korea). El tercio apical fue obturado con conos F3 Dia Prot Plus (Dia Dent, Int. Group. South Korea), indicados por el fabricante para obturar conductos preparados con Sistema Protaper. Se condensó verticalmente con un Pen Tip FM (Dia Dent, Int. Group. South Korea), que se introdujo hasta 4 mm de la longitud de trabajo. Se aplicaron 200°C durante 1 minuto, según indicaciones del fabricante usando la lapicera Dia Pen (Dia Dent, Int. Group. South Korea). La condensación vertical se completó con condensador digital #40 (Dentsply,

Flujograma de la obturación



Cuadro 1. Flujograma de la obturación de los distintos grupos.



Figura 1. Imagen de las dos líneas paralelas, A: pasa por el ápice radicular, B: pasa por el punto máximo de la filtración

Técnica / Filtración	Cono Único (n=10)	Híbrida de Tagger (n=10)	Dia Pen Dia Gun (n=10)	Control Positivo (n=10)	Control Negativo (n=10)	Frec. Total	%
0 mm	0	3	4	0	10	17	34
0,5 mm	1	2	0	0	0	3	6
1 mm	1	4	4	1	0	10	20
2 mm	2	1	2	2	0	7	14
3 mm	3	0	0	3	0	6	12
4 mm	3	0	0	0	0	3	6
5 mm	0	0	0	1	0	1	2
6 mm	0	0	0	1	0	1	2
7 mm	0	0	0	0	0	0	0
8 mm	0	0	0	0	0	0	0
9 mm	0	0	0	1	0	1	2
10 mm	0	0	0	0	0	0	0
11 mm	0	0	0	1	0	1	2

Tabla 1. Distribución de la frecuencia de la filtración en milímetros en todas las técnicas de obturación.

Maillefer, Ballaigues, Suiza). Obturación del tercio medio y coronario inyectando gutapercha (Dia Dent, Int. Group. South Korea), plastificada en el interior de la pistola Dia Gun (Dia Dent, Int. Group. South Korea).

Grupo 4 Control negativo, (n=10), Técnica de condensación lateral en frío, utilizando conos de gutapercha principales #30 y accesorios (Meta Dental Manufacturing Inc. Korea), y espaciadores digitales de níquel titanio #30 y #25 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Grupo 5 Control positivo, (n= 10). Los dientes fueron preparados quirúrgicamente con sistema Protaper Universal pero no se obturaron.

Finalizada la obturación se realizó doble sellado coronario con CAVIT (Espe, Dental Seefeld, Germany) y cemento de ionómero vítreo Ketac Molar 3M Espe (3M Germany) para evitar la filtración coronaria en los pasos siguientes. Se tomaron radiografías postoperatorias en sentido VL y MD para verificar la calidad de la obturación obtenida.

Se rotularon las muestras en forma alfanumérica correlativa y se las colocó durante cinco días en una estufa incubadora (CNI 40, Ingeniería Climas), a 37 °C y 100 % de humedad para lograr el fraguado total del cemento.

En todas las piezas se aplicaron dos capas de esmalte para uñas (Vía Láctea, Maybelline) sobre toda la superficie dentaria con excepción del tercio apical y del grupo 4, control negativo, que fue esmaltado en su totalidad.

Luego las piezas se sumergieron en tinta china negra (Pelikan) durante cinco días para que penetrara en los espacios dejados entre el material de obturación y las paredes del conducto por difusión pasiva. Posteriormente, los dientes se lavaron con agua corriente durante cinco minutos, se secaron a temperatura ambiente y se les retiró el esmalte de uñas (Vía Láctea, Colorama, Maybelline) con una cureta periodontal (Aesculap, Alemania) bien afilada.

Las piezas fueron diafanizadas utilizando la técnica descrita por Robertson (Robertson et al., 1980), que nos permitió obtener muestras de consistencia dura y con vista tridimensional del sistema de conductos evidenciando el grado de filtración apical.

Para realizar la técnica de diafanización las muestras se colocaron primero en solución de ácido nítrico al 5% (Seraín Juárez), durante 72 horas a temperatura ambiente para su descalcificación. El ácido nítrico fue cambiada cada 24 horas y agitado manualmente 3 veces al día. El final de la descalcificación se estableció a las 24 horas de

observarse la disolución completa del esmalte. Luego se las lavó con agua corriente durante 4 horas, se las secó a temperatura ambiente y se las deshidrató con concentraciones ascendentes de alcohol etílico (MF, Argentina). Se colocaron 12 horas en alcohol etílico al 70%, luego 12 horas en alcohol etílico al 80 %, luego en alcohol etílico al 90% durante 12 horas y finalmente 12 horas en alcohol etílico al 100%. Finalmente fueron transparentadas sumergiéndolas en solución de salicilato de metilo al 99% durante 2 horas (Droguería Argentina).

Las piezas se fotografiaron con una cámara digital réflex Nikon D7000 18-105mm, sobre una mesa de iluminación fotográfica, Foto Quantum FQ-B-1200, logrando un efecto translúcido al iluminarlas piezas desde abajo.

Para realizar la lectura del grado de filtración, se utilizó el programa Corel Draw X6, que brindó precisión a la medición. El programa trazó dos líneas rectas paralelas entre sí, y perpendiculares al eje mayor del diente (Fig. 1) La primera recta (A) pasó por el ápice radicular y la segunda (B) por donde finalizó la filtración apical. La distancia entre las dos líneas (A y B) proporcionó la longitud de la filtración apical en milímetros. Se consideró al 0 como ausencia de filtración.

Para analizar estadísticamente los datos se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, seguida por comparaciones de a pares.

Se fijó un nivel de significación del 5% (alfa=0,05). Para cada muestra se obtuvieron los siguientes parámetros descriptivos: media, desviación estándar (DE), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), mediana, primer cuartil (Q1) y tercer cuartil (Q3).

La descripción de las muestras se complementó con un gráfico de caja con las siguientes características: los extremos inferior y superior de la caja corresponden a mínimo y máximo, respectivamente; los bordes inferior y superior, a Q1 y Q3, respectivamente; la línea y el punto interno de la caja, a la mediana y la media, respectivamente. Las cajas "incompletas" (en donde no se observan todos los elementos gráficos mencionados arriba), indican que diferentes parámetros presentan el mismo valor. Se utilizó el programa Infostat versión 2013 (Di Renzo et al., 2014).

## RESULTADOS

El grado de filtración medido en milímetros, en las diferentes técnicas se reporta en la Tabla 1.

Al analizar el grado de filtración en la técnica del cono único Protaper, el 30% de las muestras presentó filtración de 3 mm y 4 mm (Fig. 2. A y B), y



no se observó ninguna muestra con ausencia de filtración apical. (Tabla 2).

Al analizar el grado de filtración en la técnica híbrida de Tagger, el 30% de las muestras presentaban ausencia de filtración apical, pero el 40% presentaba 1 mm de filtración (Fig. 3. A y B), y no se observó ninguna muestra con filtración de 3 o 4 mm. (Tabla 3). Al analizar el grado de filtración en la técnica Dia Dent, el 40% de las muestras presentaban ausencia de filtración apical, pero también el 40% poseía 1 mm de filtración (Fig. 4, A, B y C). No se observó ninguna muestra con filtración de 3 o 4 mm. (Tabla 4).

Al analizar el grado de filtración en el grupo control positivo, el 40% de las muestras presentaban una filtración apical mayor de 4 mm (Fig. 5. A, B, C, D y E), no observándose ninguna muestra con ausencia de filtración. (Tabla 5).

Al analizar el grado de filtración en el grupo control negativo, el 100% de las muestras presentó ausencia de filtración apical (Fig. 6. A y B) (Tabla 6).

Se detectó una diferencia significativa global de la filtración apical en mm, entre los grupos comparados (prueba de Kruskal-Wallis:  $H=32,59$ ;  $gl=4$ ;  $p<0,05$ ). Este resultado global indica que existen diferencias significativas entre al menos dos grupos. Para conocer específicamente entre qué pares de grupos hay diferencias significativas, se realizaron comparaciones de a pares post hoc, cuyos resultados se visualizan en la (Tabla 7 y Fig. 7).

De acuerdo a estas comparaciones, no hubo diferencias significativas entre el grupo obturado con técnica de cono único Protaper y el grupo sin obturación (control positivo). Por el contrario, se presentaron diferencias significativas entre el grupo control positivo y los grupos obturados con técnicas híbrida de Tagger y Dia Dent, en el control positivo el filtrado fue mayor.

Se obtuvo diferencia significativa entre la técnica de cono único Protaper y las técnicas Híbridas de Tagger y Dia Dent, la técnica de cono único Protaper presentó mayor filtrado.

No hubo diferencias significativas entre las técnicas Híbrida de Tagger y Dia Dent. Tampoco se detectaron diferencias significativas entre el control negativo y las técnicas Híbrida de Tagger y Dia Dent.

## DISCUSIÓN

No existe un método universalmente aceptado para evaluar la filtración apical. De todas estas técnicas existentes, la penetración de colorantes es el método más utilizado por su sensibilidad y facilidad de uso, aunque su validez es cuestionada por atrapar

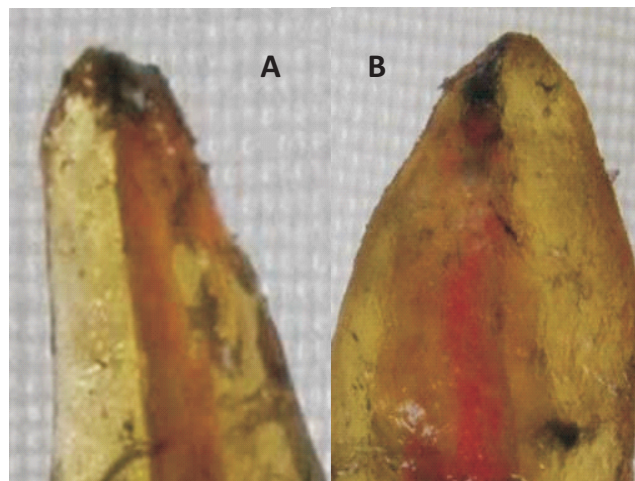


Figura 2. Filtración apical en la técnica de Cono Único Protaper. A. Filtración de 2mm. B. Filtración de 4 mm



Figura 3. Filtración apical en la Técnica Híbrida de Tagger. A. Ausencia de filtración apical. B. Filtración de 1 mm.

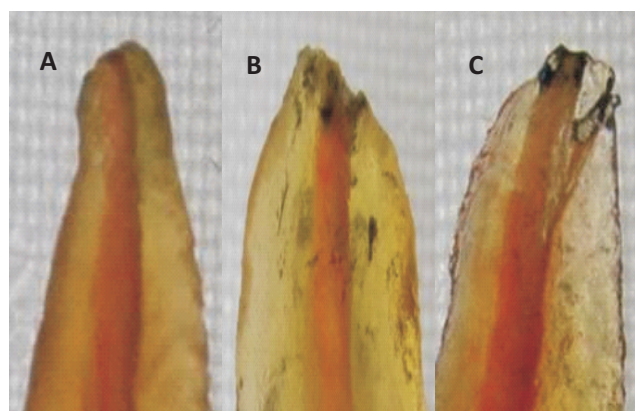


Figura 4. Filtración apical en la Técnica Dia Pen Dia Gun. A. Ausencia de filtración apical. B. Filtración de 1 mm. C. Filtración de 2 mm.

Técnica Filtración	Cono Único Frecuencia	%
0 mm	0	0
0,5 mm	1	10
1 mm	1	10
2 mm	2	20
3 mm	3	30
4 mm	3	30
+ 4 mm	0	0

Tabla 2. Distribución de la frecuencia de la filtración medida en milímetros en la técnica del cono único.

Técnica Filtración	Híbrida de Tagger Frecuencia	%
0 mm	3	30
0,5 mm	2	20
1 mm	4	40
2 mm	1	10
3 mm	0	0
4 mm	0	0
+ 4 mm	0	0

Tabla 3. Distribución de la frecuencia de la filtración medida en milímetros en la técnica Híbrida de Tagger.

Técnica Filtración	Día Pen Día Gun Frecuencia	%
0 mm	4	40
0,5 mm	0	0
1 mm	4	40
2 mm	2	20
3 mm	0	0
4 mm	0	0
+ 4 mm	0	0

Tabla 4. Distribución de la frecuencia de la filtración medida en milímetros al utilizar el Sistema Día Pen Día Gun.

Técnica Filtración	Control Positivo Frecuencia	%
0 mm	0	0
0,5 mm	0	0
1 mm	1	10
2 mm	2	20
3 mm	3	30
4 mm	0	0
+ 4 mm	4	40

Tabla 5. Distribución de la frecuencia de la filtración medida en milímetros en el control positivo.

Técnica Filtración	Control Negativo Frecuencia	%
0 mm	10	100
0,5 mm	0	0
1 mm	0	0
2 mm	0	0
3 mm	0	0
4 mm	0	0
+ 4 mm	0	0

Tabla 6. Distribución de la frecuencia de la filtración medida en milímetros en el control negativo.

Tratamiento	Filtrado (mm)							Prueba de Kruskal-Wallis (H=32,59; gl=4; p<0,05) Comparaciones de a pares post hoc	
	n	Media	D.E.	Min	Máx	Mediana	Q1		Q3
Control negativo	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	a
Control positivo	10	4,5	3,3	1,0	11,0	3,0	2,0	6,0	b
Cono único	10	2,7	1,2	0,5	4,0	3,0	2,0	4,0	b
Híbrida de Tagger	10	0,7	0,6	0,0	2,0	0,8	0,0	1,0	a
Día Pen Día Gun	10	0,8	0,8	0,0	2,0	1,0	0,0	1,0	a

Tabla 7. Filtración en los distintos tratamientos. Las letras de la última columna muestran los resultados de las comparaciones de a pares post hoc: grupos sin ninguna letra común presentan diferencias significativas en el filtrado (p<0,05).

burbujas de aire en el interior del conducto que podrían impedir el ingreso de las soluciones colorantes (García Cárdenas et al., 2012). Sin embargo, la naturaleza porosa de la dentina deja espacios suficientes para que el aire pueda ser desplazado por el colorante (Verissimo et al., 2006).

Para realizar la técnica de difusión pasiva se utilizan como colorantes el azul de metileno y la tinta china. El azul de metileno tiene mayor penetración que los isótopos (casi el doble) y se distribuye más uniformemente dentro del conducto. Sin embargo, la tinta china es comparable a las bacterias en cuanto a tamaño y penetración (Carratú et al., 2002).

Hay autores que prefieren el azul de metileno porque afirman que tiene mayor penetración y se distribuye más uniforme (Bousselta y Bal, 2003). En este estudio utilizamos tinta china negra porque el tamaño de las partículas de la marca utilizada (Pelikan), es igual o menor a 3 µm; de esta manera, éste colorante puede penetrar en filtros para bacterias de 0.22 µm, por esta razón si la tinta china penetra en los espacios dejados en la obturación, las bacterias también pueden penetrar por éstos, y porque además permanece estable durante el proceso de diafanización.

Se conoce que el azul de metileno tiene el mismo tamaño de partícula que el ácido butírico (Haikel y Freymann, 2000), que es un producto metabólico de las bacterias, que tiene un bajo peso molecular y que penetra en mayor magnitud, pero puede desaparecer del conducto radicular durante el proceso de desmineralización.

Nuestros resultados coincidieron con los obtenidos por Pommel (Pommelet et al., 2001), quien comparó la filtración apical del Sistem B con las técnicas de cono único, condensación lateral, condensación vertical y Thermafil, en una muestra total de 50 dientes humanos unirradiculares extraídos y encontraron que la técnica del cono único fue la que presentó la mayor filtración apical (p: 0.001).

Por su parte Martínez (Martínez et al. 2008), encontró que sobre una muestra total de 45 dientes humanos unirradiculares extraídos, el 30% de la muestra presentaba una filtración mayor a 4 mm y observó que el porcentaje de filtración era del 65% al evaluar la técnica del cono único Protaper, mientras que fue muy bajo, el 20%, en la técnica de condensación lateral. Esto puede deberse a que la gutapercha no es compactada en la técnica del cono único, sino que sólo se introduce a longitud de trabajo, dejando el sellado a cargo del cemento.

En cambio, Kontakiotis (Kontakiotis et al., 2007), no encontraron diferencias significativas entre

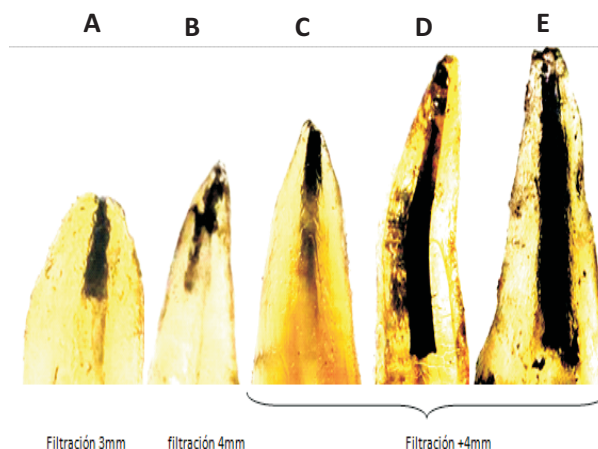


Figura 5. Filtración apical en el Control Positivo. A. Filtración de 3 mm. B. Filtración de 4 mm. C, D y E. Filtración de más de 4 mm.



Figura 6. Filtración apical en el Control Negativo. A y B. Ausencia de filtración apical.

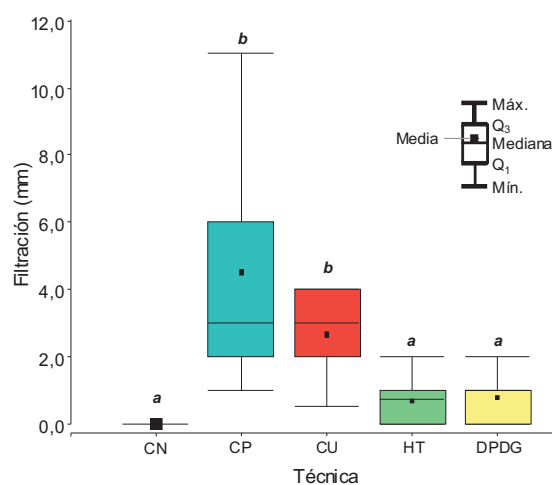


Figura 7. Gráfico de caja: filtración en los distintos grupos (CN: control negativo; CP: control positivo; CU: cono único Protaper; HT: técnica híbrida de Tagger; DPDG: sistema Dia Pen Dia Gun). Prueba de Kruskal-Wallis, comparaciones de a pares: grupos sin ninguna letra común presentan diferencias significativas en el filtrado (p<0,05).



los dientes obturados con técnica de cono único y los obturados con técnica de condensación lateral, al igual que Gordon (Gordon et al., 2005), quienes compararon el área del conducto ocupada por gutapercha y sellador al obturar piezas extraídas, tanto con técnica de condensación lateral con conos de conicidad 0.02, como con la de cono único de conicidad 0.06., observando que en ambas técnicas la gutapercha ocupaba la misma área, y concluyeron que la técnica de cono único es comparable a la condensación lateral, solo que mucho más rápida.

Por su parte, Gilhooly (Gilhooly et al., 2001), reportaron una metodología similar a la realizada en el presente trabajo, determinando que la filtración apical media de los conductos obturados con condensación termomecánica fue de 1.3 mm. Nuestros resultados fueron menores a los obtenidos por este autor, porque la media obtenida fue de 0.7 mm realizando la misma técnica, y fueron similares a los obtenidos por Abarca (Abarca et al., 2001), quienes encontraron una filtración apical de 0.8 mm, al realizar la técnica de condensación termomecánica en primeros molares inferiores.

En estudios comparativos de filtración apical entre técnica de condensación termomecánica con otras técnicas, se encontraron resultados diferentes. En algunos estudios la condensación termomecánica fue mejor que otras técnicas evaluadas, en otros estudios fue igual a las otras técnicas, mientras que en otros fue inferior. Estos resultados difieren probablemente, por las diversas metodologías aplicadas, como también por el grado de destreza que poseen los distintos operadores al realizar la técnica.

La filtración apical en conductos obturados con condensación lateral aumenta después de un mes de realizado el tratamiento. Esto se debe a que en esta técnica se utiliza mayor cantidad de cemento sellador y éste tiende a contraerse y disolverse con el tiempo, en cambio en las obturaciones realizadas con técnica de condensación vertical en caliente existe un menor cambio dimensional a través del tiempo.

No se encontró en la literatura existente, ningún trabajo realizado con el Sistema de obturación Dia Dent, por lo tanto los resultados obtenidos en este grupo no pudieron ser comparados.

Pudimos determinar que no hubo diferencia significativa entre las técnicas Híbrida de Tagger y Dia Dent. Tampoco se detectaron diferencias significativas entre el control negativo y las técnicas Híbrida de Tagger y Dia Dent.

A pesar de que en este estudio la técnica del cono único filtró más que las técnicas híbrida de Tagger y de condensación vertical en caliente Dia

Dent, no llegó a filtrar en la misma cantidad que el control positivo. Además se observó que en esta técnica algunas muestras no mostraron filtración. No se observó similitud entre el control negativo y la técnica de condensación vertical Dia Dent.

Al realizar estudios sobre filtración apical in vitro es difícil reproducir las múltiples interacciones que existen en la cavidad bucal como son las piezas dentarias, los tejidos periapicales y la contaminación dentro de los túbulos dentinarios. Pero la parte fundamental y casi imposible de replicar in vitro es el sistema inmunológico del paciente, porque éste sistema reacciona diferente en cada situación y en cada individuo.

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que la técnica del cono único Protaper posibilitó una mayor filtración que la técnica híbrida de Tagger y que el sistema Dia Dent.

No se observaron diferencias significativas con respecto a la filtración, al obturar con la técnica Híbrida de Tagger y el Sistema Dia Dent.

La experiencia y destreza adquirida por el operador en el manejo de las técnicas termomecánica y de condensación vertical en caliente, permiten realizar una adecuada obturación, con mayor seguridad, en menor tiempo y con menor probabilidad de filtración apical.

## BIBLIOGRAFÍA

Abarca AM, Bustos A, Navia M. A comparison of apical sealing and extrusion between thermafil and lateral condensation techniques. *J Endod* 2001;27:670-73.

Aracena Rojas D, Bustos Medina L, Alcántara Dufeu R, Aguilera Pino O, Aracena Gbisellini A, Luengo Pedreros P. Comparación de la Calidad de la Obturación Radicular entre el Sistema Termoplastificado Calamus y el Sistema de Compactación Lateral en Frío. *Int J Odontostomatology* 2012;6(2),115-21.

Bousselta F, Bal S. In vitro evaluation of apical microleakage following canal filling with a coated carrier system compared with lateral and thermomechanical GuttaPercha condensation techniques. *Int Endod J* 2003;36(5):367-71.

Carratú P, Amato M, Riccitiello R, Rengo S. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *J Endod* 2002;28:272-75.



- De-Deus G, Reis Beznos D, Gruetzmacher Abranches AM., Countinho-Filho T, Paciornik S. Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals. *J Endod* 2008;34:1401-5.
- García Cárdenas IM, Serrano Uzeta V, Beltrán Leal AJ, Castro-Salazar GY. Comparación del sistema fluido Gutta-flow y técnica de condensación lateral en el sellado hermético de conductos radiculares rectos in vitro. *Rev Odont Latinoam* 2012;4(1):1-8.
- Gilboly RM, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. Comparison of Lateral and Thermomechanically compacted a Phase Gutta-Percha with a single cone for obturating curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:89-94.
- Gordon MP, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *Int Endod J* 2005;38:87-96.
- Haikel Y, Freymann M. Apical microleakage of radiolabeled lysozyme over time in three techniques of root canal obturation. *J Endod* 2000;26(3):148-52.
- Kontakiotis E, Chaniotis A, Georgopoulou M. Fluid filtration evaluation of 3 obturation techniques. *Quint Int* 2007;38:410-16.
- Lozano AA, Former Navarro L, Llana Puy MC. Estudio in vitro de la anatomía del sistema de canales radiculares. *Rev Endod* 2004;22(4):236-43.
- Martínez E, Matarredona M, Reviejo M, Rodríguez N, Mena J, Vera C. Evaluación de la filtración apical de dos sistemas de obturación mediante diafanización. *Cient Dent* 2008;6:217-22.
- Neelakantan P, Subbarao C, Abuja R, Subbarao CV. Root and canal morphology of Indian maxillary premolars by a modified root canal staining technique. *Odontology* 2011;99(1):18-21.
- Pommel L, Camps J. In vitro apical leakage of system B compared with other filling techniques. *J Endod* 2001;27(7):449-51.
- Rechenberg DK, De-Deus G, Zehnder M. Potential systematic error in laboratory experiments on microbial leakage through filled root canals: review of published articles. *Int Endod J* 2011;44:183-94.
- Robertson D, Leeb IJ, McKee M, Brewer E. A cleaning technique for the study of root canal systems. *J Endod* 1980;6(1):421-24.
- Schneider SW. A comparison of canal preparation in straight and root canals. *Oral Surg Oral Pathol Oral Med* 1971;32:271-75.
- Tagger M, Tamse A, Katz A, Korzen BH. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *J Endod* 1984;10:299-303.
- Venturi M, Prati C, Capelli G, Falconi M, Breschi L. A preliminary analysis of the morphology of lateral canal after root canal filling a tooth-clearing technique. *Int Endod J* 2003;36(1):54-63.
- Verissimo Moreira D, Sampaio do Vale M. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. *J Oral Sci* 2006;48(3):93-98.
- Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics* 2005;10(1):3-29.

Dirección para correspondencia  
Cátedra de Endodoncia.

Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires  
M. T. de Alvear 2142, CP 1125, Buenos Aires Argentina  
endodoncia@odontologia.uba.ar