



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

TEMA:

**“Efecto corrosivo sobre limas K asociados a irrigantes
endodónticos. Semestre B- 2018”**

AUTORA:

Prado López, Priscila Juana

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
ODONTÓLOGA**

TUTOR:

Dra. Unapanta Yanchaguano, Jessy Gabriela

Guayaquil, Ecuador

10 de septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fué realizado en su totalidad por **Prado López, Priscila Juana**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontóloga**.

TUTOR

f. _____

Dra. Unapanta Yanchaguano, Jessy Gabriela

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Andrea Cecilia Bermúdez Velázquez

Guayaquil, 10 de septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Prado López, Priscila Juana.

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación:, “**Efecto corrosivo sobre limas K asociados a irrigantes endodónticos. Semestre B- 2018**”, previo a la obtención del título de **Odontóloga**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 10 de Septiembre del 2019

AUTORA

f. _____
Prado López, Priscila Juana



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Prado López, Priscila Juana**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“Efecto corrosivo sobre limas K asociados a irrigantes endodónticos. Semestre B- 2018”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 10 de Septiembre del 2019

AUTORA:

f. _____
Prado López, Priscila Juana

Inicio - URKUND

Apple Bing Yahoo Netflix Google

D48776250 - tesis artículo (2) (1) (1).docx - Urkund

Documento [tesis artículo \(2\) \(1\) \(1\).docx \(D48776250\)](#)

Presentado por 2019-03-07 23:53 (-05:00)
prado908@hotmail.com

Recibido jessy.unapanta.ucsg@analysis.urkund.com

0% de estas 8 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes ³ [Pantalla Interfaz Urkund](#) [Jessy Gabriela Unapanta Yanchaguano \(jessy.unapanta@ecu.ucsg.edu.ec\)](#) **Bloques**

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	TESISWILLIAMSQUERREROL40617.docx
	Tesis URKUND.docx
Fuentes alternativas	
Fuentes no usadas	

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

Efecto corrosivo sobre limas K asociados a irrigantes endodónticos. Semestre B- 2018

Corrosive effect on K files associated with endodontic irrigators. Semester B- 2018

Priscila Prado López1. Estudiante de odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil Jessy Unapanta2
Docente de endodoncia Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Resumen:

Objetivo: Comprobar y describir el efecto corrosivo de los irrigantes endodónticos (hipoclorito de sodio y EDTA) y ciclos de esterilización sucesivos sobre la superficie de las limas K. **Hipótesis:** Los irrigantes endodónticos tienen el efecto de corroer la superficie de las limas K. **Materiales y métodos:** Se utilizó una muestra 84 limas K en total, se dividieron en dos grupos, el grupo A- 42 limas marca Dentsply M- Access y Grupo B- 42 limas marca Kendo Stainless Steel, estas fueron utilizadas por alumnos de pregrado durante cuatro ciclos de uso, al finalizar fueron observadas y analizadas en microscopio óptico y SEM. **Resultados:** Las limas #15 y #20 de ambas marcas promediaron grado 1 de corrosión, #25 Dentsply promedio 0.3 y Kendo 0.6, #30 Dentsply obtuvo 0 y Kendo 0.1, #35 y #40 grado 0 para ambas marcas. La línea de corte, calibre #15 y #20 no tuvieron continuidad en su línea de corte, #25 Dentsply resultado similar, #30, #35 y #40 de ambas marcas conservo la continuidad de la línea de corte. El grado de corrosión en relación al número de conductos se encontró que el promedio del grado de corrosión de limas Dentsply que instrumentaron 3 conductos fue de 0.33 y la marca Kendo fue de 0.58, 4 conductos el promedio del grado de corrosión fue 0.42 para Dentsply y 0.33 para Kendo, en 5 conductos obtuvieron 0.33 para Dentsply y 0.42 para Kendo, por último las de 8 conductos obtuvieron 0.50 para ambas marcas. **Discusión:** Las limas K son susceptibles a la corrosión por picadura y que las que más se ven afectadas son las limas de menor calibre como la #15 y #20 (para ambas marcas). La continuidad de la línea de corte examinada determino que los calibres #15 y #20 de ambas marcas se vio interrumpida, se observó el achatamiento de los bordes de las cuchillas, o estrías, y picaduras a lo largo de estas. Respecto a la relación entre grado de corrosión y número de conductos instrumentados los valores obtenidos no evidencian vínculo no se encontraran diferencias significativas entre las dos marcas respecto a los factores estudiados. **Conclusiones:** Los irrigantes endodónticos corroen las limas K, los calibres más afectados por la corrosión, y continuidad de su línea de corte siempre fueron el #15 y #20 independiente de la marca, se debe evaluar las limas antes de su uso, en especial las de menor calibre, para corroborar

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos, quienes me brindaron su cariño desde siempre y ahora desde lejos, para ayudarme a llegar hasta acá.

A mi pareja, quien cada día me daba sus palabras de aliento, amor y apoyo convirtiéndose en pilar fundamental en mi vida.

Y finalmente quiero agradecer a cada uno de los docentes de la carrera de odontología por formarme profesionalmente con sus conocimientos y valores éticos, para de esta manera poder servir con excelencia a la sociedad.

Priscila Juana Prado López

DEDICATORIA

A Lucia y Oswaldo, mis padres, por guiar mis primeros pasos enseñándome el mundo y sus contrastes.
A Marco, el amor de mi vida, por siempre darme su cariño, cuidado, tiempo, por compartir las risas y llantos, y mostrarme que bonito es vivir.
A Dyango, por enternecer mi corazón desde que llego a mi vida.

Gracias a todos por su apoyo incondicional.

Priscila Juana Prado López



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
DRA. ANDREA CECILIA BERMÚDEZ VELÁZQUEZ
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____
DR. JOSÉ FERNANDO PINO LARREA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____
DRA. JENNY GUERRERO
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CALIFICACIÓN

DRA. UNAPANTA YANCHAGUANO, JESSY GABRIELA
TUTOR

EFECTO CORROSIVO SOBRE LIMAS K ASOCIADOS A IRRIGANTES ENDODÓNTICOS. SEMESTRE B- 2018

Corrosive effect on K files associated with endodontic irrigators. Semester B- 2018

Priscila Prado López¹

Estudiante de odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Jessy Unapanta²

Docente de endodoncia Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Resumen:

Objetivo: Comprobar y describir el efecto corrosivo de los irrigantes endodónticos (hipoclorito de sodio y EDTA) y ciclos de esterilización sucesivos sobre la superficie de las limas K. **Materiales y métodos:** Muestra 84 limas k, divididas en dos grupos, el Grupo A: 42 limas marca Dentsply M-Access y Grupo B: 42 limas marca Kendo Stainless Steel, fueron utilizadas por alumnos de pregrado durante cuatro ciclos de uso, al finalizar fueron analizadas en microscopio óptico y SEM. **Resultados:** Los promedios de corrosión fueron: limas #15 y #20 de ambas marcas grado 1, #25 Dentsply promedio 0.3 y Kendo 0.6, #30 Dentsply obtuvo 0 y Kendo 0.1, #35 y #40 grado 0 para ambas marcas. No hubo continuidad de la línea de corte en limas #15, #20, #25, las #30, #35 y #40 de ambas marcas conservaron la continuidad. El promedio de grado de corrosión-número de conductos se encontró en limas Dentsply que instrumentaron 3 conductos fue 0.33 y la marca Kendo fue 0.58, 4 conductos el promedio del grado de corrosión fue 0.42 para Dentsply y 0.33 para Kendo, en 5 conductos fue 0.33 para Dentsply y 0.42 para Kendo, por último las de 8 conductos obtuvieron 0.50 para ambas marcas. **Discusión:** Las limas K son susceptibles a la corrosión por picadura, las más afectadas son las limas #15 y #20 (para ambas marcas), lo mismo ocurre con la interrupción de la línea de corte,. Respecto a la relación entre grado de corrosión y numero de conductos instrumentados no se encontraron diferencias significativas entre las dos marcas. **Conclusiones:** Los irrigantes endodónticos corroen las limas K, los calibres más afectados por la corrosión, y continuidad de su línea de corte siempre fueron el #15 y #20 independiente de la marca, se debe evaluar las limas antes de su uso, en especial las de menor calibre, para corroborar que no hayan sufrido desgaste, corrosión o cualquier otro daño después del uso que pueda perjudicar el próximo tratamiento endodónticos.

Palabras clave: Corrosión, lima K, Irrigantes endodónticos, microscopio óptico, microscopio electrónico de barrido.

Summary:

Objective: To verify and describe the corrosive effect of endodontic irrigators (Sodium hypochlorite and EDTA) and successive sterilization cycles on the surface of K files. **Materials and methods:** Sample 84 K files, divided into two groups, Group A: 42 Dentsply M-Access and Group B files: 42 Kendo stainless steel files, were used by undergraduate students during four cycles of use, at the end they were analyzed by optical microscope and SEM. **Results:** Corrosion averages were: # 15 and # 20 files of both brands grade 1, # 25 Dentsply average 0.3 and Kendo 0.6, # 30 Dentsply obtained 0 and Kendo 0.1, # 35 and # 40 grade 0 for both brands. There was no continuity of the cutting line in files # 15, # 20, # 25, # 30, # 35 and # 40 of both brands retained continuity. The average degree of corrosion-number of conductors was found in Dentsply files that instrumented 3 conduits was 0.33 and the Kendo mark was 0.58, 4 conduits the average degree of corrosion was 0.42 for Dentsply and 0.33 for Kendo, in 5 conduits it was 0.33 for Dentsply and 0.42 for Kendo, last of the 8 behaviors they obtained 0.50 for both brands. **Discussion:** K files are susceptible to pitting corrosion, the most affected are files # 15 and # 20 (for both brands), the same occurs with the interruption of the cutting line. Respect the relationship between degree of corrosion and number of instrumented ducts without finding specific differences between the two brands. **Conclusions:** Endodontic irrigators corrode the K files, the calibers most affected by corrosion, and the continuity of their cutting line were always the # 15 and # 20 independent of the brand, the files must be evaluated before use, in especially those of smaller caliber, to corroborate that they have not suffered damage, corrosion or any other damage after use that may damage the next endodontic treatment.

Keywords: Corrosion, K file, endodontic irrigators, optical microscope, scanning electron microscope.

Introducción

En Endodoncia la meta y el éxito de un tratamiento es la eficaz limpieza y desinfección del sistema de conductos, para esto se han desarrollado una amplia gama de productos tanto físicos como químicos (1). Las limas K son utilizadas para limpiar y conformar los conductos radiculares como instrumentación física, se utilizan en secuencia de diámetro ascendente estandarizados en norma ISO 3630-1 (2).

Las limas son usadas en conjunto con irrigantes, los cuales se encargan de la desinfección del conducto además de disolver el componente orgánico e inorgánico. El hipoclorito de sodio es el irrigante más utilizado, esta sustancia es definida por la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) como un líquido claro, pálido, de color amarillo verdoso, fuertemente alcalino con un fuerte olor a cloro; tiene una acción solvente sobre el tejido orgánico y es un potente agente antimicrobiano; usado para irrigar los conductos radiculares en soluciones completas o diluidas (3), además funciona como lubricante de las paredes dentinarias, tiene una baja toxicidad siempre y cuando sea empleado en bajas concentraciones (4,5). Esta sustancia fue desarrollada en sus comienzos por Berthollet en 1787 en el blanqueamiento de textiles, mas delante de la mano de Pasteur a fines del siglo XIX, se extendió su uso en el campo de la salud por su capacidad de eliminar gérmenes, bacterias, hongos, esporas, y en Endodoncia es empleado en concentraciones de 0.5 a 5.25 % (6). Otro irrigante muy utilizado es el EDTA, o ácido etilendiaminotetraacético, corresponde a un ácido orgánico tetracarboxílico que posee propiedad quelante, que en endodoncia se utiliza para una mejor preparación biomecánica, la eliminación de los iones metálicos del agua destilada, quelación de iones calcio de la dentina y barrillo dentinario (7,8).

El contacto de la limas k con los irrigantes endodónticos, además de los procesos de desinfección y esterilización, pueden afectar a las limas por reacciones químicas como la corrosión (9,10). Según Avner (1988), la corrosión se describe como el proceso de deterioro de los materiales metálicos mediante reacciones electroquímicas o químicas (11), las limas k al estar manufacturadas en aleaciones metálicas se ven afectadas por este fenómeno el cual debilita la estructura, disminuye la acción de corte, pudiendo incluso ocasionar la fractura de la lima por separación del material (7).

En el año 1901 la casa Kerr introdujo al mercado las limas endodónticas K de acero de carbono, eran rígidas y propensas a la corrosión por yodo y cloro, por lo que se optó por su fabricación en acero inoxidable, el cual tenía mayor resistencia a la corrosión. En la década de 1960, gracias a los avances tecnológicos, se produjo la aleación de níquel-titanio para odontología, en el campo de la Ortodoncia, y en 1973 específicamente se propuso su uso para la fabricación de limas endodónticas por sus propiedades físicas requeridas como la memoria de forma, bajo módulo de elasticidad, resistencia a la deformación, etc. (12–14). Estudios como los realizados por Arash (2016) concluyeron que las limas con menor diámetro tienen una reacción más acelerada respecto a la corrosión que otra de mayor diámetro debido a la menor cantidad de aleación (15,16).

La importancia de esta investigación radica en la existencia de complicaciones en Endodoncia como la fractura de un instrumento, lo cual imposibilitaría la correcta y eficaz limpieza y conformación de los conductos radiculares en toda su extensión, resultando en un tratamiento deficiente, además de procesos que anteceden a esta como la corrosión por picadura que causa el desprendimiento de material que podría quedar dentro del conducto, pudiendo dar pie a una nueva

colonización bacteriana. El objetivo del presente trabajo es observar y describir el efecto corrosivo de los irrigantes endodónticos sobre la superficie de las limas K, siendo la observación y detección temprana de los primeros indicios de corrosión en la superficie de las limas K podría ayudarnos a evitar problemas posteriores y peligrosos como el desprendimiento o fractura de material.

Materiales y métodos

El presente trabajo es un estudio transversal/descriptivo, analítico e in vitro, el cual se realizó en las clínicas de endodoncia de la UCSG donde se recogieron las muestras y se realizó la observación en microscopio óptico (con el cual se evaluaron las limas clasificándolas según los criterios de corrosión) y en el Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación Dr. Leopoldo Izquieta Pérez (INSPI) donde se realizaron las observaciones representativas de las muestras en microscopio electrónico de barrido (MEB).

La muestra constituyo de un total de 84 limas K. Los criterios de inclusión fueron: limas K nuevas, de primera serie, de 25 mm de longitud, para biopulpectomía y necropulpectomía. Se excluyeron limas de sistemas rotatorio o recíprocante, retratamientos y dientes superiores a 25 mm.

La muestra se dividió en 2 grupos:

- Grupo A: 42 limas marca Dentsply M- Access.
- Grupo B: 42 limas marca Kendo. Stainless Steel.

En ambos grupos hubieron la misma cantidad de limas de cada calibre.

Se entregaron las limas a alumnos de pregrado de la cátedra de Endodoncia III, IV, y Clínica Integral de la carrera para ser utilizadas en la instrumentación de sus

tratamientos endodónticos, cabe señalar que entre cada uso se lavaron, desinfectaron y esterilizaron las limas en autoclave (17,18), y se explicó a los alumnos que cuando no estuvieran instrumentando debían mantener las limas en el clean stand durante todo el tratamiento.

1.- Análisis observacional.

En el cuarto ciclo de uso se realizó la revisión ocular bajo lupa y microscopio óptico para determinar la corrosión e identificar el grado de este, además de observar algún otro daño, para este propósito se utilizaron los criterios de corrosión de Stockes (1), y se clasificaron en: criterio 0 el cual corresponde a sin corrosión; criterio 1 donde existirá corrosión leve (picaduras superficiales sin decoloración); criterio 2 con corrosión moderada (picaduras con productos de corrosión); y criterio 3 de corrosión severa (corrosión por picaduras y separación de metales) (Tabla 1), se anotaron los resultados y tabularon los datos.

Las especímenes representativos de los resultados obtenidos fueron guardadas para ser llevadas al INSPI para ser observados bajo el microscopio electrónico de barrido (JEOL modelo JSM5310).

Tabla 1: sistema de puntuación para evidencia de corrosión.
Adaptado de Ji-Wan Yum et al.

Puntuación	Criterio
0	Sin corrosión
1	corrosión leve (picaduras superficiales sin decoloración)
2	corrosión moderada (picaduras con productos de corrosión)
3	corrosión severa (corrosión por picaduras y separación de metales)

2.- Análisis estadístico.

Los datos obtenidos en la observación fueron registrados en tablas de LibreOffice Calc para Linux

Resultados

Se instrumentó un total de 64 conductos. Luego de la evaluación mediante microscopio óptico los resultados obtenidos revelan que las limas #15 y #20 de ambas marcas promediaron grado 1 de corrosión, las limas #25 tuvieron ligera discrepancia ya que la marca Dentsply M-Access promedio 0.3 y Kendo 0.6 como grado de corrosión, esta misma tendencia se observa en las limas #30 ya que la marca Dentsply M- Access obtuvo 0 y Kendo 0.1, las limas #35 y #40 coincidieron con grado 0 de corrosión para ambas marcas como se observa detalladamente en el Gráfico 1.

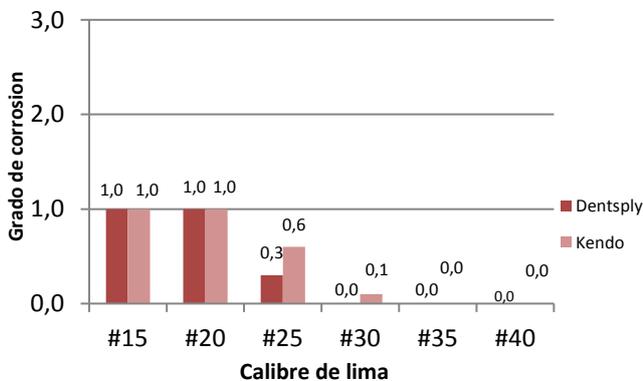


Gráfico 1: Promedio de corrosión según calibre de lima

Otro aspecto evaluado correspondió a la continuidad de la línea de corte, los valores obtenidos indicaron que las limas de ambas marcas de calibre #15 y #20 no tuvieron continuidad en su línea de corte. De las limas #25, la marca Dentsply M-Access tuvo un 71% de limas con continuidad y la marca Kendo tuvo un 57% de limas con continuidad. La totalidad de las limas #30, #35 y #40 de ambas marcas conservó la continuidad de la línea de corte. (Gráfico 2).

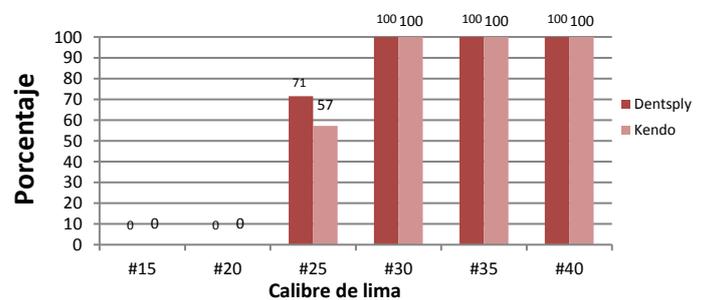


Gráfico 2: Porcentaje del promedio de limas con continuidad de corte.



Gráfico 3: Observación representativa del grupo de lima k marca Dentsply M-Access #15, vista en microscopio óptico 10x.



Gráfico 4: Observación representativa del grupo de lima k marca kendo #15, vista en microscopio óptico 10x.



Gráfico 5: Observación representante del grupo de lima k marca Dentsply M- Access #20, vista en microscopio óptico 10x.



Gráfico 6: Observación representante del grupo de lima k marca kendo #20, vista en microscopio óptico 10x.

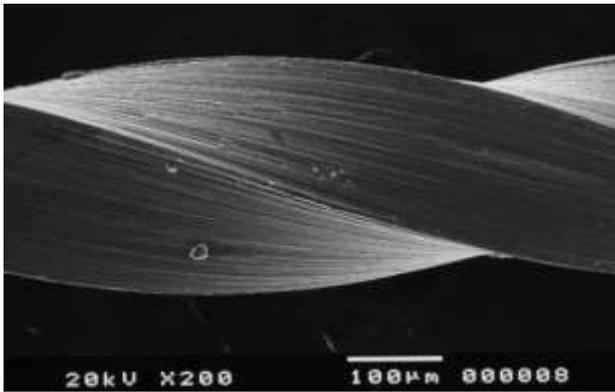


Gráfico 7: Observación representante del grupo de lima K nueva marca Dentsply M- Access #15, vista en SEM 200x

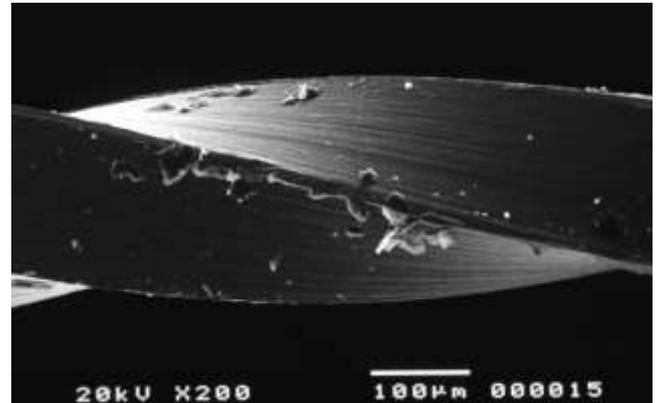


Gráfico 8: Observación representante del grupo de lima k nueva marca kendo #15, vista en SEM 200x.

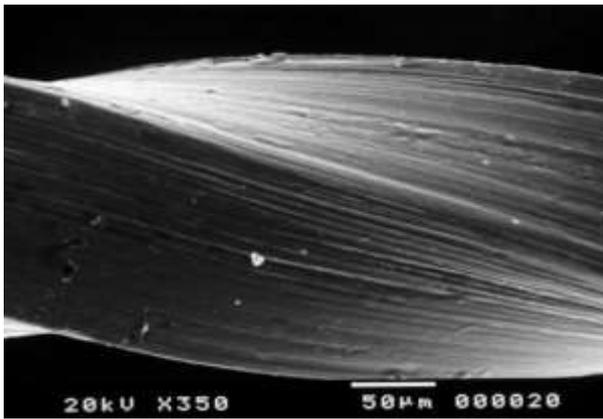


Gráfico 9: Observación representante del grupo de Lima K usada marca Dentsply M- Access #15, vista en SEM 350x

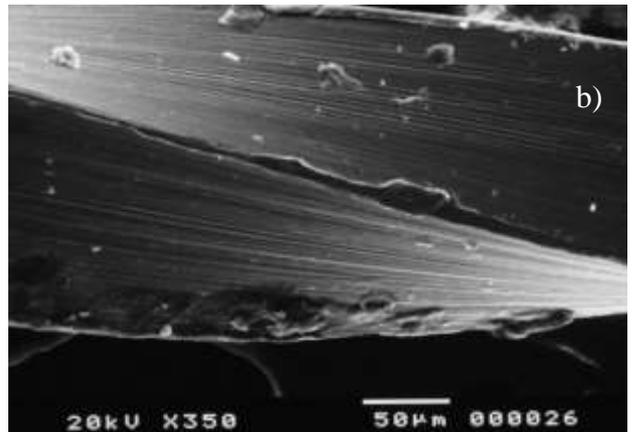
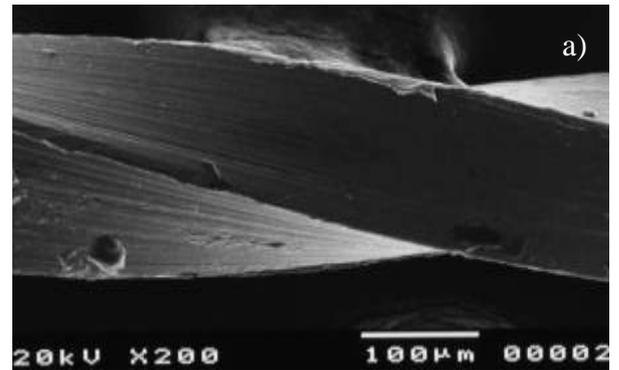


Gráfico 10: Observación representante del grupo de Lima k usada marca kendo #15, vista en SEM (a) 200x y (b) 350x.

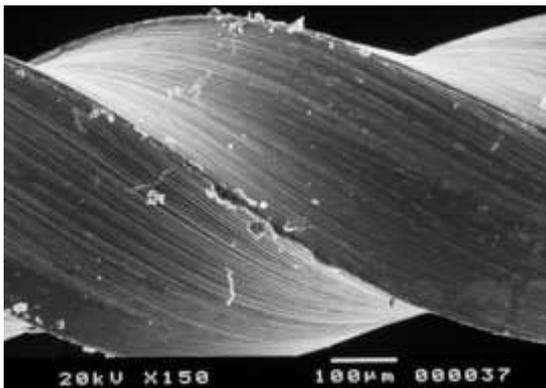


Gráfico 12: Observación representante del grupo de Lima k usada marca kendo #20, vista en SEM 75x.

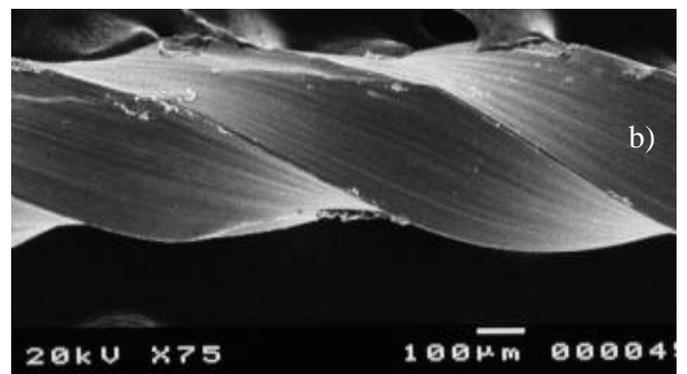
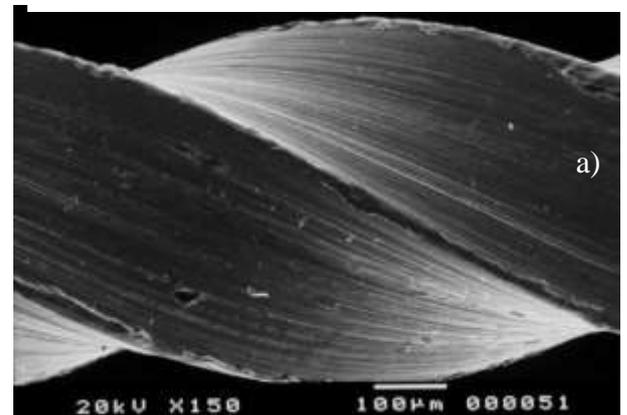


Gráfico 11: Observación representante del grupo de Lima K usada marca Dentsply M- Access #20, vista en SEM (a) 150x y (b) 75X

En cuanto al grado de corrosión en relación al número de conductos se encontró que el promedio del grado de corrosión de limas Dentsply M- Access que instrumentaron 3 conductos fue de 0.33 y la marca Kendo fue de 0.58, para las que instrumentaron 4 conductos el promedio del grado de corrosión fue 0.42 para Dentsply M- Access y 0.33 para Kendo, las limas que instrumentaron 5 conductos obtuvieron valores de 0.33 para Dentsply M- Access y 0.42 para Kendo, por último las que instrumentaron 8 conductos obtuvieron 0.50 para ambas marcas, lo cual se observa en el Gráfico 13.

De forma cualitativa, en las imágenes obtenidas por microscopio electrónico de barrido se pudo observar claramente productos de fabricación en las superficies de las limas nuevas. En las limas usadas se notó un cambio en la morfología respecto a las limas nuevas, particularmente en las espirales donde se distingue la discontinuidad de la línea de corte y picaduras por corrosión localizada.

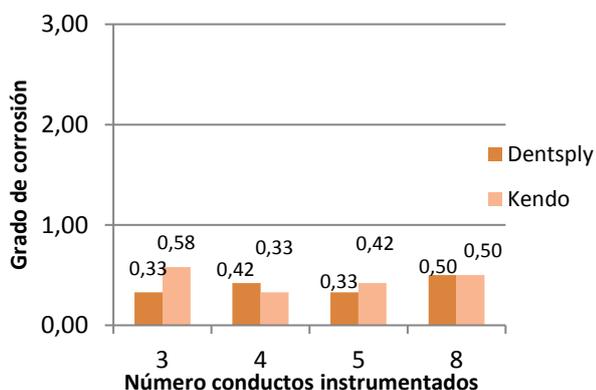


Gráfico 13: Promedio de corrosión según conductos

Discusión

El uso de sustancias irrigadoras como el NaOCl y el EDTA en endodoncia es de gran importancia debido a su capacidad de eliminar componentes orgánicos e inorgánicos en la extensión de los conductos radiculares sin embargo el uso

de estos compuestos al entrar en contacto con instrumentos de aleaciones metálicas como las limas endodónticas causa la corrosión de estas últimas como ya se ha mencionado anteriormente (10,12,19,20).

En el presente estudio se evidenció en primer lugar que las limas K son susceptibles a la corrosión por picadura y que las que más se ven afectadas son las limas de menor calibre como la #15 y #20 (para ambas marcas), las limas #35 y #40 resistieron de mejor forma el ataque de los irrigantes, debido a que las limas de menor denominación poseen un diámetro menor, lo que significa menor estructura del metal, el tener menor estructura la hace más lábil, esto concuerda con estudios realizados por otros autores como Izadi 2016 y Darabara 2004 (10,21).

La continuidad de la línea de corte examinada determino que los calibres #15 y #20 de ambas marcas se vio interrumpida, se observó el achatamiento de los bordes de las cuchillas, o estrías, y picaduras a lo largo de estas, esta tendencia disminuyo en las limas #25 para luego desaparecer en los calibres #30, #35 y #40. Según Loska 2015 e Izadi 2016 la cantidad de estrías y el filo de estas será directamente proporcional a la eficacia del corte, el desgaste de estas estrías o cuchillas provocará que la fuerza de resistencia se distribuya de forma dispar lo que afectara a la lima durante la instrumentación del conducto, esto puede incurrir en la calidad de instrumentación, la necesidad de ejercer mayor fuerza para retirar dentina infectada, y posiblemente producir la fractura del instrumento (2,21).

Respecto a la relación entre grado de corrosión y número de conductos instrumentados los valores obtenidos no evidencian diferencias significativas, ya que el promedio de corrosión de las limas M-ACCESS fue de 1.58 para todos los conductos instrumentados, mientras que para las limas Kendo fue de 1.83, esto pudiera deberse a que durante el tratamiento de los conductos no se

mantuvo en estricto contacto a las limas con los irrigantes (2,20).

Llama la atención que no se encontraran diferencias significativas entre las dos marcas respecto a los factores estudiados, esto también se ve reflejado en la literatura consultada donde según los autores la corrosión no estará relacionada con la marca y el valor monetario de la lima, ya que una lima de bajo costo también podría tener un bajo índice de corrosión (21).

Conclusiones

Bajo las condiciones del trabajo in vitro realizado se puede concluir que los irrigantes endodónticos si poseen la capacidad de corroer la aleación de acero inoxidable de las limas K.

Los calibres más afectados por la corrosión, y que ven mermada la continuidad de su línea de corte siempre fueron el #15 y #20 independiente de la marca a la que pertenecieran, por lo que el preferir una marca costosa por sobre una económica es un criterio que no tiene base científica respecto a la corrosión que podría presentar.

Por último, se debe evaluar las limas, en especial las de menor calibre, para corroborar que no hayan sufrido desgaste, corrosión o cualquier otro daño después del uso que pueda perjudicar el próximo tratamiento endodónticos.

Reconocimientos

La autora de esta obra agradece a la universidad católica de Santiago de Guayaquil y al instituto Nacional de Salud Pública e Investigación Dr. Leopoldo Izquieta Pérez (INSPI).

Se certifica que no existe conflicto de intereses con ninguna organización financiera en relación con el material tratado en el presente trabajo.

Referencias bibliográficas

1. Yum J-W, Park J-K, Hur B, Kim H-C. Comparative analysis of various corrosive environmental conditions for NiTi rotary files. *J Korean Acad Conserv Dent.* 2008;33(4):377.
2. Loska S, Basiaga M, Pochrzast M, Łukomska-Szymańska M, Walke W, Tyrlik-Held J. Comparative characteristics of endodontic drills. *Acta Bioeng Biomech* 032015 ISSN 1509-409X [Internet]. 2015 [citado 9 de febrero de 2019]; Disponible en: <http://www.actabio.pwr.wroc.pl/Vol17No3/9.pdf>
3. Glossary of Endodontic Terms 2016 [Internet]. [citado 9 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aae/endodonticglossary2016/index.php>
4. Lahoud Salem V, Galvéz Calla LH. Irrigación endodóntica con el uso de hipoclorito de sodio. *Odontol Sanmarquina.* 14 de mayo de 2014;9(1):30.
5. Küçükkaya S. Cytotoxic effect of endodontic irrigants in vitro. *Med Sci Monit Basic Res.* 2014;20:22-6.
6. Ferreira Arquez H. Complicaciones en el uso del hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico: una revisión. *UstaSalud.* 14 de marzo de 2018;6(1):45.
7. Hasegawa Y, Goto S, Ogura H. Effect of EDTA solution on corrosion fatigue of Ni-Ti files with different shapes. *Dent Mater J.* 2014;33(3):415-21.
8. Segura Egea. El ácido etilen diamino tetraacético (EDTA) y su uso en endodoncia. *ENDODONCIA.* junio de 1997;15(2):90-7.
9. Shen Y, Zhou H, Zheng Y, Peng B, Haapasalo M. Current Challenges and Concepts of the

- Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments. *J Endod.* febrero de 2013;39(2):163-72.
10. Darabara M, Bourithis L, Zinelis S, Papadimitriou GD. Susceptibility to localized corrosion of stainless steel and NiTi endodontic instruments in irrigating solutions. *Int Endod J.* octubre de 2004;37(10):705-10.
 11. Avner SH. Introduction to physical metallurgy. 2d ed. New York: McGraw-Hill; 1974. 696 p.
 12. Ametrano G, D'Antò V, Di Caprio MP, Simeone M, Rengo S, Spagnuolo G. Effects of sodium hypochlorite and ethylenediaminetetraacetic acid on rotary nickel-titanium instruments evaluated using atomic force microscopy: Effects of NaOCl and EDTA on NiTi instruments. *Int Endod J.* marzo de 2011;44(3):203-9.
 13. Penta V, Pirvu C, Demetrescu I. Electrochemical Impedance Spectroscopy Investigation on the Clinical Lifetime of ProTaper Rotary File System. *BioMed Res Int.* 2014;2014:1-10.
 14. Bulem UK, Kececi AD, Guldaz HE. Experimental evaluation of cyclic fatigue resistance of four different nickel-titanium instruments after immersion in sodium hypochlorite and/or sterilization. *J Appl Oral Sci.* diciembre de 2013;21(6):505-10.
 15. Siqueira TAG. Influence of irrigant viscosity on torsional fracture resistance of rotary nickel-titanium instruments. *Rev Gaúcha Odontol.* 2012;6.
 16. Berutti E, Angelini E, Rigolone M, Migliaretti G, Pasqualini D. Influence of sodium hypochlorite on fracture properties and corrosion of ProTaper Rotary instruments. *Int Endod J.* septiembre de 2006;39(9):693-9.
 17. Leonardo MR. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares : principios técnicos y biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005.
 18. Chávez-Fermín E, Domínguez-Cuevas NM, Acosta-Carrasco S, Jiménez-Hernández L, De-la-Cruz-Villa R, Grau-Grullón P, et al. Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en la Clínica de Odontología de Unibe. *Rev Nac Odontol.* 30 de diciembre de 2013;9(17):35.
 19. Bonaccorso A, Tripi TR, Cantatore G, Condorelli GG. Surface properties of nickel-titanium rotary instruments. :8.
 20. Popovic J, Radenkovic G, Gasic J, Zivkovic S, Mitic A, Nikolic M, et al. The examination of sensitivity to corrosion of nickel-titanium and stainless steel endodontic instruments in root canal irrigating solutions. *Chem Ind Chem Eng Q.* 2016;22(1):95-100.
 21. Izadi A, Shahravan A, Nejad HS. Physical Properties of Five Brands of K-Files. *Iran Endod J.* 24 de marzo de 2016;11(2):114-8.
 22. Öztan MD, Akman AA, Zaimoglu L, Bilgiç S. Corrosion rates of stainless-steel files in different irrigating solutions. *Int Endod J.* 1 de agosto de 2002;35(8):655-9.
 23. Ibarra B. Evaluación antimicrobiana de diferentes soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia de dientes temporarios. 1. junio de 2005;VI:35-42.
 24. Cárdenas-Bahena Á, Sánchez-García S, Tinajero-Morales C, González-Rodríguez VM, Baires-Vázquez L. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración

- en productos comerciales. Rev Odontológica Mex. :7.
25. Salazar-Jiménez JA. Introducción al fenómeno de corrosión: tipos, factores que influyen y control para la protección de materiales (Nota técnica). Rev Tecnol En Marcha. 1 de septiembre de 2015;28(3):127.
 26. Baumann MA. Nickel–titanium: options and challenges. Dent Clin North Am. enero de 2004;48(1):55-67.
 27. Smith MS. Sodium hypochlorite's effect on nickel-titanium rotary instruments and its effect on resistance to fracture. :34.
 28. Balandrano Pinal, F. Soluciones para irrigación en endodoncia: hipoclorito de sodio y gluconato de clorhexidina. 1. abril de 2007;3:5.
 29. Saghiri MA, García-Godoy F, Lotfi M, Mehrvazfar P, Aminsobhani M, Rezaie S, et al. The Effect of Some Fluids on Surface Oxidation and Amount of Released Iron of Stainless Steel Endodontic Files: Oxidation and release of iron ion of endodontic files. Scanning. septiembre de 2012;34(5):309-15.
 30. Cohen S, Burns RC, Llinas JF. Vías de la pulpa. Madrid: Elsevier; 2004.
 31. Calderón-Hernández JW, Braga Luz IB, Hincapie-Landino D, Alfonso-Falleiros N. Estudio de la resistencia a la corrosión por picadura de aceros inoxidable austeníticos: influencia de la adición de manganeso en solución sólida. rev. ion. 2015;28(1):63-72.

ANEXOS



HOJA DE REGISTRO DE DATOS:

1.- Número de muestra:

2.- Acción corrosiva de los irrigantes:

Puntuación	Criterio	Puntuación de la muestra
0	Sin corrosión	
1	corrosión leve (picaduras superficiales sin decoloración)	
2	corrosión moderada (picaduras con productos de corrosión)	
3	corrosión severa (corrosión por picaduras y separación de metales)	

3.- Continuidad de la línea de corte:

1 (si hay continuidad)	
2 (no hay continuidad)	

4.- Marca de la lima:

1 (Dentsply)	
2 (Kendo)	

5.-Calibre de lima:

#15	
#20	
#25	
#30	
#35	
#40	

6.- Cantidad de conductos instrumentados:



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Prado López, Priscila Juana**, con C.C: **0918341777** autora del trabajo de titulación: **“Efecto corrosivo sobre limas K asociados a irrigantes endodónticos. Semestre B-2018”**, previo a la obtención del título de **Odontóloga** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **10 de septiembre** del 2019

f. _____

Prado López, Priscila Juana
C.C: **0918341777**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	“Efecto corrosivo sobre limas k asociados a irrigantes endodónticos. Semestre B- 2018”.		
AUTOR(ES)	Prado López, Priscila Juana		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Unapanta Yanchaguano, Jessy Gabriela		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Carrera de Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	10 de septiembre del 2019	No. DE PÁGINAS:	12
ÁREAS TEMÁTICAS:	Odontología, Endodoncia.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Corrosión, lima K, Irrigantes endodónticos, microscopio óptico, microscopio electrónico de barrido.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>Objetivo: Comprobar y describir el efecto corrosivo de los irrigantes endodónticos (hipoclorito de sodio y EDTA) y ciclos de esterilización sucesivos sobre la superficie de las limas K. Materiales y métodos: Muestra 84 limas k, divididas en dos grupos, el Grupo A: 42 limas marca Dentsply M- Access y Grupo B: 42 limas marca Kendo Stainless Steel, fueron utilizadas por alumnos de pregrado durante cuatro ciclos de uso, al finalizar fueron analizadas en microscopio óptico y SEM. Resultados: Los promedios de corrosión fueron: limas #15 y #20 de ambas marcas grado 1, #25 Dentsply promedio 0.3 y Kendo 0.6, #30 Dentsply obtuvo 0 y Kendo 0.1, #35 y #40 grado 0 para ambas marcas. No hubo continuidad de la línea de corte en limas #15, #20, #25, las #30, #35 y #40 de ambas marcas conservaron la continuidad. El promedio de grado de corrosión-número de conductos se encontró en limas Dentsply que instrumentaron 3 conductos fue 0.33 y la marca Kendo fue 0.58, 4 conductos el promedio del grado de corrosión fue 0.42 para Dentsply y 0.33 para Kendo, en 5 conductos fue 0.33 para Dentsply y 0.42 para Kendo, por último las de 8 conductos obtuvieron 0.50 para ambas marcas. Discusión: Las limas K son susceptibles a la corrosión por picadura, las más afectadas son las limas #15 y #20 (para ambas marcas), lo mismo ocurre con la interrupción de la línea de corte,. Respecto a la relación entre grado de corrosión y numero de conductos instrumentados no se encontraron diferencias significativas entre las dos marcas. Conclusiones: Los irrigantes endodónticos corroyen las limas K, los calibres más afectados por la corrosión, y continuidad de su línea de corte siempre fueron el #15 y #20 independiente de la marca, se debe evaluar las limas antes de su uso, en especial las de menor calibre, para corroborar que no hayan sufrido desgaste, corrosión o cualquier otro daño después del uso que pueda perjudicar el próximo tratamiento endodónticos.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	+593-994991287	E-mail: priscila.prado@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):::	Nombre: Pino Larrea, José Fernando		
	Teléfono: +593-962790062		
	E-mail: jose.pino@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			