



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN Y
DESPRENDIMIENTO DE FIBRAS DE CELULOSA DE PUNTAS DE PAPEL

IN VITRO EVALUATION OF THE ABSORPTION CAPACITY AND
CELLULOSE FIBER DETACHMENT OF PAPER POINTS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ENDODONCIA

AUTORAS

LAURA MEZA FERNANDEZ

GIULIANA ALESSANDRA SILVA LEON

ASESORA

ALLISON KARINA CHAVEZ ALAYO

CO-ASESOR

CARLOS YURI LIÑAN DURAN

LIMA - PERÚ

2024

JURADO

Presidente: MG. ESP. CD. CESAR AUGUSTO AVALOS DIANDERAS.

Vocal: : MG. ESP. CD. JUAN CARLOS LUGO PALMADERA.

Secretario: MG. ESP. CD. PIERRE ALFREDO MEJIA ROJAS.

Fecha de Sustentación: 07 de agosto del 2024

Calificación: Aprobado

ASESORES DE TESIS

ASESORA

MG. CD. ESP. ALLISON KARINA CHAVEZ ALAYO

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA

ORCID: 0000-0003-0055-1796

CO-ASESOR

MG. CD. ESP. CARLOS YURI LIÑAN DURAN

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DEL NIÑO Y EL ADOLESCENTE

ORCID: 0000-0003-2669-842X

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios, nuestras familias ejes y pilares importantes detrás de cada logro y a nuestros docentes por su guía y paciencia en el largo camino de la formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de nuestro camino de formación profesional hemos contado con el apoyo invaluable de nuestra familia nuestra mayor fuente de inspiración y su amor incondicional, a nuestros docentes y a la Universidad Peruana Cayetano Heredia por brindarnos los conocimientos y herramientas necesarias para alcanzar esta meta.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Tesis autofinanciada.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN Y
DESPRENDIMIENTO DE FIBRAS DE CELULOSA DE PUNTAS DE PAPEL

IN VITRO EVALUATION OF THE ABSORPTION CAPACITY AND
CELLULOSE FIBER DETACHMENT OF PAPER POINTS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ENDODONCIA

AUTORAS

LAURA MEZA FERNANDEZ
GIULIANA ALESSANDRA SILVA LEON

ASESORA

ALLISON KARINA CHAVEZ ALAYO

CO-ASESOR

CARLOS YURI LIÑAN DURAN

LIMA - PERÚ

2024



11% Similitud estándar

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas

1

Internet

docplayer.es

9 bloques de texto

2

Internet

repositorio.upch.edu.pe

6 bloques de texto

3

Internet

es.scribd.com

4 bloques de texto

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	5
IV. RESULTADOS	9
V. DISCUSIÓN	10
VI. CONCLUSIONES	15
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
VIII. TABLAS, GRAFICOS Y FIGURAS	18
ANEXOS	

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la capacidad de absorción y desprendimiento de fibras de celulosa de puntas de papel de 4 diferentes marcas, con diferente conicidad y calibre D0 025. **Materiales y métodos:** Investigación tipo experimental In Vitro. La muestra fue de 50 especímenes por grupo, se utilizó puntas de papel de 3 fabricantes: Dentsply Maillefer (WOG Wave One Gold Primary 25.07, PU Protaper Universal F2 25.08), Coltene Whaledent (HGT Hygenic Grater Taper 25.06) VDW (ZIP Zipperer 25.02). Dentro de una balanza analítica (OHAUS) se colocó una punta de papel y se determinó el peso inicial (PI), sumergimos los 3 últimos mm por 10 segundos en un tubo Ependorf con 1 ml³ de NaOCl, se vuelve a pesar (PF) para obtener el (%) de aumento de masa. Cada tubo Ependorf fue centrifugado a una velocidad de 7200 rpm por 2 min, resultando un precipitado, se agregaron dos gotas de glicerina y se llevó el contenido al microscopio de luz polarizada para observar el desprendimiento de fibras de celulosa en 5X. **Resultados:** La capacidad de absorción tuvo diferencia estadísticamente significativa entre todos los grupos siendo PU quien logró un mayor porcentaje del incremento de masa 64.17%, contrariamente WOG logro 20.35%. Todas las marcas arrojaron fibras de celulosa, hallándose que ZIP fue quien arrojó mayor cantidad 8.94, y PU menor 3.98. **Conclusión:** existe diferencia significativa en la capacidad de absorción entre todas las marcas siendo PU quien obtuvo mejores resultados. Todas las marcas desprendieron fibras de celulosa.

Palabras clave: absorción, endodoncia, tratamiento de canal radicular, reacción a cuerpo extraño.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the absorption and detachment capacity of cellulose fibers from paper tips of 4 different brands, with different taper and D0 025 caliber.

Materials and methods: In Vitro experimental type of research. The sample was 50 specimens per group, paper tips from 3 manufacturers were used: dentsply maillefer (WOG wave one gold primary 25.07, PU protaper universal F2 25.08), Coltene Whaledent (HGT hygenic Grater taper 25.06) VDW (ZIP zipperer 25.02).

A paper tip was placed inside an analytical balance (OHAUS) and the initial weight (PI) was calculated. We immersed the last 3 mm for 10 seconds in an Ependorf tube with 1 ml³ of NaOCl. Weighed again (PF) to obtain the (%) mass increase. Each Ependorf tube was centrifuged at a speed of 7200 rpm for 2 min, resulting in a precipitate. Two drops of glycerin were added and the content was taken to a polarized light microscope to observe the detachment of cellulose fibers at 5X.

Results: The absorption capacity had a statistically significant difference between all groups, with PU achieving a greater percentage of mass increase, 64.17%, while WOG achieved 20.35%. All brands produced cellulose fibers, with ZIP being the one that produced the highest amount, 8.94, and PU, the lowest, 3.98. **Conclusion:** there is a significant difference in the absorption capacity between all brands, with PU having the best results. All brands released cellulose fibers.

Keywords: absorption, endodontics, root canal therapy, foreign body reaction.

I. INTRODUCCIÓN

La obturación es la etapa final del tratamiento de conducto, tiene como objetivo: sellar el espacio que antes fue ocupado por el paquete vasculonervioso para evitar la comunicación con los tejidos periapicales y prevenir la reinfección. Entonces para alcanzar un buen sellado del conducto, es esencial secar antes de obturar⁽¹⁾.

Las puntas de papel son el recurso más empleado para lograr el secado del conducto radicular, garantiza la eliminación de cualquier rastro de humedad y es una práctica fundamental durante el tratamiento⁽¹⁾. Eliminar la humedad no deja de ser relevante, pues evita que un medio con estas características permita el desarrollo bacteriano, ya sea en el remanente de soluciones irrigantes o en exudados biológicos. Los selladores endodónticos necesitan una pared dentinaria seca para lograr un íntimo contacto con la misma⁽²⁾. Asimismo, la adhesión y las propiedades fisicoquímicas de estos selladores se ven alteradas por la presencia de humedad⁽³⁾.

Las puntas de papel se fabrican con papel de fibra larga como algodón, mitsumata o seda⁽⁴⁾, estas son enrolladas en una estructura triangular y sus fibras son orientadas longitudinalmente, incrementando así la resistencia a la tracción y mejorando la capacidad de absorción⁽⁵⁾. Las puntas de papel están hechas de celulosa vegetal y un polímero no ramificado de b-D-glucosa. La celulosa vegetal consta de abundantes grupos hidroxilo, los que forman enlaces de hidrógeno entre las cadenas de polímeros y hacen que este sea hidrófilo, lográndose una significativa capacidad de absorción dentro de su estructura y superficie⁽⁴⁾. Entonces la absorción es una propiedad que asegura la eliminación de humedad y

esto a su vez logra el sellado hermético entre sellador, gutapercha y conducto radicular.

El desprendimiento de fibras de celulosa de las puntas de papel es una característica poco evaluada. El alojamiento de fibras de celulosa de papel en el periápice es una ocurrencia probable en muchos casos clínicos ⁽⁶⁾. Múltiples estudios ^(4,7) reportaron que todas las marcas arrojan fibras, con una variación significativa entre ellas.

Las puntas de papel y el algodón están hechos a base de celulosa, la cual no es digerida ni degradada por las células del cuerpo. Estas, permanecen en los tejidos por largos períodos de tiempo y provocan una reacción a cuerpo extraño a su alrededor ⁽⁸⁾. Nair en 2003 ⁽⁹⁾ y 2006 ⁽⁸⁾ utiliza el término específico "granuloma de celulosa", para denotar la reacción patológica del tejido periapical a partículas de materiales que contienen celulosa de manera predominante.

Las puntas de papel y el algodón estéril, utilizados frecuentemente en el tratamiento de conducto, contienen partículas que pueden desplazarse fácilmente o ser empujadas al tejido periapical, e inducir una reacción de cuerpo extraño. La situación clínica finalmente puede ser un "curso de eventos prolongado, extremadamente problemático y desconcertante" ⁽⁸⁾. La presencia de fibras de celulosa se ha informado en biopsias periapicales con antecedentes de tratamiento de conducto previo ^(10, 11, 12). Si bien es cierto que se desconoce la incidencia de periodontitis apical pos tratamiento inducida por celulosa, esto puede deberse en parte a la naturaleza discreta de la celulosa en las biopsias periapicales y la dificultad de identificarlas sin la aplicación de tinciones especiales o micro técnicas.

En los últimos veinticinco años, los tratamientos de conductos se han desarrollado de manera significativa mediante el avance de su técnica y procedimiento, permitiendo conseguir mejores resultados con un mejor control y en un tiempo más corto. De la mano ha venido un drástico cambio con la aparición de nuevas técnicas, equipos, materiales e instrumental, entre los cuales destacan los sistemas rotatorios y reciprocantes. Estos permiten la utilización de un menor número de limas así como mayor conicidad del conducto, lo cual facilitará la limpieza, el secado y posterior obturación ⁽¹³⁾ con puntas de papel y conos de gutapercha con las mismas dimensiones logradas por la instrumentación. Sin embargo, no existen estudios que informen sobre la capacidad de absorción y el desprendimiento de fibras de celulosa en estas puntas de papel que presentan estas nuevas características. En el presente estudio, se evaluó in vitro la capacidad de absorción y el desprendimiento de fibras de celulosa de puntas de papel con conicidad variable.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar la capacidad de absorción y desprendimiento de fibras de celulosa de puntas de papel de 4 diferentes marcas, con diferente conicidad y calibre D0 025.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la capacidad de absorción de puntas de papel VDW (Zipperer 25.02), Coltene Whaledent (Hygenic grater taper 25.06), Dentsply Maillefer (Wave One Gold primary 25.07) y Dentsply Maillefer (Protaper Universal 25.08).
2. Comparar la capacidad de absorción entre las diferentes marcas de puntas de papel. VDW (Zipperer 25.02), Coltene Whaledent (Hygenic grater taper 25.06), Dentsply Maillefer (Wave One Gold primary 25.07) y Dentsply Maillefer (Protaper Universal 25.08).
3. Determinar el desprendimiento de fibras de celulosa en puntas de papel VDW (Zipperer 25.02), Coltene Whaledent (Hygenic grater taper 25.06), Dentsply Maillefer (Wave One Gold primary 25.07) y Dentsply Maillefer (Protaper Universal 25.08).
4. Comparar el desprendimiento de fibra de celulosa en las diferentes marcas de puntas de papel VDW (Zipperer 25.02), Coltene Whaledent (Hygenic grater taper 25.06), Dentsply Maillefer (Wave One Gold primary 25.07) y Dentsply Maillefer (Protaper Universal 25.08).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue experimental In Vitro. La muestra de estudio se determinó de acuerdo a la desviación estándar del piloto, que fue calculado en el programa Epidat 4.0. y se determinó que la cantidad debería ser 1 espécimen por grupo. Sin embargo, se decidió ampliar la muestra a 50 especímenes por grupo, siendo el total de estos 200

A. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Puntas de papel con apariencia suave y uniforme en toda su longitud.
- Puntas de papel libre de materias extrañas y fibras que sobresalgan.
- Puntas de papel con longitud total 28 mm.
- Las puntas de papel no deberán presentar ninguna alteración física, no estar maltratados o doblados.
- Puntas de papel limpias, blancas y sin olor. (Edwards 1981).

2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Se excluyeron aquellas puntas de papel que no tenían en D0 025 de diámetro.

B. VARIABLES

Las variables dependientes tomadas en cuenta para esta investigación fueron:

- Capacidad de absorción.
- Desprendimiento de fibras, puntas de papel (ANEXO 1).

La variable independiente fue:

- Puntas de papel.

Se utilizaron puntas de papel de 3 casas comerciales como se describe a continuación:

1. Dentsply maillefer protaper universal f2 paper points 0.08 #25
2. Coltene Whaledent Hygenic paper points greater taper 0.06 #25
3. Dentsply maillefer wave one gold primary 0.07 #25
4. VDW zipperer 0.02 #25.

La investigación fue aprobada por la dirección de universitaria de investigación ciencia y tecnología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con el documento número CAREG-ORVEI-007-20, mencionando que el proyecto no requería evaluación por el comité institucional de ética (ANEXO 2).

Se elaboró una prueba piloto para verificar todos los pasos del experimento y se estableció una ficha de recolección de datos cuyo contenido fue validado por de Juicio de Expertos, en total fueron 3 jueces (1 biólogo investigador en botánica, paleoetnobotánica y reconstrucción paleoambiental, 2 odontólogos especialistas en endodoncia y ortodoncia) a quienes se les solicitó su colaboración.

Con base en sus recomendaciones se elaboró la ficha de recolección de datos, (ANEXO 3) que fue aplicada en la prueba piloto para determinar la confiabilidad del instrumento. Los datos fueron recogidos en una tabla de Microsoft Excel para luego ser procesados.

TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS

Todas las pruebas se realizaron en las instalaciones del Laboratorio de Palinología y Paleobotánica LID-314 de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, se solicitó permiso al responsable Blgo. Luis R. Huamán Mesía Coordinador del Laboratorio de Palinología y Paleobotánica & Herbario HUPCH "Magdalena Pavlich".

Se siguió la siguiente secuencia de laboratorio para la determinación de la capacidad de absorción y desprendimiento de fibras de celulosa:

1. Capacidad de absorción.

- a. Se colocó un cubre objetos para cada punta de papel (n= 50 por marca) dentro de la balanza analítica (OHAUS) con una precisión de $\pm 0,0001$ y se realizó la respectiva tara (tara es el procedimiento de colocar a cero el peso de la balanza cuando esta tiene un objeto).
- b. Se introdujo la punta de papel sobre el cubre objetos dentro de la balanza para determinar el peso inicial (PI).
- c. Se retiró la punta de papel de la balanza sujetándola con una pinza y se introdujo los 3 últimos mm durante 10 segundos haciendo movimientos de vaivén en un tubo Ependorf numerado, el cual contenía 1 ml³ de NaOCl.

- d. Se colocó la punta de papel (previamente sumergida) por segunda vez en el cubre objetos y se procedió a anotar el peso final (PF).
- e. El porcentaje (%) de aumento de masa (PAM) de cada punta de papel se calculará a partir de la diferencia entre PI Y PF, ⁽¹⁴⁾ con la siguiente formula
$$((PF-PI)/PI) \times 100$$
 ⁽¹⁵⁾

De esta manera de calculó la capacidad de absorción de las puntas de papel, los procedimientos de laboratorio continuaron, pero a partir de esta etapa se evaluó la capacidad de desprendimiento de fibra de celulosa.

2. Desprendimiento de fibra de celulosa.

- f. Cada tubo Ependorf numerado y conteniendo 1 ml³ de NaOCl fue centrifugado en una microcentrifuga (Mini Star) a una velocidad de 7200 rpm por 2 minutos en un grupo de 6 especímenes.
- g. A continuación, se eliminó el sobrenadante, quedando solo el precipitado, y se agregaron dos gotas de glicerina al tubo Ependorf para posteriormente llevar el contenido a un portaobjetos mediante una pipeta Pasteur.
- h. Se colocó un cubreobjetos sobre el portaobjetos con el contenido y se llevó al microscopio de luz polarizada (Carl Zeiss) para realizar el conteo de número de partículas en 5X.

* Los procedimientos de a-h se realizan en un solo acto de laboratorio.

IV. RESULTADOS

En relación a la comparación de la capacidad de absorción de las diferentes marcas de puntas de papel se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre todos los grupos ($p < 0.001$), en la comparación por pares, se encuentran diferencias significativas entre todos los grupos ($p < 0.05$), presentando la mayor diferencia entre PU y WOG. (tabla 1).

Con respecto a la comparación del desprendimiento de fibra de las puntas de papel de las diferentes marcas; se encuentra que existe diferencia estadísticamente significativa entre los 4 grupos, ($p < 0.001$). Al hacer la prueba por pares se encuentra diferencia significativa entre: HGT con las demás marcas, PU con HGT y ZIP, WOG con HGT, y ZIP con HGT y PU. ($p < 0.05$) (tabla 2).

V. DISCUSIÓN

Las puntas de papel tienen varias aplicaciones en endodoncia, siendo su principal uso el secado del sistema de conductos radiculares, eliminando la humedad para lograr una buena integración de los selladores. Las puntas de papel han sido utilizadas desde mucho antes de que fueran patentadas en 1979. Sin embargo, existe poca literatura que evalúe las propiedades que estas deberían proporcionar para que su uso sea seguro.

En el presente estudio experimental in vitro se evaluó la capacidad de absorción y desprendimiento de fibras de celulosa de 200 puntas de papel disponibles comercialmente de 3 fabricantes diferentes. Respecto a la capacidad de absorción de puntas de papel se encontró que hubo diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos y esta diferencia fue mayor entre dos marcas de la misma casa comercial Dentsply Maillefer (PU y WOG), esto podría deberse a la distinta densidad de las fibras de celulosa empleadas para su confección, cantidad de almidón de la formula, tensión superficial de los líquidos, clase de papel, tipo y cantidad de cola empleada en la fabricación, solubilidad de la cola y el papel. ⁽²⁾

Si bien todos los conos de papel son fabricados bajo la norma ISO 7551 de estandarización, diferentes casas comerciales pueden variar composición, forma de fabricación, creando patentes propias de cada marca ⁽¹⁷⁾. Estos métodos de fabricación de cada casa comercial han sido revelados debido a conflictos de interés.

Pereira et al. ⁽¹⁴⁾, analizaron dos métodos para medir la capacidad de absorción de la punta de papel, probando la hipótesis de que existe una correlación positiva entre los resultados del porcentaje de aumento de masa (PIM) y los métodos de penetración lineal de colorante (LDP). Los resultados de este estudio sugieren que el método más confiable para medir la capacidad de absorción de las puntas de papel es el PIM, ya que los valores PIM fueron más confiables que los valores del método LDP, pues las mediciones para el método PIM se registran usando un equipo calibrado y preciso, es decir, una balanza digital, mientras que los valores registrados mediante el método LDP están sujetos a la capacidad humana de leer mediciones lineales en un estereomicroscopio. Por consiguiente, el método PIM fue utilizado para el presente trabajo de investigación. Al ser tan pequeñas, las puntas de papel no pueden ser pesadas en una balanza convencional esperando un resultado fidedigno, es por esto que se utilizó la balanza analítica (OHAUS), la cual tiene una precisión de +/- 0.0001 g, así nos permitió evaluar el porcentaje de aumento de masa de manera más precisa.

Adicionalmente otros estudios comparan las puntas de papel convencionales con nuevas alternativas. Yeung et al. ⁽¹⁵⁾, evaluaron la capacidad de absorción de puntas de papel y puntas a base de membrana de fluoruro de polivinilideno, utilizando el mismo método de porcentaje de aumento de masa, encontrando que las segundas presentaron mayor capacidad de absorción.

Yoshino et al. ⁽¹⁶⁾, evaluaron la capacidad de absorción de puntas de papel y puntas a base de celulosa bacteriana, utilizando el mismo método de porcentaje de aumento de masa, encontrando que las segundas presentaron 10 veces mayor capacidad de absorción que las primeras.

En relación al desprendimiento de fibra de celulosa de las puntas de papel se encontró que hubo diferencia estadísticamente significativa entre todos los grupos y esta diferencia fue mayor entre el grupo VDW- ZIP (1 hasta 23 fibras por punto) y Dentsply Maillefer - PU (1 a 10 fibras por punto), las puntas de papel de la marca VDW- ZIP fueron quienes desprendieron mayor cantidad de fibra de celulosa a diferencia de las puntas de papel de la marca Dentsply Maillefer - PU que fueron las que desprendieron menos.

Esta diferencia se puede atribuir al tipo de fabricación de ambos productos, ya que al ser de diferentes casas comerciales si bien manejan la misma patente ISO 7551 presentan algunas mejoras que no son de conocimiento público.

Edwards RO, Bandyopadhyay ⁽⁷⁾ obtuvieron resultados similares pues concluyeron que cada marca de punta de papel que analizaron (7 marcas) arrojaba cantidades variables de fibras de hasta 1 a 12 fibras por punta de papel. En este estudio, adaptamos el protocolo de Edwards RO, Bandyopadhyay ⁽⁷⁾ acortando el tiempo de agitación de la punta de papel de 60 segundos a 10 segundos y utilizando una cantidad menor de líquido dentro del tubo ependorf de 10ml a 1ml, pues así obteníamos una situación clínica más reproducible a la realidad.

Un resultado parecido al nuestro fue reportado por Brown DWP ⁽⁴⁾, quien concluyó que existe una variación significativa en la cantidad de fibras arrojadas entre las marcas probadas (6 marcas), aunque a diferencia de nuestro protocolo Brown realizó preparaciones biomecánicas con instrumental rotatorio en cubos de resina para luego colocar las puntas de papel, así comprobó que se puede arrojar fibras

directamente en el tejido cuando las puntas de papel se insertan a través del foramen apical (técnica directa) o cuando se desprenden fibras en el canal que posteriormente pueden extruirse (técnica indirecta).

Aún se practica el "método de cono de papel" para determinar la longitud de trabajo cuando nos quedan dudas sobre esta medida, este método fue descrito años atrás por el Dr David Rosemberg, si bien esta técnica fue de gran ayuda hoy en día la ponemos en cuestión, ya que está confirmado que las puntas de papel arrojan fibras durante su uso ^(4,6,7,8) y que estas están asociadas a dolor post operatorio persistente y a reacciones a cuerpo extraño que luego podrían iniciar en un granuloma de celulosa^(9,10,11,12). Nair PN ⁽⁸⁾ menciona que la celulosa es un agente inductor de granuloma por consiguiente todo material que contenga celulosa vegetal en su composición podría desprender fibras o estas ser empujadas hacia el tejido periapical y causar toda la cadena de eventos adversos.

Dentro de las limitaciones que tuvimos que afrontar fue no conocer claramente la composición de cada marca de punta de papel ya que cada casa comercial guarda esta información y no es revelada al público.

Este estudio se realizó bajo condiciones controladas, se contó con el personal capacitado y los equipos adecuados para realizar el experimento, todos los procedimientos se realizaron en Laboratorio de Palinología y Paleobotánica LID-314 de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, que contaba con el microscopio de luz polarizada, balanza analítica equipos descrito por Brown DWP ⁽⁴⁾ en su protocolo para poder visualizar las fibras celulosa.

Moller B, Hensten-Pettersen ⁽⁶⁾ en 1985, Edwards RO, Bandyopadhyay ⁽⁷⁾ 1981 y Brown DWP⁽⁴⁾ entre otros reportaron el riesgo de desprendimiento de fibra de celulosa en el periápice por lo que se recomienda un mayor cuidado en el uso de este material y todo el que contenga celulosa en su composición, debido al riesgo que representa.

Con los resultados de este estudio podremos seleccionar las puntas de papel que presentan mejor absorción, para así utilizar la mínima cantidad posible y disminuir la posibilidad de extrusión de fibras de celulosa en el periápice partiendo del precepto que las puntas de papel no están destinadas a permanecer en contacto con el tejido vital. Además, demandamos un mayor cuidado por parte de los fabricantes en la manufactura de este material y cuidado por parte del clínico al momento de su aplicación.

Para posteriores estudios se recomienda utilizar dientes ó maquetas que simulen la anatomía de los conductos.

VI. CONCLUSIONES

1. Existe diferencia significativa en la capacidad de absorción entre las 4 marcas de puntas de papel evaluadas.
2. Se encontró que Dentsply Maillefer - PU logro una mayor capacidad de absorción, contrariamente Dentsply Maillefer - WOG obtuvo menor capacidad de absorción.
3. Existe diferencia de significativa sobre el desprendimiento de fibra de celulosa entre las 4 marcas.
4. Hay un mayor desprendimiento de fibra de celulosa en VDW- ZIP, por otro lado Dentsply Maillefer - PU tuvo menor cantidad de fibras desprendidas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wakabayashi H et al., A new instrument for drying root canals. *Int Endod J.* 1987;20(6):298-9.
2. Lopreite G et al., Evaluación de la capacidad de absorción de distintas marcas de conos de papel en relación al método de esterilización. *Rev. Fac. de Odon. UBA* · 2012. 28 (63) : 10 - 16
3. Pumarola-Suñé J et al., E. Absorbency properties of different brands of standardized endodontic paper points. *J Endod.* 1998;24(12):796-8.
4. Brown DWP. Paper points revisited: risk of cellulose fibre shedding during canal length confirmation. *Int Endod J.* 2017;50(6):620-626.
5. Joseph N. Masci et al., United States Patent Office. 1958 .
6. Moller B, Hensten-Pettersen A. Biological evaluation of absorbent paper points. *Int Endod J.* 1985;18(3):183-6.
7. Edwards RO, Bandyopadhyay S. Physical and mechanical properties of endodontic absorbent paper points. *J Endod.* 1981;7(3):123-7.
8. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J.* 2006;39(4):249-81
9. Ramachandran Nair, P. Non-microbial etiology: foreign body reaction maintaining post-treatment apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 2003, 6: 114-134.
10. White E. Paper point in mental foramen. Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1968;25(4):630-2.
11. Sedgley CM, Messer H. Long-term retention of a paper point in the periapical tissues: a case report. *Endod Dent Traumatol.* 1993;9(3):120-3.

12. Koppang HS et al., Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic periapical granulomas and cysts. *J Endod.* 1989;15(8):369-72.
13. Moradas Estrada M. Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado?. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2017 Ago [citado 2019 Oct 21]; 33(4): 151-160. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000400003&lng=es.
14. Pereira, Charles da Cunha et al. Evaluation of two methods of measuring the absorbing capacity of paper points. *Dental Materials.* 2008, 24 (3) , 399 – 402.
15. Yeung, W. Y et al., (2022). Positively Charged Polyvinylidene Fluoride Membrane: A Potential Alternative for Absorbent Paper Points in Endodontics. *Journal of endodontics*, 48(2), 263–268. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.11.006>
16. Yoshino, A et al., (2013). Applicability of bacterial cellulose as an alternative to paper points in endodontic treatment. *Acta biomaterialia*, 9(4), 6116–6122. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2012.12.022>
17. ISO 7551- 2023

VIII. TABLAS

Tabla 1. Comparación de la capacidad de absorción de las puntas de papel como VDW (Zipperer 25.02), Coltene Whaledent (Hygenic grater taper 25.06), Dentsply Maillefer (Wave One Gold primary 25.07) y Dentsply Maillefer (Protaper Universal 25.08).

MARCA PUNTAS DE PAPEL	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN (PF - PI %)			
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
HYGENIC GRATER TAPER	43.74 a b d	13.66	19.01	83.33
PROTAPER UNIVERSAL	64.17 a c e	12.25	39.50	97.46
WAVE ONE GOLD PRIMARY	20.35 b c f	12.07	3.05	56.15
ZIPPERER	27.16 d e f	11.92	3.77	58.14

Prueba de Anova ($p < 0.001$).

Prueba de Tukey ($p < 0.05$, letras iguales diferencia estadísticamente significativa).

Tabla 2. Comparación del desprendimiento de fibras puntas de papel como VDW (Zipperer 25.02), Coltene Whaledent (Hygenic grater taper 25.06), **Dentsply Maillefer (Wave One Gold primary 25.07) y Dentsply Maillefer (Protaper Universal 25.08).**

MARCA PUNTAS DE PAPEL	DESPRENDIMIENTO DE FIBRAS				
	Media		Desviación estándar	Mínimo	Máximo
HYGENIC GRATER TAPER	5.12	a b c	2.85	1.00	14.00
PROTAPER UNIVERSAL	3.98	a d	2.47	1.00	10.00
WAVE ONE GOLD PRIMARY	4.46	b	2.78	1.00	13.00
ZIPPERER	8.94	c d	4.77	1.00	23.00

Prueba de Kruskal Wallis ($p < 0.001$).

Prueba de U de Mann Whitney ($p < 0.05$, letras iguales diferencia estadísticamente significativa)

ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO	ESCALA	VALOR
DEPENDIENTE	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN	Proceso físico. Propiedad que elimina la humedad mediante la retención de líquidos.	Porcentaje de aumento de masa.	Balanza electrónica	Cuantitativa	Razón	Gramos
	DESPRENDIMIENTO DE FIBRAS	Proceso mediante el cual se desprende la fibra de celulosa	Numero de partículas de fibras celulosa.	Microscopio de luz polarizada	Cuantitativa	Razón	Numero de partículas
INDEPENDIENTE	PUNTAS DE PAPEL	Material endodónico utilizado para secar el interior del conducto radicular antes de la obturación.	Diferentes marcas del material con diferentes conicidades.	Marca comercial	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ● Zipperer 25.02 ● Hygenic grater taper 25.06 ● Protaper Universal f2 25.08 ● Wave One Gold Primary 25.07

ANEXO 2: APROBACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CAREG-ORVEI-007-20

Lima, 03 de febrero del 2020

Señoritas:
MEZA FERNÁNDEZ, LAURA
SILVA LEÓN, GIULIANA ALESSANDRA.
Presente.

Estimada Investigadora:

Es grato dirigirme a ustedes para saludarlas y a la vez informar que hemos recibido el Proyecto de Investigación Titulado: **EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN Y DESPRENDIMIENTO DE FIBRAS DE CELULOSA DE PUNTAS DE PAPEL, SIDISI 102746**, el cual ha sido revisado y registrado en la Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. De acuerdo al Manual de Procedimientos de nuestra universidad y por sus características, este proyecto no requiere evaluación por el Comité Institucional de Ética en Humanos o en Animales, pudiendo iniciar su ejecución.

Agradeceremos tenga a bien presentar su informe de cierre al concluir la ejecución de su proyecto.

Atentamente,

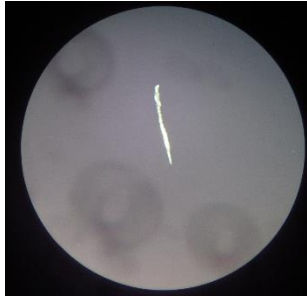

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
Dr. Carlos Zumbado Escobedo
Director
Dirección Universitaria de Investigación,
Ciencia y Tecnología

/s/

ANEXO 3: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

CÓDIGO DE MUESTRA	PESO INICIAL (PI)	PESO FINAL (PF)	NUMERO DE PARTÍCULAS
W1			
W2			
W3			
W4			
W5			
W6			
W7			
W8			
W9			
W10			
W11			
W12			
W13			
W14			
W15			
W16			
W17			
W18			
W19			
W20			
W21			
W22			
W25			
W50			

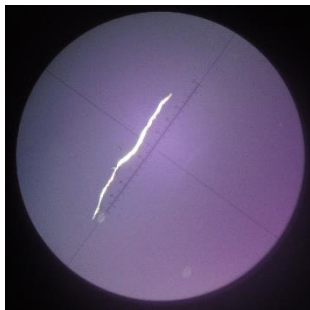
ANEXO 4 : FOTOGRAFIAS



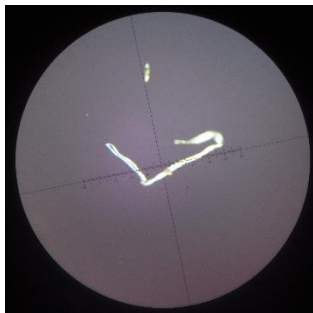
Fibra de celulosa de punta de papel protaper universal.



Fibra de celulosa de punta de papel wave one gold.



Fibra de celulosa de punta de papel Zipperer.



Fibra de celulosa de punta de papel coltene