



Facultad de Ciencias de la Salud

Posgrado de Endodoncia

Tema:

Análisis de la extrusión apical de barrillo dentinario asociado a dos sistemas de instrumentación rotatoria en conductos rectos, estudio in vitro.

Tesis para la obtención del Título de Especialista en Endodoncia

Presentado por:

Gabriela Stefanía Guamán Rodríguez

Tutor:

Dr. Soo Nam Jang

Quito, Noviembre 2024

Resumen

Objetivo: Valorar la cantidad de barrillo dentinario extruido hacia el foramen apical, comparando y utilizando dos sistemas rotatorios Started Kit y RCS Gold Rotary File. **Materiales y Métodos:** Para el estudio se utilizaron 40 dientes de una sola raíz, ya sean incisivos y caninos que tengan ápice maduro, foramen permeable y conductos rectos. Se realizó el acceso utilizando una fresa de diamante redonda. Los 40 dientes se dividieron aleatoriamente en dos grupos (A y B) de 20 especímenes cada uno. Se estableció la longitud de trabajo a 1mm del ápice. Grupo A: instrumentación con sistema rotatorio Started Kit (Endogal). Grupo B: instrumentación con sistema rotatorio RCS Gold Rotary File (Ramo Medical). Como irrigante se utilizó agua destilada. Por medio de la técnica de Myers y Montgomery se recolectaron los restos de barrillo dentinario, los mismos que se almacenaron en viales de vidrio, estos fueron pesados previamente. El peso de los residuos extruidos se determinó de acuerdo a la diferencia de las mediciones antes y después de haber realizado la instrumentación. **Resultados:** Estadísticamente se comprobó que en el Grupo A tenemos: 0,4050 con un intervalo de (0,3269; 0,4831) y para el Grupo B tenemos: 0,3950 con un intervalo de (0,3230; 0,4670). No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. **Conclusión:** Los dos grupos extruyeron barrillo dentinario hacia el foramen apical.

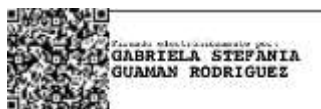
Palabras clave: Instrumentación, Extrusión apical, Barrillo dentinario, Sistema Rotatorio, Started Kit, RCS Gold Rotary File.

Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Gabriela Stefania Guamán Rodríguez

C.I. 0604212076

Dedicatoria

Dedico este trabajo de manera especial a Dios por ser un pilar fundamental, a mis padres Rosa y Arturo quienes a lo largo de mi vida me inculcaron valores, confiaron en mí y en mis ganas de superación, a mi familia por motivarme cada día a ser mejor en todo este proceso y a mis amigos y compañeros porque han contribuido en el logro de mis metas.

Índice de Contenido

Índice de Contenido	5
Índice de Figuras.....	6
Índice de Tablas	7
Resumen.....	8
Abstract	9
Introducción	10
Metodología	11
Resultados	14
Discusión.....	15
Conclusión	18
Referencias.....	19

Índice de Figuras

Figura 1 Modelo de Myers y Montgomery.....	13
Figura 2 Recoleccion de residuos postinstrumentacion.....	14
Figura 3 Balanza Analítica de Precisión 252g/0.1mg (HR-250AZ/ AND A&D Company, Limited).....	14
Figura 4 Referencias del pesaje con barrillo dentinario menos ependorf vacío (Grupo A-B).....	15

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla de estadístico de muestra relacionada.....	15
-----------------------------------------------------------	----

Análisis de la extrusión apical de barrillo dentinario asociado a dos sistemas de instrumentación rotatoria en conductos rectos, estudio in vitro.

Gabriela Stefanía Guamán Rodríguez Correo electrónico: gabyguamanro94@gmail.com

Resumen

Objetivo: Valorar la cantidad de barrillo dentinario extruido hacia el foramen apical, comparando y utilizando dos sistemas rotatorios Started Kit y RCS Gold Rotary File. **Materiales y Métodos:** Para el estudio se utilizaron 40 dientes de una sola raíz, ya sean incisivos y caninos que tengan ápice maduro, foramen permeable y conductos rectos. Se realizó el acceso utilizando una fresa de diamante redonda. Los 40 dientes se dividieron aleatoriamente en dos grupos (A y B) de 20 especímenes cada uno. Se estableció la longitud de trabajo a 1mm del ápice. **Grupo A:** instrumentación con sistema rotatorio Started Kit (Endogal). **Grupo B:** instrumentación con sistema rotatorio RCS Gold Rotary File (Ramo Medical). Como irrigante se utilizó agua destilada. Por medio de la técnica de Myers y Montgomery se recolectaron los restos de barrillo dentinario, los mismos que se almacenaron en viales de vidrio, estos fueron pesados previamente. El peso de los residuos extruidos se determinó de acuerdo a la diferencia de las mediciones antes y después de haber realizado la instrumentación. **Resultados:** Estadísticamente se comprobó que en el Grupo A tenemos: 0,4050 con un intervalo de (0,3269; 0,4831) y para el Grupo B tenemos: 0,3950 con un intervalo de (0,3230; 0,4670). No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. **Conclusión:** Los dos grupos extruyeron barrillo dentinario hacia el foramen apical.

Palabras clave: Instrumentación, Extrusión apical, Barrillo dentinario, Sistema Rotatorio, Started Kit, RCS Gold Rotary File.

Abstract

Aim: To evaluate the amount of dentin debris extruded toward the apical foramen, comparing and using two rotary systems: Started Kit and RCS Gold Rotary File. **Materials and Methods:** Forty single-rooted teeth, including incisors and canines with mature apices, patent foramina, and straight canals, were used in the study. Access was performed using a round diamond bur. The 40 teeth were randomly divided into two groups (A and B), with 20 specimens in each group. The working length was established at 1mm from the apex. **Group A:** instrumentation with the Started Kit rotary system (Endogal). **Group B:** instrumentation with the RCS Gold Rotary File (Ramo Medical). Distilled water was used as the irrigant. Using the Myers and Montgomery technique, the dentin debris was collected and stored in glass vials, which were weighed before the collection. The weight of the extruded debris was determined by calculating the difference in vial weight before and after instrumentation. **Results:** Statistically, it was found that Group A had a mean of 0.4050 with a confidence interval of (0.3269; 0.4831), while Group B had a mean of 0.3950 with a confidence interval of (0.3230; 0.4670). No statistically significant differences were observed between the groups. **Conclusion:** Both groups extruded dentin debris toward the apical foramen.

Keywords: Instrumentation, Apical extrusion, Dentin debris, Rotary system, Started Kit, RCS Gold Rotary File.

Introducción

La instrumentación de los conductos radiculares es crucial en el tratamiento de endodoncia, ya que durante cada fase del proceso se involucran diversos factores que pueden afectar el éxito del procedimiento. Este proceso incluye tanto la conformación de los conductos como el uso de soluciones irrigadoras, lo que facilita una limpieza y desinfección efectiva (Tanalp J, 2014, pág. 221).

Los autores coinciden que la extrusión de barrillo dentinario y otras sustancias hacia el ápice es un resultado inevitable durante la preparación, lo cual representa un inconveniente que está relacionado con la limpieza y la conformación de los conductos (Seltzer S, 1985, pág. 472). En este sentido, se considera a la medicación intraconducto, materiales para obturación e instrumentos de conformación como irritantes apicales (Myers G, 1991, pág. 275). La extrusión de materiales que van más allá del ápice puede retrasar la cicatrización apical o, en algunos casos, llevar al fracaso del tratamiento endodóntico debido a una respuesta inflamatoria ante un cuerpo extraño (Ferraz C, 2001, pág. 354).

En los últimos diez años, se han empleado instrumentos rotatorios para la preparación radicular como son los de Níquel-Titanio (NiTi). Los mismos que constan de una punta inactiva y una superficie radial que permite rotar el instrumento de manera segura a lo largo de las paredes del conducto, logrando así una instrumentación adecuada según los requerimientos del tratamiento (Beeson T, 1998, pág. 18). El ángulo de corte de estos instrumentos es negativo, lo que previene que exista un desgaste excesivo de las paredes radiculares del conducto (Altundasar E, 2011, pág. 31).

El estudio fue diseñado para evaluar de forma cuantitativa la cantidad extruída de barrillo dentinario hacia el ápice después de la instrumentación utilizando dos sistemas rotatorios en conductos rectos.

Metodología

Se desarrolló un estudio in vitro, tanto experimental como comparativo, donde se instrumentaron raíces de incisivos y caninos (superiores e inferiores) para recolectar los restos de barrillo dentinario extruidos apicalmente. La investigación comparó el peso del barrillo dentinario generado por dos sistemas de instrumentación rotatoria.

Para ello se utilizaron 40 dientes unirradiculares, incisivos y caninos de humanos extraídos, los cuales fueron donados por clínicas dentales de la ciudad de Riobamba. A estos dientes se les realizaron radiografías con el fin de verificar que cada uno de ellos tenga los criterios de inclusión propuestos, que consisten en: conductos unirradiculares sin calcificaciones, conductos rectos o con curvaturas no superiores a 9° (se utilizó como base la clasificación de Schneider* para determinar el grado de curvatura).

Se dividieron a los 40 dientes aleatoriamente en dos grupos de 20 especímenes (Grupo A y Grupo B), los mismos que fueron marcados de acuerdo al grupo seleccionado.

Después de haber clasificado los dientes, se procedió a estandarizarlos a una longitud de 19mm cada uno, para luego realizar el acceso cameral con una fresa redonda de diamante #1014 (jota), posterior a esto se utilizó una lima #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) para determinar la longitud de trabajo, después de que el instrumento superó el foramen apical, se

retrocede hasta que se pierda la referencia del foramen apical mayor, y a esa medida se le resta 1mm.

Se utilizaron 40 tubos Eppendorf, los mismos que se etiquetaron según el diente correspondiente. La tapa de cada tubo fue retirada y los tubos se pesaron tres veces en una balanza analítica de alta precisión (252g/0.1mg, HR-250AZ/AND A&D Company, Limited) para conseguir un valor promedio y determinar el peso inicial de cada tubo. Se hizo un orificio en el centro de cada tapa utilizando un instrumento caliente (MaxFill-P, REFINE) para insertar a presión cada raíz etiquetada. Luego, se introdujo una aguja de tamaño 27G (Ultradent) por medio de la tapa con la finalidad de nivelar tanto la presión interna como externa del aire.

Una vez armados, la aguja, la tapa y la raíz se colocaron en cada tubo Eppendorf correspondiente, según el número de diente. Posteriormente, los tubos que fueron armados se ubicaron en la parte interna de los viales de vidrio para continuar con la instrumentación de cada grupo, los cuales fueron divididos de la siguiente manera:

En el grupo A se instrumentaron 20 dientes con sistema rotatorio Started Kit (Endogal), según las indicaciones del fabricante, y se manejó la secuencia de 4 instrumentos que son: 25.09, 15.03, 20.04, y 25,04. Como irrigante durante el proceso de instrumentación se utilizó 1ml de agua destilada con una jeringa (Ultradent Navi Tip) entre lima y lima por cada diente, con la finalidad de evitar que se formen cristales por el uso de otras soluciones. Se utilizó 1ml de agua destilada para eliminar la capa de barrillo dentinario y activación ultrasónica (Ultra X, Eighteenth).

En el grupo B se instrumentaron 20 dientes con sistema rotatorio RCS Gold Rotary File (Ramo Medical), según las indicaciones del fabricante, se utilizó la secuencia de 4 instrumentos 17.08, 13.03, 20.04, y 25,04. Se manejó el mismo protocolo de irrigación que en el grupo A.

Tras la instrumentación, se aplicó la técnica de Myers y Montgomery para recolectar los restos. Se retiraron las tapas con las raíces y las agujas de cada tubo Eppendorf, y los restos de barrillo dentinario que se quedaron adheridos a toda la superficie radicular fueron lavados con 1ml de agua destilada, que se dejó caer dentro del tubo recolector. Los tubos Eppendorf se sacaron de los viales de vidrio y se colocaron en una incubadora a 37.5°C durante 48 horas para permitir que se evapore el agua destilada antes de que sean pesados los residuos, los cuales debían estar completamente secos.

Una vez que el agua destilada se evaporó, se llevó a cabo el protocolo de pesaje de barrillo dentinario, que fue el mismo para los tubos vacíos y para los que contenían residuos de barrillo extruido. Para ello se colocaron uno a uno los viales de vidrio en la balanza y fueron encerados, posterior a esto se ubicó cada tubo Eppendorf en el vial correspondiente para registrar el peso y conseguir el valor medio de las muestras. El peso real de los restos de barrillo dentinario se obtuvo restando el peso inicial del tubo vacío del peso final del tubo con barrillo dentinario. Los valores obtenidos fueron registrados en tablas de excel específicamente elaborados para este estudio, para posteriormente ser analizado en el programa estadístico SPSS v21 a través de la prueba de normalidad de U-Mann Whitney.

Figura 1.

Modelo de Myers y Montgomery



Figura 2.

Recolección de residuos Postinstrumentación



Figura 3.

Balanza Analítica de Precisión 252g/0.1mg (HR-250AZ/ AND A&D Company, Limited)



Resultados

Ambos grupos extruyen barrillo dentinario en donde en el Grupo A tenemos: 0,4050 con un intervalo de (0,3269; 0,4831) y para el Grupo B tenemos: 0,3950 con un intervalo de (0,3230; 0,4670). Por lo tanto, no se registraron entre ambos grupo de estudio diferencias significativas.

Tabla 1.

Tabla de estadístico de muestra relacionada

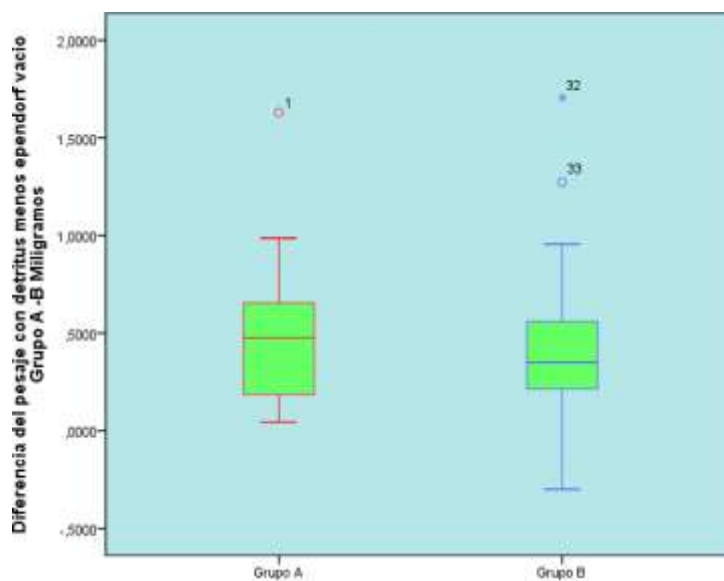
Muestra	N	Mediana
Pesaje inicial mg (Grupo A)	20	588,40
Pesaje final mg (Grupo B)	20	588,75

Muestra	N	Mediana
Pesaje inicial mg (Grupo B)	20	584,85
Pesaje final mg (Grupo B)	20	585,30

Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Referencias del pesaje con barrillo dentinario menos ependorf vacío (Grupo A-B)



Discusión

Es importante determinar que la extrusión de barrillo dentinario ocurre independientemente del modelo del instrumento y de la técnica que se vaya a utilizar, por lo cual

varios autores mencionan que son elementos importantes para analizar la cantidad de barrillo dental extruído (Vande-Visse JE, 1975, pág. 243).

Se deben considerar factores significativos a aquellos que de manera directa influyan en la extrusión de barrillo dentinario, estos pueden ser; anatomía interna de cada diente, constricción apical, el traslado del irrigante, la técnica de instrumentación que se utiliza y la última lima apical empleada (Lu Y, 2015, pág. 92).

En la actualidad se han realizado estudios que comparan los sistemas rotatorios y reciprocantes para saber cuál de estos dos extruye más barrillo dentinario, en donde se ha comprobado que los sistemas reciprocantes generan una mayor cantidad de expulsión de residuos en comparación con los sistemas rotatorios (Burklein S, 2012, pág. 850) (Caviedes Bucheli J, 2013, pág. 419).

Además, Hinrichs está de acuerdo en que el sistema que lleva varias limas se vuelve mucho más propenso a expulsar mayor cantidad de residuos coronales que los sistemas que emplean una sola lima (Hinrichs R, 1998, pág. 105).

En su totalidad, las diferentes técnicas que se utilizan para la instrumentación de conductos producen que el barrillo dentinario se extruya apicalmente, aunque algunas generan una mayor cantidad que otras (Al-Omari M, 1995, pág. 120). Las técnicas coronoapicales, tanto manuales como rotatorias, suelen extruir menos cantidad de detritus hacia los tejidos periapicales. (Beeson T, 1998, pág. 46).

Los sistemas que utilizan un movimiento de picoteo tienden a generar más detritus en comparación con aquellas que emplean movimientos de rotación (Started Kit y RCS Gold Rotary

File). Sin embargo, estas últimas tienen una mayor capacidad para desplazar los detritus hacia la parte coronal (Huang X, 2007, pág. 67) (Madhusudhana K, 2010, pág. 234).

El registro radiográfico previo a la instrumentación es indispensable por que permitirá observar la anatomía interna del conducto radicular y sus posibles calcificaciones (Yeter KY, 2013, pág. 780), determinando el tipo de instrumento que se va a utilizar, y por ende la cantidad de barrillo que se puede extruir.

La posible diferencia para los resultados estadísticos entre los diversos estudios es que, en esta investigación, se utilizó agua destilada como irrigante, mientras que otros autores optaron por el hipoclorito de sodio (Schafer E, 2008, pág. 198). Esta elección podría haber incrementado el peso final de los residuos, y alterar el resultado por la formación de cristales de hipoclorito de sodio.

Tanalp y Güngör mencionan que cualquier proceso que tenga como finalidad secar muestras constituye una debilidad para las metodologías experimentales relacionadas con la extrusión de barrillo, ya que puede haber diferenciaciones que dependen del tiempo de secado, la humedad ambiental y la temperatura del entorno. (Tanalp J, 2014, pág. 222).

Además, es complicado asegurar que todas las muestras experimenten la misma cantidad de evaporación, lo que convierte el secado en un aspecto crítico que debe ser evaluado con atención para optimizar los diseños de estudio (Yeter KY, 2013, pág. 795).

Durante el secado, es fundamental evaporar el agua, así como también los irrigantes que se han utilizado durante la instrumentación. Existe la posibilidad de que queden cristales de

irrigantes como el hipoclorito de sodio y otros líquidos en las muestras, lo cual podría comprometer la fiabilidad de la metodología (Plotino G, 2006, pág. 716).

En nuestro estudio se pudo observar que la cantidad de residuos que se obtiene tras la evaporación del líquido puede variar en función del método de irrigación empleado (Boutsioukis C, 2010, pág. 1664). Utilizando como irrigante agua destilada.

Los estudios sobre la extrusión de barrillo dentinario están influenciados por diversas variables, como el diseño del instrumento a utilizar, el número de limas empleadas, la velocidad durante el movimiento de los diferentes sistemas, al igual que el tipo y el diámetro de la punta del instrumento. (Gluskin A, 2001, pág. 476).

Comparar los resultados de nuestra investigación con los de diferentes autores resulta complejo por las diferencias en los modelos experimentales, las características de grupos de dientes analizados, el diámetro del ápice, las técnicas de instrumentación utilizadas, la cantidad y secuencia de limas aplicadas (Torabinejad M, 1995, pág. 479). Esto resalta la necesidad de estandarizar los métodos en futuros estudios para permitir comparaciones más precisas.

Conclusión

De acuerdo con lo analizado, se encontró que ambos grupos extruyen barrillo dentinario hacia el foramen apical, pero el grupo A extruye más detritus en comparación con el grupo B. En los últimos años no se han registrados investigaciones sobre el tema.

Referencias

- Al-Omari M, D. P. (1995). Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *J Endod*, 21, 154-8. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7561660/>
- Altundasar E, N. E. (2011). Debris and irrigant extrusión potential of 2 rotary systems and irrigation needles. *Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 112, 31-5. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21778084/>
- Beeson T, H. G. (1998). Comparison of debris extruded apically in straight canals: convencional filing versus Profile .04 Taper Series 29. . *J Endod*, 24, 18-22. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(98\)80206-9/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(98)80206-9/fulltext)
- Boutsioukis C, L. T. (2010). The effect of needle-insertion depth on the irrigant flow in fluid dybamics model. *J Endod*, 36, 1664-8. Obtenido de <https://www.jendodon.com/article/S0099-2399%2810%2900526-1/abstract>
- Burklein S, S. E. (2012). Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod*, 38, 850-2. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22595125/>
- Caviedes Bucheli J, A. H.-r.-S.-B.-N. (2010). The effect of three different rotary instrumentation systems on substance P and calcitonin gene-related peptide expression in human periodontal ligament. *J Endod*, 36, 1938-42. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21092809/>

- Caviedes Bucheli J, M. J. (2013). *Int Endod J. The effect of single-file reciprocating systems on substance P and calcitonin gene-related peptide expression in human periodontal ligament.*, 46, 419-26. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23062064/>
- De-Deus G, N. A. (2015). Apically extruded dentin debris by reciprocating single-file and multi-file rotary system. . *Clin Oral Investig.* , 19, 357-61. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24950606/>
- Ferraz C, G. N. (2001). Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J.*, 34(5), 354-8. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11482718/>
- Gluskin A, B. D. (2001). A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni-Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. . *Int Endod J.*, 34(6), 476-84. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11556/>
- Hinrich R, W. W. (1998). A comparison of amounts of apically extruded debris using handpiece-driven nikel-titanium instrument systems. *J Endod* , 24, 102-6. . Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(98\)80086-1/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(98)80086-1/fulltext)
- Huang X, L. J. (2007). Quantitative Evaluation of Debris Extruded Apically by Using Protaper Universal Tulsa Rotary System in Endodontic Retreatment. *J Endod*, 33(9), 1102-5. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(07\)00510-9/ppt](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(07)00510-9/ppt)
- Kocak S, K. M. (2013). Apical extrusion of debris using self-adjusting file, reciprocating single-file, and 2 rotary instrumentation systems. *J Endod*, 39, 1278-80. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(13\)00550-5/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(13)00550-5/abstract)

- Lu Y, C. M. (2015). Comparison of apical and coronal extrusión using reciprocating and rotary instrumentation system. *BMC Oral Health*, 15, 92. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26251234/>
- Lu Y, W. R. (2013). Apically extruded debris and irrigant with two Ni-Ti systems and hand files when removing root fillings: a laboratory study. *Int Endod J.* , 46, 1125-30. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23566178/>
- Madhusudhana K, M. V. (2010). Apical extrusion of debris and irrigant using hand and three rotary instrumentation systems. An in vitro study. . *Contemporary Clinical Denstristy*, 1, 234-6. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3220143/>
- Myers G, M. S. (1991). A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and canal master techniques. *J Endod.*, 19, 275-279. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(06\)81866-2/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(06)81866-2/abstract)
- Plotino G, G. N.-m. (2006). A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni-Ti rotary instruments. . *Int Endod J* , 39, 716-23. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16916361/>
- Schafer E, O. M.-2.-X. (2008). Cutting efficiency of five different types of rotary nickeltitanium instruments. . *J Endod* , 34, 198-200. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(07\)00948-X/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(07)00948-X/fulltext)
- Seltzer S, N. I. (1985). Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod*, 11(11), 472-8. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)60219-1/pdf](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)60219-1/pdf)

- Tanalp J, G. T. (2014). Apical extrusion of debris: a literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *Int Endod J*, 47(3), 221. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23711187>
- Torabinejad M, E. W. (1995). Inflammatory and immunological aspects of the pathogenesis of human periapical lesions. . *J Endod* , 11, 479-88. Obtenido de <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/4wMV2Xz9/>
- Vande-Visse JE, B. J. (1975). Effect of irrigation on the production of extruded material and the root apex during instrumentation. *J Endod*, 243-6. Obtenido de [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(75\)80227-5/pdf](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(75)80227-5/pdf)
- Yeter KY, E. M. (2013). Weight of apically extruded debris following use of two canal instrumentation techniques and two designs of irrigation needles. *Int Endod J*, 46, 795-9. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23441844/>