

**Evaluación *in vitro* de la infiltración coronaria de dos técnicas de obturación de gutapercha
plastificada: Híbrida de Tagger y Guttaflow**

Dr. Juan Pablo Arréllaga Ferrer.

Especialista en Endodoncia – Uningá, Universidad de Maringá, Bauru – Brasil

Especialista en Prótesis Dentária – Universidad de São Paulo, Bauru - Brasil

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la infiltración vía coronaria de dos técnicas de obturación diferentes: la técnica Híbrida de Tagger y el Sistema Guttaflow. Cincuenta primeros premolares inferiores humanos fueron preparados con la técnica *crown-down* y divididos aleatoriamente en dos grupos de 20 dientes. Otros 5 dientes fueron utilizados como grupo control negativo y otros 5 dientes como grupo control positivo. El grupo 1 fue obturado con la técnica Híbrida de Tagger con Sealer 26 como cemento obturador y el grupo 2 fue obturado con el sistema Guttaflow. Los dientes fueron restaurados provisoriamente con Coltosol y colocados en una estufa a 37° C con una humedad de 95%. Después de permanecer 30 días en esta estufa, fue retirada la restauración provisoria y los dientes fueron dejados en la estufa por 30 días más. Fue realizada la impermeabilización con cianoacrilato de etilo. Los dientes fueron inmersos en rodamina b al 2% durante 72 horas. Cada diente fue cortado de mesial a distal para observar el grado de infiltración. Los dientes fueron escaneados y medidos mediante el *software Image Tools Image Tools v.3.00*. Las dos técnicas de obturación permitieron una infiltración del colorante vía coronaria; pero entre los dos grupos se observó una diferencia estadística importante. En el grupo 1 (Híbrida de Tagger) se observó una infiltración promedio de 0,96 mm y en el grupo 2 (Guttaflow) se observó una infiltración promedio de 2,36 mm. Los resultados mostraron que la técnica Híbrida de Tagger ofreció un mejor sellamiento de los canales en comparación al sistema GuttaFlow.

PALABRAS CLAVES: Infiltración coronaria, técnica Híbrida de Tagger, Guttaflow.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the coronary's infiltration of two different filling techniques, the Tagger's Hybrid technique and the Guttaflow System. Fifty inferior premolar human teeth were prepared using the *crown-down* technique, and then divided into two groups of twenty each. Five extra teeth were used as a positive control group, and other five as a negative control group. The

first group was filled with the Tagger's Hybrid technique using Sealer 26 as a root filler compound. On the other hand, Guttaflow System was used on the second group. All of the teeth were temporary restored with Coltosol and placed in a stove at 37° C and 95 % humidity. After 30 days in the stove, the temporary filling was removed and remained for another 30 days. The impermeabilization was made with ethil of cyanoacrylate . All the teeth were immersed in 2% Rodamine b for 72 hours. Each tooth was cut from mesial to distal side to observe the infiltration amount. The teeth were scanned and measure by Image Tools v.3.00 software. The two filling techniques allowed colorant infiltration through the crown; but was observed an important statistic difference. The first group (Tagger's Hybrid technique) showed an average infiltration of 0.96mm and the second group (Guttaflow) 2.36mm. The results of this research showed that the Tagger's Hybrid technique presented less coronary's infiltration than the Guttaflow.

KEY-WORDS: Coronary infiltration, Tagger's Hibrid technique, Guttaflow.

INTRODUCCIÓN

La obturación es el relleno tridimensional de todo el espacio de sistema de canales radiculares, ocupado antes por la pulpa con un material inerte. ⁽¹⁾ El sellamiento tridimensional de los canales radiculares impide la penetración de microorganismos o de sus productos, por vía tanto coronaria como apical. ⁽²⁾

La fase de obturación de los canales radiculares siempre recibió una gran atención, siendo uno de los pasos más importantes del tratamiento, y la causa de la mayor parte de los fracasos endodónticos. ⁽³⁾

Entretanto, la presencia de un fracaso del tratamiento endodóntico es muy común, y los trabajos hechos demuestran que la infiltración vía coronaria puede ser responsable de estas situaciones. ⁽⁴⁾ El sellamiento coronario es de gran importancia, ya que una gran cantidad de irritantes de la cavidad oral pueden tener acceso al ligamento periodontal o a los tejidos perirradiculares, causando inflamación que pueden llevar a estos fracasos. ^(1,3,4)

Siendo así, realizar un buen sellamiento coronario es imprescindible en la búsqueda del éxito del tratamiento. Recientemente se demostró que la tasa de éxito de los casos con una buena restauración y un buen tratamiento endodóntico fue del 91%, comparado con una tasa de éxito del 18% con tratamiento endodóntico y restauraciones deficientes. ⁽¹⁾ Inclusive, las técnicas contemporáneas de obturación combinada con los diferentes cementos no ofrecen ese sellamiento completo del sistema de canales. ⁽⁵⁾

Por tanto, realizar una buena obturación de los canales radiculares es uno de los objetivos del tratamiento endodóntico. Existen muchas técnicas de obturación del sistema de canales radiculares; técnicas convencionales, como la de condensación lateral, y técnicas avanzadas, que trabajan con la gutapercha en la fase plastificada. Para realizar este trabajo, se utilizaron dos técnicas diferentes de obturación que trabajan con la gutapercha plastificada: Híbrida de Tagger y Guttaflow.

La Técnica Híbrida de Tagger consiste en una condensación termomecánica donde se combina la

condensación lateral activa y la utilización de termocompactadores utilizados en el contra-ángulo de baja rotación, trabajando a 8.000 rpm aproximadamente; girando siempre en sentido horario por un período de 5 a 7 segundos de este modo se comprime y se termoplastifica el material hacia el interior del canal. ^(6,7) Estos instrumentos deben trabajar a una longitud aproximada de 4 o 5 mm de la longitud real de trabajo. ⁽⁸⁾

El sistema GuttaFlow, que recientemente fue introducido en el mercado, combina gutapercha en polvo con pequeñas partículas de 30 µm de cemento. Éste es un sistema que trabaja con la gutapercha plastificada, sin presencia ni necesidad de calentar la gutapercha. Este sistema consiste en el uso de cápsulas de dos componentes que garantiza la dosificación del material. Estas cápsulas son mezcladas en un amalgamador por 30 segundos y posteriormente, a través de una jeringa, es introducido el material obturador al canal radicular. ⁽⁹⁾

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar y comparar la infiltración vía coronaria permitida por las dos técnicas de obturación que utilizan la gutapercha plastificada: Híbrida de Tagger y Guttaflow.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se utilizaron 50 dientes premolares inferiores humanos unirradulares con rizogénesis completa y sin tratamiento endodóntico previo. Los dientes fueron almacenados en solución acuosa de formol al 10%, hasta el momento de su utilización, visando la fijación y estabilidad de la materia orgánica, además de mantenerlos hidratados. ⁽¹⁰⁾

La cavidad de acceso de los dientes fue realizada con una punta diamantada esférica 1015 (KG SORENSEN/Brasil) complementada con una punta diamantada inactiva 3083 (KG SORENSEN/Brasil), y con fresas Gattes-Glidden n^{os}. 3 y 2 (MAILEFFER/Swiss).

Con la finalidad de padronizar todos los dientes presentaban tamaños semejantes, de 20 mm. Esta longitud fue determinada por la técnica visual, donde se introduce una lima K n° 15 (MAILEFFER/Swiss) hasta que ella sea visible con una lupa afuera del ápice para entonces retroceder 1 mm desde el punto de referencia, quedando la longitud real de trabajo a 1mm del ápice anatómico. La permeabilización o la patencia de los dientes fue constatada mediante la utilización de una lima K n° 10 (MAILEFFER/Swiss)

Todos los dientes fueron preparados con la técnica *crown-down* y por el mismo operador. Estos fueron preparados con instrumentos Tipo K (MAILEFFER/Swiss) hasta el instrumento memoria n° 35, y la fase de retroceso fue hecha hasta el instrumento n° 50. La solución irrigadora utilizada fue Hipoclorito de Sodio en una concentración de 2,5 % en una cantidad de 15 ml por diente. Posteriormente, los dientes fueron secados con conos de papel absorbente (TANARI/Brasil). Antes de la obturación fue utilizado EDTA al 17% (BIODINÂMICA/Brasil) durante un período de 3 minutos haciendo su activación con ayuda del instrumento memoria, siendo este neutralizado con una irrigación final de Hipoclorito de Sodio a 2,5 %. Finalizada la instrumentación, fue utilizado papel absorbente para secar los canales radiculares antes de obturarlos.

Posteriormente, los dientes fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos, denominados G1, G2, G3 y G4 conforme a la Tabla 1:

TABLA 1 – Grupo, técnica de obturación y número de muestras (*n*).

Grupo	Técnica de Obturación	<i>N</i>
G1	Híbrida de Tagger	20
G2	GuttaFlow	20
G3	Grupo control positivo	5
G4	Grupo Control Negativo	5

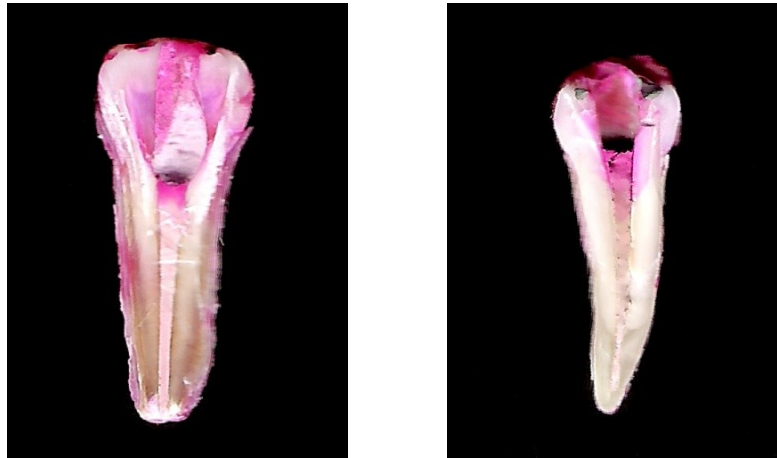
Los dientes del grupo G1 fueron obturados con la técnica Híbrida de Tagger, utilizando el cemento obturador Sealer 26 (DENTSPLY/Brasil) asociado a un cono de gutapercha nº 35 (TANARI/Brasil) y tres conos de gutapercha accesorios R8 (TANARI/Brasil). En todos los dientes de este grupo fue utilizado un termocompactor nº 50 (MAILLEFER/Swiss) accionado por un micromotor (KAVO/Brasil) a una velocidad de 10.000 rpm aproximadamente, a una longitud de 4 mm menos de la longitud real de trabajo. La preparación del cemento fue hecha siguiendo las indicaciones del fabricante.

En el grupo G2, los dientes fueron obturados con el sistema GuttaFlow (COLTENE/Germany) donde, después de secados los dientes, fue preparado el material obturador a través de la colocación de las cápsulas del sistema en un amalgamador (GNATUS/Brasil). El material obturador fue llevado al interior de los canales con la ayuda de una jeringa del propio sistema, y la obturación fue completada con la colocación de un cono de gutapercha nº 35 (COLTENE/Germany) y nuevamente fue hecha la colocación del material con la ayuda de la jeringa, como recomienda el fabricante.

En los dos grupos, el exceso de material obturador fue retirado mediante el calentamiento de condensadores, y los dientes fueron limpiados con alcohol al 70%.

Después de esto, los dientes fueron restaurados provisoriamente con Coltosol (VILLEVIE/Brasil), y fue hecha la impermeabilización externa de las raíces con la aplicación de 3 capas de cianoacrilato de etilo (LOCTITE/Brasil) cada 12 horas. Esta impermeabilización fue hecha en toda la extensión de las raíces de los dientes, dejando expuesta solo la entrada del canal. Los dientes fueron colocados en una estufa a 37° C con una humedad de 95%. Después de 30 días, las restauraciones provisionales fueron removidas y los dientes fueron dejados en la estufa por 30 días más.

Acabado este período, los dientes fueron inmersos en colorante rodamina b al 2 % (FOB-USP/Brasil) por 72 horas. Posteriormente, fueron lavados por 1 hora con agua corriente, y se crearon ranuras en sentido mesio-distal con un disco de acero doble (KG SORENSEN/Brasil), favoreciendo el proceso de clivaje, necesario para observar el grado de infiltración. Fue seleccionada la hemisección en la cual había mayor posibilidad de visualización (Figuras 1 e 2).



FIGURAS 1 y 2: Ejemplos de especímenes obtenidos después del clivaje. De izquierda a derecha: Técnica Híbrida de Tagger y sistema Guttaflow.

Los especímenes fueron analizados a través del escaneamiento de los mismos en una resolución de 300 *d.p.i.* con la ayuda de un scanner HP Scanjet 5590 (HP Company/EUA), y el análisis realizado en una computadora, mediante el uso del *software Image Tool for Windows v.3.00* (UNIVERSITY OF TEXAS/EUA), siendo los datos de infiltración medidos en milímetros (Figura 3).

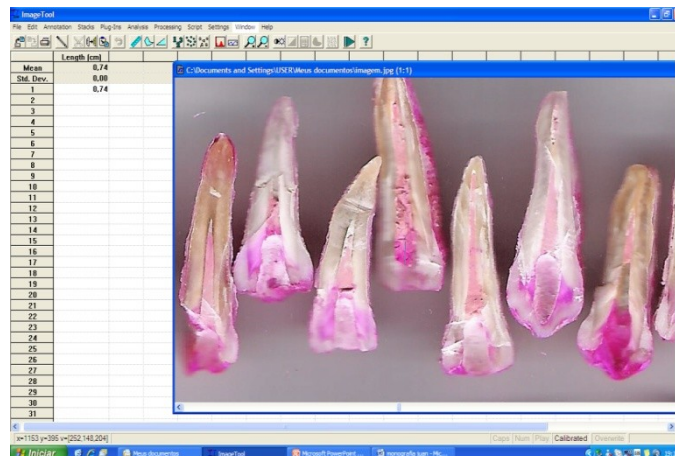


FIGURA 3: Análisis de los especímenes en *software Image Tool for Windows v.3.00*

RESULTADOS

El grupo control positivo presentó una gran infiltración y el grupo control negativo no presentó infiltración alguna.

Fueron calculados todos los parámetros estadísticos que describen la distribución de la infiltración (Tabla 1); la comparación entre las dos técnicas fue realizada mediante el test T student

para muestras independientes. Previamente fueron verificados los supuestos de normalidad (prueba Shapiro wilk, Kolmogorov smirnov) y la prueba de homogeneidad de variables (Levene Test.), pruebas necesarias para poder utilizar el T student. Se encontró diferencia estadística ($p < 0,001$) entre las medias de la infiltración de las técnicas utilizadas.

Conforme demuestra el Gráfico 1, la media de infiltración de la técnica obturadora Guttaflow (2,364 mm) se presentó en mayor cantidad que la técnica Híbrida de Tagger (0,959 mm).

TABELA 1 – Grupo, *n*, media, STD, desvío estándar y intervalo de confianza de las técnicas.

Grupo	<i>n</i>	Media	STD	Desvío estándar	Int. Confianza 95%	
					Inferior	Superior
G1 (Hibrida)	20	.9595	.81056	.18125	.5801	1.3389
G2 (Guttaflow)	20	2.3644	.80265	.17948	1.9888	2.7401

GRÁFICO 1 – Representación gráfica de las medias y del desvío estándar, en función de los dos grupos experimentales estudiados.

DISCUSIÓN

La obturación tiene por finalidad evitar la recontaminación de microorganismos, prevenir la penetración apical y coronal de éstos y de líquidos ⁽¹¹⁾, estimular el proceso de reparación apical y periapical ⁽⁸⁾ y ofrecer el sellamiento apical, pero este sellamiento muchas veces no es conseguido en todo el sistema de canales radiculares. ⁽⁵⁾

Actualmente, hay muchas técnicas de obturación, siendo que la técnica de condensación lateral activa viene siendo una de las más difundida y empleada por el bajo costo y por la no necesidad de un equipamiento. Entretanto, muchos autores recomiendan las técnicas termoplastificadas, justificando su uso porque consideran que hay una mejor adaptación de la gutapercha a las paredes dentinarias, mayor homogeneidad en la obturación, y un buen sellamiento apical. ^(12,13,14,)

Una técnica de termoplastificación de gutapercha es la técnica Híbrida de Tagger. Ella calienta la gutapercha a través da termocompactación, haciendo que ella y el cemento se distribuyan por todo el sistema de canales radiculares. ⁽⁶⁾ Para este efecto son utilizados los compactadores introducidos por McSpaden. ^(1,3,8) Camões et al. (2007), compararon la técnica de condensación lateral con la técnica

Híbrida de Tagger, a través de la diafanización. Los autores concluyeron que la técnica Híbrida de Tagger ofrece una obturación más homogénea con menos burbujas y fallas. ⁽¹⁵⁾

Recientemente fue introducido en el mercado el sistema GuttaFlow, que consiste en un sistema de cápsulas que contienen el polvo de gutapercha con el cemento obturador. Una vez mezcladas las cápsulas en el amalgamador el material es llevado al interior del canal radicular mediante la ayuda de un dispensador suministrado por el fabricante asociado a un cono principal. Este sistema presenta la ventaja de que posee una expansión de 0,2 % después su polimerización. ^(9,16,17) Esta expansión fue comprobada por Hammad *et al.* (2008), cuando los autores compararon tres sistemas de obturación que recientemente fueron introducidos en el mercado: EndoRez, el RealSeal y el GuttaFlow, comparados con el TubliSeal. Los grupos fueron testados en un período de 24 horas. El EndoRez presentó la mayor contracción después de 24 horas seguido por el RealSeal. El menor grado de contracción fue observado en el TubliSeal; y el GuttaFlow presentó una ligera expansión después de su polimerización. ⁽¹⁸⁾

Por el hecho de que esta técnica necesita de mayores estudios en la literatura, el objetivo de este trabajo fue comparar el sistema GuttaFlow con la técnica Híbrida de Tagger, evaluando cual de las dos técnicas de obturación utilizadas ofrece un mejor sellamiento de los canales radiculares, impidiendo así la infiltración vía coronaria.

En este trabajo, todos los dientes fueron instrumentados por el mismo operador utilizándose la técnica *crown-down* ⁽⁸⁾ Fueron divididos en dos grupos para poder comparar las dos técnicas de obturación. Una vez obturados fueron inmersos en Rodamina b al 2% y después clivados para observar el grado de infiltración mediante la utilización del *Software Image Tool for Windows v.3.00*.

Los métodos empleados para detectar y medir las infiltraciones son diversos, incluyendo la saliva, tinta de la India, bacterias, radioisótopos, azul de metileno y otros; lo que hace difícil comparar los resultados ya que los medios difieren en tamaño molecular, comportamiento de los colorantes, viscosidad, tensión superficial, temperatura, etc. ⁽⁴⁾ El método de evaluación escogido para este trabajo fue la utilización del colorante Rodamina b al 2%, ya que muchos trabajos demuestran la gran capacidad marcadora de este colorante en infiltraciones tanto vía ápice como vía coronaria ⁽¹⁹⁾, y también su mayor capacidad de marcación cuando se lo compara con el azul de metileno al 2% ^(2,20) Además de tener una buena capacidad de marcación él es un método fácil e accesible. ^(12,21)

Los resultados de este trabajo muestran la menor capacidad de sellamiento del sistema GuttaFlow en comparación con la técnica Híbrida de Tagger. El sistema GuttaFlow presentó una infiltración promedio de 2,36 mm en comparación con la técnica Híbrida de Tagger, que presentó una infiltración de solo 0,96 en promedio. Estos datos fueron analizados estadísticamente mediante el test T student para muestras independientes, mostrando que son estadísticamente representativos.

Este trabajo corrobora con los resultados del estudio realizado por Özok *et al.* (2008), en el cual los autores evaluaron la capacidad selladora del GuttaFlow comparándolo con el RoekoSeal y la condensación lateral con AH Plus. Un modelo de penetración de glucosa durante 1, 2, 3 y 4 semanas fue utilizado para este trabajo. El mayor grado de infiltración fue observado en el sistema GuttaFlow en todos los períodos. ⁽²²⁾ Irala también en el 2008, observó una mayor infiltración del sistema GuttaFlow cuando lo comparó con las técnicas de condensación lateral y Híbrida de Tagger, a través de una metodología empleando infiltración con *Enterococcus faecalis*.⁽²³⁾

Este hecho parece estar asociado a la ausencia de un cemento endodóntico colocado de forma independiente de la gutapercha en el sistema GuttaFlow, además de la ausencia de una mejor condensación de la obturación, lo que permitiría una mayor infiltración. Monticelli *et al.* (2007), evaluaron la eficacia del sellamiento apical de tres sistemas de obturación frente a la penetración bacteriana: condensación vertical con gutapercha y AH Plus, como único con Activ GP y como único con Guttaflow. Los autores concluyeron que las dos técnicas de cono único no permitieron un adecuado sellamiento apical ni la prevención de la invasión bacteriana, y que la condensación lateral utilizando el cemento obturador AH Plus parece ser más eficaz en la reducción de esta invasión bacteriana. ⁽²⁴⁾ Según Irala (2008), la utilización de solamente un cono principal, como es recomendado por el fabricante, puede ser que no ofrezca un buen sellamiento, siendo que tal vez lo ideal sería utilizar la misma técnica pero con una mayor cantidad de conos. ⁽²³⁾

CONCLUSIÓN

Ambas técnicas presentaron infiltración, siendo que después de realizado el análisis estadístico ($p < 0,001$) se puede concluir que la técnica Híbrida de Tagger ofreció un mejor sellamiento de los canales en comparación al sistema GuttaFlow.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohen S., Hargreaves K. M. **Caminhos da polpa**. 9ª Ed. Rio de Janeiro. Elseveir Editora Ltda. 2007. cap. 10.
2. Souza M. A., Monteiro O. M., Silva Neto U. X. DA, Westphalen ditzel V. P. , Fariniuk L. F., Moraes I. ,G. Avaliação *in vitro* da infiltração via coronária em função de diferentes cimentos endodônticos resinosos. **Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS**, abr./jun. 2006. v. 21, n. 52, p. 179 – 184.
3. Walton R. E., Toraninejad M. **Endodoncia. Principios y práctica**. 2ª Ed. México. McGraw-Hill Interamericana. 2000.

4. Barrientos P.: Contaminación Post-Endodóntica Vía Coronaria: Un Frecuente Factor de Fracaso. **Revista Dental de Chile.** (2003); 94 (2): 32-36.
5. De Moor R. J. G., Hommez G. M. G.: The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer with five gutta percha obturation techniques. **Int Endod J.** (2002); 35: 275–82.
6. Ortega Núñez C., Luis Botia A. P., Ruiz de Temiño Malo P., de la Macorra García J. C.: Técnicas de obturación en endodoncia. **Rev. Esp. Endodoncia.** (1987); 5 : 111 (91-104).
7. Beatty R. G., Vertucci F. J., Hojjatie B.: Thermomechanical compaction of gutta-percha: effect of speed and duration. **Int Endod J.** (1988); 21: 367-375.
8. Leonardo M. R. **Endodontia. Tratamento de canais radiculares. Princípios técnicos e biológicos.** São Paulo. Artes Médicas. 2008.
9. <http://www.guttaflow.com> (2 de enero del 2009)
10. da Silva neto U. X., Dechandt Brochado V. H., Gonçalves Júnior J. F., Ditzel Westphalen V. P., Gomes de Moraes I.: Selamento apical com as técnicas de tagger e system b. **Rev. FOB** (jul./dez. 2001); v. 9, n. 3/4,145-149.
11. Eldeniz A. U., Mustafa K., Ørstavik D., Dahl J. E. Cytotoxicity of new resin-, calcium hydroxide- and silicone-based root canal sealers on fibroblasts derived from human gingiva and L929 cell lines. **Int Endod J.** 2007, v. 40, p. 329–337.
12. Freitas R. M. Análise in vitro do selamento apical proporcionado pela técnica híbrida de Tagger: original e modificada. **R.Bras. Odontol Rio de Janeiro.** set./out. 1996, v. 53, n. 5, p. 2-5.
13. Leonardo M. R., Cervi D., Tanomaru J., Silva L. A. Effect of different rotary instrumentation techniques and thermoplastic filling on apical sealing. **J. Appl. Oral Sci.** Jan./Mar. 2004, v.12, n.1.
14. Levitan M. E., Himel V. T., Luckey J. B. The effect of insertion rates on fill length and adaptation of a thermoplasticized gutta-percha technique. **J. Endod., Baltimores.** Aug. 2003, v.29, n.8. 243-246.
15. Camões I. C. G., Loretto F., Gomes C. C., Freitas L. F., Pinto S. Estudo Comparativo Entre Duas Técnicas Obturadoras: Condensação Lateral X Híbrida de Tagger. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa.** set./dez. 2007, v. 7, n. 3, p. 217-222.
16. Brackett M.G., Martin R., Sword J., Oxford C., Rueggeberg F., Tay F. R., Pashley D. Comparison of Seal After Obturation Techniques Using a Polydimethylsiloxane-Based Root Canal Sealer. **JOE**— December 2006, v. 32, n. 12, p.1188-1190.

17. Kontakiotis E. G.; Tzanetakis G. N.; Loizides A. L. A 12-month longitudinal in vitro leakage study on a new silicon-based root canal filling material (Gutta-Flow). **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 2007, v. 103, p. 854-859.
18. Hammad M. M., Qualtrough A., Silikas N.: Extended Setting Shrinkage Behavior of Endodontic Sealers. **JOE**— January 2008, v. 34, n. 1, p. 90-93.
19. Pozza D. H., Gerhardt de Oliveira M., Pinheiro A. L., Marzola C., Braga-xavier C. Análise comparativa entre duas metodologias para aferição de infiltração por corante em apicoplastias com retrobturações. **RevistaATO**. 2007, v. 7, n. 7, p. 505-513.
20. Heleno J. F. G.; Mendes A. F. B.; Nunes E. Analise comparativa da capacidade marcadora de infiltração marginal de três corantes. **Braz. oral Research**, 2004, v. 41, n. 1, p. 164 – 167.
21. Leonardo M. R, Cervi D., Tanomaru J., Silva L. A. Effect of different rotary instrumentation techniques and thermoplastic filling on apical sealing. **J. Appl. Oral Sci.**, Jan./Mar. 2004, v.12, n.1.
22. Özok A. R., van der Sluis L., Wu M., Wesselink P. R. et al. Sealing Ability of a New Polydimethylsiloxane-based Root Canal Filling Material. . **JOE**— February 2008, v. 34, n. 2, p. 204-207.
23. Irala Almeida M. A. **EVALUACIÓN DE FILTRACIÓN BACTERIANA EN CANALES OBTURADOS POR TRES DIFERENTES TÉCNICAS DE OBTURACIÓN: Condensación Lateral Activa, Técnica de Condensación Híbrida de la Gutapercha y Técnica con Gutapercha Fluida Fría GuttaFlow™**. 2008. Monografía (Masterado en Endodoncia) – Universidad Autónoma del Paraguay. Facultad de odontología “Pierre Fauchard”. Asunción, 2008.
24. Monticelli F., Sadek, F., Schuster G., Volkmann K., Looney S., Ferrari M., Toledano M., Pashley D., Tay F. Efficacy of Two Contemporary Single-cone Filling Techniques in Preventing Bacterial Leakage. **JOE**— March 2007, v. 33, n. 3, p. 310-313.