

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Comparación de las limas c plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica

Comparison of c plus files and c pilot files in endodontic applications

Adriana Micaela Mendoza Altamirano^{1*} , Jennhy Victoria Manosalvas Tapia¹ , Emma Maricela Arroyo Lalama¹ 

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: ua.noemimorales@uniandes.edu.ec

Recibido: 16 de marzo de 2023

Aprobado: 17 de abril de 2023

RESUMEN

Introducción: la endodoncia es una ciencia que comprende la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de cambios patológicos de la pulpa y sus consecuencias en la región periodontal y en la región periapical. **Objetivo:** comparar las limas c plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica. **Método:** se realizó una revisión bibliográfica sobre las características comparativas de las limas c plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica información publicada entre el periodo de tiempo del año 2005 al año 2022. La estrategia de búsqueda se realizó en las bases de datos de investigación como revistas científicas encontradas en Google Scholar, entre las más destacadas es Scielo, PubMed, Revista Mexicana, Militares de Endodoncia, incluso se rescató un artículo científico de la biblioteca y repositorios de Universidades latinoamericanas y europeas en odontología endodóntica. Los términos

utilizados fueron: Prevención, sistemas de movimientos, cavidad radicular, LIMAS C PLUS, LIMAS C. La búsqueda por idiomas se limitó al inglés y al español.

Consideraciones finales: los instrumentos de acero inoxidable (C+ y C-Pilot) fueron más resistentes al pandeo que el instrumento de níquel-titanio. Teniendo en cuenta que resistencia al pandeo puede influir en el rendimiento de instrumentos durante la negociación de canales estrechos, las limas C+ mostraron resultados significativamente mejores que los otros instrumentos probados.

Palabras clave: Prevención; Sistemas de movimientos; Cavidad radicular; LIMAS C PLUS; LIMAS C PILOT

ABSTRACT

Introduction: endodontics is a science that includes the etiology, prevention, diagnosis and treatment of pathological changes of the pulp and its consequences



in the periodontal region and in the periapical region. **Objective:** to compare c plus files and c pilot files in endodontic application **Method:** a bibliographic review was carried out on the comparative characteristics of c plus files and c pilot files in the endodontic application of information published between the period of time from 2005 to 2022. These archstrategy was carried out in the databases of research as scientific journals found in Google Scholar, among the most prominent are Scielo, PubMed, Revista Mexicana, Militares de Endodontia, even a scientific article and repositories of Latin American and European Universities in endodontic dentistry. The terms used were: Prevention, movement systems, rootcavity, LIMAS C PLUS, LIMAS C. These archby language was limited to English and Spanish. **Final considerations:** these stainless steel instruments (C+ and C-Pilot) were more resistant to buckling than nickel-titanium instrument. Considering that buckling resistance can influence instrument performance during narrow channel trading, the C+ files showed significantly better results than the other instrument tested.

Key words: prevention; movement systems; rootcavity; C PLUS FILES; C PILOT FILES

RESUMO

Introdução: a endodontia é uma ciência que compreende a etiologia, prevenção, diagnóstico e tratamento das alterações patológicas da polpa e suas

consequências na região periodontal e na região periapical. **Objetivo:** comparar limas c plus e limas c piloto na aplicação endodôntica. **Método:** foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as características comparativas das limas c plus e limas c piloto na aplicação endodôntica das informações publicadas entre o período de 2005 a 2022. A estratégia de busca foi realizada nas bases de dados de pesquisa como científica periódicos encontrados no Google Scholar, entre os mais destacados estão Scielo, PubMed, Revista Mexicana, Militares de Endodontia, até mesmo um artigo científico foi resgatado da biblioteca e repositórios de Universidades latino-americanas e europeias em odontologia endodôntica. Os termos utilizados foram: Prevenção, sistemas de movimento, cavidade radicular, LIMAS C PLUS, LIMAS C. A busca por idioma limitou-se a inglês e espanhol. **Considerações finais:** os instrumentos de aço inoxidável (C+ e C-Pilot) foram mais resistentes à flambagem do que o instrumento de níquel-titânio. Considerando que a resistência à flambagem pode influenciar o desempenho do instrumento durante a negociação em canal estreito, os arquivos C+ mostraram resultados significativamente melhores do que os outros instrumentos testados.

Palavras-chave: Prevenção; Sistemas de movimento; cavidade radicular; C MAIS ARQUIVOS; C ARQUIVOS PILOTO



Cómo citar este artículo:

Mendoza-Altami, Gómez-Andino MA, Armijos-Moreta JF, Estudio comparativo de las limas C plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica. Gac Med Est [Internet]. 2023 [citado día mes año]; 4(2):e305. Disponible en:<http://www.revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/305>

INTRODUCCIÓN

La endodoncia es una ciencia que comprende la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de cambios patológicos de la pulpa y sus consecuencias en la región periodontal y en la región periapical. El objetivo del tratamiento radicular es la obturación total y tridimensional del conducto radicular ⁽¹⁾.

Un tratamiento de conducto incluye una amplia gama de procedimientos de sistemas de movimientos recíprocos los cuales nos ayudan a eliminar el tejido vital o necrótico del interior y existen técnicas que permiten hacer esto correctamente y proporcionar una mayor seguridad al dar forma a los canales radiculares⁽²⁾.

El sistema de limas ofrece una gran flexibilidad para el especialista que prefiere instrumental de deformación apical mínima, simplificando la técnica con la utilización de las limas sucesivamente ⁽³⁾. El endodoncista debe conocer a detalle todos los aspectos relacionados con la instrumentación manual para optimizar su utilización, evitar errores y fracasos durante la manipulación, uno de estos puede ser la fractura⁽⁴⁻⁷⁾.

En la actualidad la producción de instrumentos de endodoncia a base de NiTi ha sido un verdadero desarrollo en odontología, ya que tienen mayor durabilidad, flexibilidad y memoria de forma, lo que permite aumentar el diseño cónico de herramientas, preparaciones más concentrado desde el orificio central del conducto radicular hasta el ápice, manteniendo la curvatura original de la raíz y restaurando su forma hacia el exterior, ayudando así a reducir el riesgo de perforación, surco o paso apical^(5,6). Los procedimientos a realizar son los encargados de producir mejor calidad de la herramienta de trabajo, reduciendo eventos iatrogénicos, escalones, perforaciones, transportaciones y desvíos dados por su elasticidad, flexibilidad y eficacia de corte, reducir la fatiga cíclica causados cuando el eje del instrumento está contra la pared interna, la curvatura se comprime, mientras que el lado opuesto está tensionado, el movimiento de la lima dentro del canal causará un punto oscuro de compresión lo cual la curvatura causa una fractura repentina ^(8,9).

Siempre se desarrollan procedimientos clínicos y una configuración ideal a medida que salen nuevos dispositivos al mercado. Las nuevas versiones están disponibles rápidamente y puede ser difícil para un operador elegir el sistema de limas y/o la técnica más apropiados para cada caso individual ^(1,3). Las limas más usadas son de acero inoxidable hechas a mano se utilizan comúnmente para la permeabilización de conductos curvos y para patentabilidad adicional y reconocimiento de la anatomía interna de los

conductos utilizados, sin embargo, hay casos en los que estas limas no cumplen su función cuando se doblan, lo que representa un desafío para el operador⁽⁸⁻²⁰⁾.

Para entender el objetivo de todos los procedimientos que componen la preparación mecánica, hay que recordar que existen dos abordajes para el tratamiento de endodoncia radical: la cirugía de conductos radiculares y el tratamiento de endodoncia (o extirpación quirúrgica de la pulpa)⁽¹¹⁾. Es objetivo de esta investigación: compararlas limas c plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica.

MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica sobre las características comparativas de las limas c plus y limas c pilot en la aplicación endodóntica información publicada entre el periodo de tiempo del año 2005 al año 2022. La estrategia de búsqueda se realizó en las bases de datos de investigación como revistas científicas encontradas en Google Scholar, entre las más destacadas es Scielo, PubMed, Revista Mexicana, Militares de Endodoncia, incluso se rescató un artículo científico de la biblioteca y repositorios de Universidades latinoamericanas y europeas en odontología endodóntica. Los términos utilizados fueron: Prevención, sistemas de movimientos, cavidad radicular, LIMAS C PLUS, LIMAS C. La búsqueda por idiomas se limitó al inglés y al español.

Criterios de inclusión: los artículos que tengan máximo 10 años de antigüedad, revisión bibliográfica, estudio descriptivo y transversal, características clínicas, análisis a pacientes adultos, casos clínicos de acuerdo con el objetivo de la revisión.

Criterios de exclusión: todo artículo con un tiempo superior a los 10 años de antigüedad y artículos no relacionados con la temática actual

Inicialmente, se analizaron 20 artículos científicos escogidos previamente por el título que portan, luego se seleccionaron los artículos por el año de publicación para un resto de 18 artículos escogidos.

DESARROLLO

La endodoncia es un campo de la odontología que permite el estudio morfológico, fisiológico y patológico de la cavidad pulpar, con el objetivo de encontrar el éxito del tratamiento endodóntico de manera limpia, estructurada y sellada. teniendo en cuenta la anatomía del sistema de conductos radiculares ^(1,12). Los resultados obtenidos están en base al uso, recomendación y material de los instrumentos de Lima C plus y Lima C pilot. La Endodoncia ha mejorado la instrumentación con limas con aleación NiTi que ayudan al especialista a mejorar su técnica y trabajo en cuanto al manejo de las nuevas aleaciones y uno de los mayores inconvenientes que se presentan durante el tratamiento endodóntico ⁽¹¹⁾.



En los últimos años ha habido cambios indiscutibles en la práctica endodóntica particularmente en lo que se refiere al diseño de nuevos instrumentos,⁽¹³⁾ las propiedades termometalúrgicas a las que están sometidos y su uso durante las mediciones de conductos radiculares. El uso de sistemas rotatorios durante el tratamiento endodóntico dentro de la práctica preprofesional de los estudiantes de la Facultad de Odontología es una limitación que se encuentra presente actualmente, ya que la instrumentación manual con limas de acero inoxidable sigue siendo de primera elección, y no se cuenta aún con la formación y disponibilidad adecuada del uso de los nuevos sistemas NiTi, así como sus características y evolución dentro del medio odontológico^(6,8).

La necesidad de mejorar aún más la instrumentación de los conductos curvos, que esto sea posible en menor tiempo y que el tratamiento sea sobre todo eficaz y exitoso,⁽³⁾ han hecho que se popularice el uso de nuevos sistemas que se encuentran fácilmente en el mercado⁽⁶⁾.

La conformación químico mecánica del sistema de conductos radiculares es un paso fundamental del tratamiento de Endodoncia. Una preparación ideal se logra mediante la conformación y preservación de la curvatura original del conducto⁽¹⁶⁾.

Lima C- Pilot

Las limas de acero inoxidable C- Pilot son Limas de permeabilidad que tiene la capacidad de centrado y deformación estudiando la capacidad de centrado del foramen mayor⁽¹⁰⁾ pueden ser utilizadas de forma segura para realizar la permeabilidad ya que la deformación producida por ambas es mínima⁽⁹⁾. Las limas C- Pilot 0.10 mm según su fabricación producirá mayor deformación del foramen al ser utilizadas como instrumentos de permeabilidad⁽¹⁰⁾, alta fuerza de desdoblamiento debido a su proceso de endurecimiento, presentan una punta inactiva y mayor rigidez que están indicadas para conductos con curvaturas severas y calcificados. Estas limas presentan menos susceptibilidad al guiar, poseen un diámetro apical de 0.10 mm y una conicidad de 0,02 mm durante todo el instrumento⁽¹⁴⁾.

Propiedades físicas y mecánicas de los instrumentos manuales

Limas

Son instrumentos destinados especialmente al alisado y ensanchamiento de los conductos radiculares. Las limas que se han utilizado son las tipo C+ y C-Pilot^(2,21).

Limas tipo C+ (de Maillefer)

Estas las limas son instrumentos con una resistencia a la torsión mucho más elevada que las limas convencionales, facilitan la localización de los orificios camerales y proporcionan un fácil acceso al tercio apical.

Las limas c+ poseen una punta de sección piramidal que facilita la inserción durante la cateterización. Las limas C+ de Maillefer tienen marcas profundas en el instrumento que

permiten posicionar el tope de silicona con exactitud y es más fácil determinar la longitud trabajando con RX⁽¹⁸⁾.

Características de las Limas C+ de Maillefer:

- Resistencia a la torsión, permite una mejor negociación de las calcificaciones.
- Punta piramidal que facilita la penetración del instrumento en el conducto.
- Sección cuadrada para mayor seguridad y resistencia.
- Colores ISO.
- Calibre de profundidad (marcado en el instrumento).
- Mejora de la visibilidad al determinar la longitud de trabajo en la radiografía.
- Fácil colocación del stop.
- Disponible en diferentes numeraciones⁽²¹⁾.

Para la instrumentación inicial de los canales radiculares. Estos instrumentos con una resistencia a la torsión mucho más elevada que las limas convencionales facilitan la localización de los orificios canales y el fácil acceso al tercio apical. La punta de sección piramidal facilita la inserción durante la cateterización⁽¹⁶⁾.

Marcas profundas en el instrumento permiten posicionar el tope de silicona con exactitud y es más fácil determinar la longitud trabajando con RX.

La sección cuadrada ofrece mayor resistencia a la deformación. Tres longitudes, 18, 21 y 25 mm, permiten óptima eficiencia en todos los casos clínicos. Presentadas en 6 unidades con 2 del nº 08, 2 del nº 10 y 2 del nº 15^(3,16).

Las diferentes características que tiene las Limas C+ Dentsply para la instrumentación inicial de los canales radiculares tienen una resistencia a la torsión mucho más elevada que las limas convencionales facilitan la localización de los orificios canales y el fácil acceso al tercio apical. La punta de sección piramidal facilita la inserción durante la cateterización. Las Marcas profundas en el instrumento permiten posicionar el tope de silicona con exactitud y es más fácil determinar la longitud trabajando con RX. La sección debe ser cuadrada ofrece mayor resistencia a la deformación y la mayoría de veces tener Tres longitudes, 18, 21 y 25 mm, permiten óptima eficiencia en todos los casos clínicos. Presentadas en cajas con 6 unidades con 2 del nº 08, 2 del nº 10 y 2 del nº 15^(17,18).

Aplicación y Técnica Lima C- Pilot

En la investigación asociada a el instrumento Lima C- Pilot se pudo constatar con un caso reportado en este estudio presenta a un paciente masculino, de 63 años de edad⁽¹⁵⁾, quien fue remitido a un consultorio privado por indicación de un odontólogo protésico para realizar un tratamiento de endodoncia del diente 46 en el que los conductos radiculares se explotaron inicialmente con limas C-Pilot 10 para poder detectar cualquier interferencia o irregularidades al largo de los conductos y una vez realizado esto se procedió a la correcta desinfección mecánica con el sistema de lima rotatoria prodesingn

S Ni-Ti .No produjeron un mayor transporte del foramen apical ni conductos más centrados esto pese a tener una mayor rigidez que Limas de acero inoxidable convencional ^(13,15).

Su técnica va de la mano del siguiente paso a considerar como el uso de una lima manual C-PILOT® ISO tamaño 08 para ingresar al conducto y garantizar la permeabilidad. Es importante determinar la longitud de trabajo de forma radiográfica o electrónica, se coloca el irrigante en la cavidad de acceso del conducto radicular.

Técnicas clásicas o apico coronal.

Entonces, conociendo los diferentes tipos de instrumentos manuales, sus beneficios y la forma correcta de usarlos, tenemos que saber la forma correcta que tenemos de usarlo, lo cual se resume en dos técnicas como son la técnica corona apical y la apical coronal⁽²⁰⁾. La técnica clásica o Ápico Coronal consiste en la preparación más coronal del conducto como condición previa a la instrumentación apical ⁽²²⁾.

Lima C-Plus

Aleación de Níquel Titanio (NiTi)

Uno de los mayores avances en endodoncia es sin duda la mejora de las limas de aleación de NiTi. Estos avances han ayudado a los profesionales a mejorar su trabajo en el manejo de nuevas aleaciones. Sin embargo, una de las mayores limitaciones que se presentan durante el tratamiento de endodoncia es la presencia de anatomía radicular compleja, como una curvatura muy pronunciada, lo que genera limitaciones para el operador durante la medición. El uso de sistemas alternativos reduce en gran medida estas desventajas gracias a las aleaciones mejoradas⁽¹⁹⁾.

El níquel-titanio (NiTi) es una de las aleaciones con memoria de forma y súper elástica, cuyas propiedades se conocen desde 1932, pero las primeras aplicaciones prácticas comenzaron a desarrollarse en 1962 ^(7, 19,20).

Aplicación a prueba

Los instrumentos de prueba se sometieron a una prueba de resistencia al pandeo ideada de resistencia al pandeo, que consistía en la aplicación de una carga creciente en la dirección axial del instrumento mediante una máquina de una máquina de ensayo universal. La carga máxima requerida para generar un desplazamiento elástico lateral de 1mm para cada instrumento⁽¹⁸⁾.

Los resultados indicaron que la resistencia al pandeo disminuyó en el siguiente orden: Lima C > C-Pilot>PathFile. La diferencia fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$)⁽²⁰⁾.

Ya conociendo que son la limas C+ (de Maillefer , Dentsply) vamos a ver como en este estudio se evaluaron los instrumentos de búsqueda en los cuales los Instrumentos PathFile (Maillefer/Dentsply), que son instrumentos de níquel-titanio (NiTi) con un

diámetro nominal en D0 de 0,13 mm y una longitud de 25 mm; la conicidad del instrumento es de 0,02 mm/mm a lo largo de todo el eje.

Las muestras representativas de los instrumentos de prueba se incrustaron en resina acrílica y se procesaron para el análisis microscópico de barrido del diseño de la sección transversal del instrumento. Para el ensayo de pandeo, se aplicó una carga creciente en la dirección axial de cada instrumento utilizando una máquina de ensayo universal (DL 10.000)⁽²¹⁾.

Se registró la carga máxima hasta el pandeo (deformación lateral elástica) se registró la carga máxima hasta el pandeo (deformación lateral elástica). Se utilizó una célula de carga de 20 N. El mango del instrumento se fijó a la cabeza de la máquina de ensayo universal, y la punta del instrumento se colocó en contacto con el fondo de una pequeña cavidad preparada en una placa de aluminio.

Durante la negociación de conductos radiculares estrechos, el instrumento es guiado apicalmente hasta las paredes del conducto y, a continuación, se aplica un movimiento de relojería o un cuarto de vuelta/tiro con una ligera presión apical. La repetición de estos movimientos favorece el avance del instrumento el instrumento dentro de un pequeño canal calcificado^(18,22).

Los instrumentos de búsqueda de caminos con una adecuada resistencia al pandeo pueden facilitar tanto la localización de los orificios del canal como el acceso al tercio apical del conducto.

El pandeo puede definirse como la deformación lateral elástica de un instrumento de endodoncia cuando se somete a una carga de compresión en la dirección de su eje. Los instrumentos que tienen poca resistencia al pandeo pueden desarrollar una deformación elástica o plástica que dificulta su progresión apical en el canal. Este comportamiento es diferente de la flexibilidad que puede definirse como la deformación elástica del instrumento inducida por la aplicación de una carga perpendicular al eje del instrumento. Recientemente, se han puesto a disposición de los usuarios instrumentos manuales o motorizados específicamente para la búsqueda de trayectorias. No hay muchos estudios que comparen sus propiedades mecánicas^(14,22).

Se ha demostrado que múltiples factores influyen en su rendimiento, pero la resistencia al pandeo es una propiedad importante que no ha sido objeto de investigación.

El presente estudio se ha realizado con el fin de diseñar una prueba de pandeo para los instrumentos de endodoncia de los instrumentos endodónticos y comparar la carga máxima necesaria para inducir el pandeo de los instrumentos de localización.

La exploración de un conducto curvo constreñido suele ser un reto para el endodoncista. En muchos casos, llegar a la parte apical del conducto es una tarea difícil y estresante, que

no siempre se puede realizar con éxito con éxito ^(9,10). Durante la exploración de conductos curvos y estrechos pueden producirse perforaciones pueden producirse durante la exploración de canales curvos y estrechos y de los canales estrechos y curvados y poner en peligro el resultado del tratamiento ^(6,11). Dado que la mayoría de los instrumentos convencionales de tipo K (es decir, los tamaños 06, 08 y 10) muestran de los instrumentos convencionales de tipo K (tamaños 06, 08 y 10) muestran una resistencia reducida a la flexión, por lo que a veces no son capaces de los canales estrechos calcificados en toda su longitud ⁽²¹⁾.

Aunque los instrumentos probados en el presente estudio son diferentes en cuanto a tamaño, conicidad y aleación metálica, todos ellos se recomiendan para la negociación de canales. Esta es la razón por la que se comparados en el presente estudio. Aunque los fabricantes afirman que estos instrumentos están indicados para la exploración de conductos curvos estrechos, no se dispone de información consistente sobre las propiedades mecánicas y técnicas de los materiales⁽¹⁷⁾.

Sólo unos pocos estudios han investigado algunas de las propiedades mecánicas de estos instrumentos ^(14,15).

El primer estudio que evalúa la resistencia al pandeo de endodoncia el mismo que podemos constatar en un estudio anterior sobre Allen et al ⁽⁴⁾ destacaron la necesidad de que los instrumentos sean resistentes al pandeo, pero utilizaron un ensayo para comprobar la deflexión de los instrumentos en el que la carga se aplicaba perpendicularmente al eje del instrumento.

Figura 1. Endodoncia resistencia al retroceso de los instrumentos endodónticos de búsqueda de trayectorias

Instrumento	Tamaño	Do	Conicidad	Carga
C+file	10	0.10	0.04(primeros 4 mm)	1.05+0.17
C+Pilot file	10	0.10	0.02	0.72+0.11
Pathfile	13	0.13	0.02	0.37+0.03

La resistencia al pandeo de la lima C+ fue mayor que la de los otros instrumentos evaluados en este estudio. Teniendo en cuenta que la resistencia al pandeo puede ser una propiedad mecánica deseada de un instrumento utilizado para la negociación de canales curvos constreñidos, el instrumento de NiTiPathFile parece ser menos adecuado para este procedimiento. Sin embargo, deberían realizarse más pruebas clínicas y mecánicas para evaluar cómo influyen las características morfológicas, la sección transversal y la composición química de la aleación en la resistencia al pandeo de los instrumentos de endodoncia ⁽¹⁶⁾.

CONSIDERACIONES FINALES

Los instrumentos de acero inoxidable (C+ yC-Pilot) fueron más resistentes al pandeo que el instrumento de níquel-titanio. Teniendo en cuenta que resistencia al pandeo puede influir en el rendimiento de instrumentos durante la negociación de canales estrechos, las limas C+ mostraron resultados significativamente mejores que los otros instrumentos probados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gavini G, Santos MD, Caldeira CL, Machado ME de L, Freire LG, Iglecias EF, et al. Nickel-titanium instruments in endodontics: a concise review of the state of the art. Braz Oral Res [Internet]. 2018 [citado 21 de diciembre de 2022];32(supl 1):e67. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30365608/>
2. Alkahtany MF, Almadi KH. Radicular canal disinfection using photodynamic therapy and sodium hypochlorite following three chelating agents' green tea extract, grape extract, and EDTA on the push-out bond strength of epoxy resin-based sealer. PhotodiagnosisPhotodynTher [Internet]. 2022 [citado 10 de noviembre de 2022];38:102809. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35288318/>
3. Moradas Estrada M. Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado? Avances en Odontoestomatología [Internet]. 2017 [citado 11 de diciembre de 2022];33(4):151-60. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852017000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Ruivo LM, Rios M de A, Villela AM, de Martin AS, Kato AS, Pelegrine RA, et al. Fracture incidence of Reciproc instruments during root canal retreatment performed by postgraduate students: a cross-sectional retrospective clinical study. RestorDentEndod [Internet]. 2021 [citado 4 de enero de 2023];46(4):e49. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8636080/>
5. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. DentClin North Am [Internet]. 1974 [citado 12 de noviembre de 2022];18(2):269-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4522570/>
6. Correa Abad DE. Análisis comparativo de la fatiga cíclica de cuatro sistemas reciprocantes mediante la creación de una canaleta dinámica de raíces simuladas [Internet] [bachelorThesis]. Quito: UCE; 2019 [citado 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18070>
7. Chacón AAC, Moya VMH, Guillen REG, Flores HVC. Permeabilización y transporte del conducto radicular con diferentes instrumentos de preparación inicial. Revista



Odontología [Internet]. 2022 [citado 11 de noviembre de 2022];24(1):e3589-e3589. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/3589>

8. Keleş A, Eymirli A, Uyanık O, Nagas E. Influence of static and dynamic cyclic fatigue tests on the lifespan of four reciprocating systems at different temperatures. IntEndod J [Internet]. 2019 [citado 10 de noviembre de 2022];52(6):880-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30656704/>

9. González Sánchez JA. Efecto de diferentes instrumentos en la deformación apical a nivel del foramen mayor [Internet] [Ph.D. Thesis]. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat Internacional de Catalunya; 2012 [citado 4 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/83938>

10. Özyürek T. Cyclic Fatigue Resistance of Reciproc, WaveOne, and WaveOne Gold Nickel-Titanium Instruments. J Endod [Internet]. 2016 [citado 16 de noviembre de 2022];42(10):1536-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27520406/>

11. Ajina M, Billis G, Chong BS. The Effect of Glide Path Preparation on Root Canal Shaping Procedures and Outcomes. EurEndod J [Internet]. 2022 [citado 12 de noviembre de 2022];7(2):92-105. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35786583/>

12. Monardes H, Lolas C, Aravena J, González H, Abarca J. Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración definitiva. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral [Internet]. 2016 [citado 10 de noviembre de 2022];9(2):108-13. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0718539116000239>

13. León YFFP de, Aquino CM. Evolución de los sistemas rotatorios en endodoncia: propiedades y diseño. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. 2011 [citado 9 de noviembre de 2022];21(1):51-51. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/1729>

14. Dentalix. Dentaltix - Depósito Dental Online [Internet]. Dentaltix - Depósito Dental Online. [citado 1 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.dentaltix.com/es/limas-endodoncia-c-pilot>

15. Lima KHB, Nobre CKS, Silvestre A de S, Lima DM. REVASCULARIZAÇÃO PULPAR EM DENTES COM NECROSE E RIZOGÊNESE INCOMPLETA: REVISÃO DE LITERATURA. 2016 [citado 12 de noviembre de 2022]; Disponible en: <http://localhost:8080/jspui/handle/123456789/344>

16. Baek SH, Lee CJ, Versluis A, Kim BM, Lee W, Kim HC. Comparison of torsional stiffness of nickel-titanium rotary files with different geometric characteristics. J Endod [Internet].



2011 [citado 23 de octubre de 2022];37(9):1283-6. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21846549/>

17. RACES grupo Dental. Endodoncia: LIMAS C+ [Internet]. [citado 11 de noviembre de 2022]. Disponible en:
<https://www.dentalraces.com/index.php/es/catalogo/clinica/consumibles/endodoncia/limas-c-detail>

18. Dentaltix. C+: Limas de Endodoncia 18 mm (6 uds) - MAILLEFER [Internet]. Dentaltix - Depósito Dental Online. [citado 10 de noviembre de 2022]. Disponible en:
<https://www.dentaltix.com/es/maillifer/limas-c-18mm-cx6u>

19. Serefoglu B, Miçooğulları Kurt S, Kaval ME, Güneri P, Kandemir Demirci G, Çalışkan MK. Cyclic Fatigue Resistance of Multiused Reciproc Blue Instruments during Retreatment Procedure. J Endod [Internet]. 2020 [citado 10 de noviembre de 2022];46(2):277-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31812359/>

20. Dablanca-Blanco AB, Castelo-Baz P, Miguéns-Vila R, Álvarez-Novoa P, Martín-Biedma B. Endodontic Rotary Files, What Should an Endodontist Know? Medicina (Kaunas) [Internet]. 2022 [citado 9 de noviembre de 2022];58(6):719. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743982/>

21. Alrahabi M. Comparative study of root-canal shaping with stainless steel and rotary NiTi files performed by preclinical dental students. Technol Health Care [Internet]. 2015 [citado 21 de noviembre de 2022];23(3):257-65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25669210/>

22. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. J Endod [Internet]. 2012 [citado 21 de noviembre de 2022];38(1):11-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22152612/>

Declaración de conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

AMMA, JVMT, y EMAL: conceptualización, análisis formal, metodología, curación de datos, recursos, supervisión, validación, verificación, visualización, redacción, revisión y edición.

Financiación:

No se recibió financiación para el desarrollo del presente artículo.

