UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

TESIS

EFECTIVIDAD DE DIFERENTES AGENTES DE DESINFECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES DE CONOS DE GUTAPERCHA UTILIZADAS EN LA CLÍNICA DENTAL ESPECIALIZADA, UTEA, APURÍMAC-2018

Para optar el título de Cirujano Dentista

Presentada por:

Bach. THALIA LEYLA ANAMPA FRANCO

Bach. KEVIN VILLCAS CRUZ

Abancay –Apurímac-Perú

2019

TESIS

Efectividad de diferentes agentes de desinfección y características superficiales de conos de gutapercha utilizadas en la Clínica Dental Especializada, UTEA, Apurímac-2018

ASESORA:

Mg. CD. MIRELLA PAMELA TINEO TUEROS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CARIOLOGIA Y ENDODONCIA

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas (os), son los mejores padres.

A nuestros hermanos (os) por estar siempre presentes, y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que no han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Thalia Leyla Anampa Franco

Kevin Villcas Cruz

AGRADECIMIENTOS:

En principio agradecer infinitamente a Dios por bendecirnos, por guiarnos en el transcurso de nuestras vidas, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito nuestras metas propuestas.

Gracias a nuestros padres: EMETERIO ANAMPA SANTY y EDITA FRANCO SILVERA; JULIAN VILLCAS RODAS y MARGARITA CRUZ ORIHUELA, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado y sobre todo por todo el amor y el apoyo incondicional.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela Profesional de Estomatología por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial a la Mg.CD. Mirella Pamela Tineo Tueros asesora de nuestro trabajo de investigación quien nos ha guiado con su paciencia y su rectitud como docente, y a los estudiantes de 7mo-8vo-9no semestre de la Clínica Dental Especializada de la Universidad Tecnológica de los Andes por su valioso aporte para nuestra investigación.

Thalia Leyla Anampa Franco

Kevin Villcas Cruz

INDICE DE CONTENIDO

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Realidad problemática……..01

1.2 Planteamiento del problema…….03

1.2.1 Formulación del problema ……...04

1.2.2 Problemas General ……...04

1.2.3 Problemas específicos……...04

1.3 Justificación de la investigación ……..05

1.4 Objetivos de la investigación ……...06

1.5 Limitaciones de la investigación…….……..07

II. MARCO TEORICO.

2.1 Antecedentes de la Investigación ……08

2.1.1 Antecedentes internacionales ……..……08

2.1.2 Antecedentes nacionales…….....10

2.2 Bases Teóricos……..13

2.3 Marco conceptual……..36

III. METODOLOGIA

3.1 Hipótesis……...37

3.1.1 Hipótesis General…….....37

3.1.2 Hipótesis especificas ……37

3.2 Método……..38

3.3 Tipo de investigación……38

3.4 Nivel de investigación……..38

3.5 Diseño de la investigación……38

3.6 Operacionalización de variables…….....38

3.7 Población y muestra y muestreo …….....…42

3.8 Técnica e instrumentos ……..…….....43

3.9 Técnicas procesamiento de datos…….…….46

IV. **RESULTADOS** ……47

4.1 DISCUSION…….56

4.2 CONCLUSIONES……59

4.3 RECOMENDACIONES……..60

V. ASPECTO ADMINISTRATIVO

5.1 Cronograma de actividades……..61

5.2 Presupuesto (materiales de investigación y otros) ……..61

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS…….....62

ANEXOS…….....66

INDICE DE TABLAS

- **TABLA N° 01:** *Efecto de los desinfectante en las características superficiales de los conos gutapercha……47*
- **TABLA N°02:** *Efectividad de los agentes microbianos utilizados en los conos de gutapercha……49*
- **TABLA N° 03:** *Efecto desinfectante microbiano en la falta de continuidad en los conos de gutapercha……52*
- **TABLA N° 04:** *efecto desinfectante en la presencia de microporosidades en la superficie de los conos de gutapercha……54*

INDICE DE GRAFICOS

- **GRAFICO N° 01:** *Efecto de la desinfectantes en las características superficiales de los conos de gutapercha……..48*
- **GRAFICO N°02:** *Efectividad de los agentes microbianos utilizados en los conos de gutapercha……..50*
- **GRAFICO N° 02.1:** *Grado de contaminación con staphylococcus aureus en los conos de gutapercha……..51*
- **GRAFICO N° 03:** *Efecto desinfectante microbianos en la falta de continuidad en los conos de gutapercha……53*
- **GRAFICO N° 04:** *Efecto desinfectante en la presencia de microporosidades en la superficie de los conos de gutapercha……55*

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo determinar la efectividad de diferentes agentes de desinfección y características superficiales de conos de gutapercha utilizadas en la Clínica Dental Especializada, UTEA, Apurimac-2018. Materiales y métodos: estudio de tipo experimental, in vitro el experimento en 60 conos de gutapercha extraídos de su empaque de fabricación y expuestos al medio ambiente simulando la trayectoria de esté hasta la mitad de la unidad dental donde se ubica al estudiante, se utilizaron diferentes soluciones como: hipoclorito de sodio al 2.5%; solución de yodo povidona al 10%, alcohol etílico al 96% y clorhexidina al 2% (control), los 60 divididos en cada una de estas soluciones, 15 para solución, sumergidas por 45 segundos, se cultivaron y se evaluaron turbidez, sedimento posterior a esto se evaluó bajo la lectura macroscópica, para la evaluación de las características superficiales como continuidad y microporosidad del cono se evaluó antes del examen microbiológico. Resultados: en cuanto a la continuidad se evidencio que no presenta discontinuidad ni microporosidad en ninguno de los casos; se evidenció que los conos sumergidos a clorhexidina al 2% e hipoclorito de sodio al 2.5% por 45 segundos resultaron efectivos a un 100% a diferencia de la solución de alcohol al 96% que presento solo en un 57.1% y el yodo povidona 10% solo al 14,3% de efectividad.

Palabras clave: conos de gutapercha, clorhexidina, hipoclorito de sodio.

ABSTRACT

The objective of this work is to determine the effectiveness of different disinfection agents and surface characteristics of gutta-percha cones used in the Specialized Dental Clinic, UTEA, Apurimac-2018. Materials and methods: experimental study, in vitro the experiment in 60 gutta-percha cones extracted from their manufacturing packaging and exposed to the environment simulating the trajectory of this up to half of the dental unit where the student is located, different solutions such as: 2.5% sodium hypochlorite; solution of 10% iodopovidone, 96% ethyl alcohol and 2% chlorhexidine (control), the 60 divided into each of these solutions, 15 for solution, submerged for 45 seconds, were cultured and turbidity was evaluated, sediment after this was evaluated under the macroscopic reading, for the evaluation of the surface characteristics as continuity and microporosity of the cone was evaluated before the microbiological examination. Results: in terms of continuity, it was evidenced that there is no continuity or microporosity in any of the cases; it was evidenced that the cones submerged to 2% chlorhexidine and 2.5% sodium hypochlorite for 45 seconds were effective at 100% different from the 96% alcohol solution that presented only in 57.1% and the povidone iodine only at 14,3%.

Key words: gutta-percha cones, chlorhexidine, sodium hypochlorite.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 . REALIDAD PROBLEMÁTICA

En cada tratamiento endodóntico se trata de combatir la carga microbiológica presente en el sistema del conducto, causante de múltiple lesiones pulpares y periapicales, siendo la cavidad bucal, túbulos dentinarios y periodonto las principales vías de infección.[1] La incapacidad de arrestar la invasión de estos microorganismos conllevará a un fracaso en el tratamiento, insatisfacción del paciente reflejado en dolor y la necesidad de un retratamiento del conducto debilitando innecesariamente las paredes del diente, enfrentándose así un pronóstico reservado.[1]

En el Perú el número de tratamientos endodónticos ha crecido de forma exponencial en los últimos años, la población general prefiere un tratamiento de conducto antes de la extracción dental. [1]

Aun así nos enfrentamos a un alto grado de fracasos endodónticos por múltiples causas, la desinfección de los conos de gutapercha se encuentra en el segundo lugar.[2]

En la Universidad Tecnológica de los Andes no son ajenos a los probables fracasos endodónticos. Existe una alta afluencia de pacientes que requieren un tratamiento de conducto, los materiales a utilizar son proporcionados de la misma universidad tomando en cuenta lo antes enunciado surge la necesidad de poner énfasis en la desinfección de los conos de gutapercha, ya que el área de almacenaje puede estar expuesta a microorganismo u hongos.[2]

De no realizar este estudio, no se podría determinar que alteraciones producen los agentes desinfectantes tomados en consideración, tales como el alcohol 96%, hipoclorito de sodio al 2.5%, clorhexidina 2% y yodo povidona 10% sobre la superficie de los conos de

gutapercha. Con la ejecución de la investigación se tendrá conocimiento de cuál será el agente químico que no altere la estructura superficial del mismo.[2]

Los resultados de esta investigación mediante un microscopio, serán muy útiles para tomar conciencia y así comprender la importancia de este simple paso. De esta forma se evitarán repercusiones médicas y económicas.[1]

Con este estudio se logrará determinar el agente desinfectante ideal, para así poder tener la garantía de haber respetado todos los diferentes procedimientos de forma adecuada al realizar un tratamiento de conducto. Ya que cada día se trata de brindar un mejor resultado clínico y radiográfico, con altos estándares de calidad y servicio, en beneficio de los pacientes.[1]

1.2 . PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación de los conos de gutapercha, constituye un problema, debido a que son materiales que no se pueden esterilizar en autoclave o calor seco. Algunos autores manifiestan que es necesario desinfectar la gutapercha antes de la obturación de los conductos debido a que pueden aumentar el potencial de contaminación; siendo importante el uso de desinfectantes eficaces. Existe controversia en cuanto a la elección del agente químico adecuado para la desinfección de los conos de gutapercha. Entre estos agentes se encuentra la clorhexidina y el hipoclorito de sodio como los más elegidos por los endodoncistas.[3]

En la práctica clínica, el profesional se enfrenta en ocasiones con el problema de la infección que se produce después de la obturación de los conductos radiculares. Una explicación posible para este fenómeno puede ser la introducción de conos de gutapercha contaminados dentro del conducto radicular. Los conos de gutapercha, en la actualidad, son el material más utilizado en la obturación de los conductos radiculares y pueden ser contaminados por agentes patógenos durante la manipulación y/o procesos de almacenamiento en la clínica.[3]

Debido a la característica termoplástica de los conos de gutapercha, estos no pueden ser esterilizados por el proceso convencional, en el que se utiliza calor húmedo o seco, ya que esto provocaría una alteración en la estructura de la gutapercha, es por ello que estos conos deben ser desinfectados por soluciones químicas como: povidona yodada, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, clorhexidina, paraformaldehído, alcohol etílico, amonio cuaternario y recientemente se utiliza la irradiación electrónica.[2]

1.2.1. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS

1.2.2 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la efectividad de diferentes agentes de desinfección y características superficiales de conos de gutapercha utilizadas en la clínica dental especializada, UTEA, Apurimac-2018?

1.2.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál es el nivel de contaminación bacteriana en los conos de gutapercha utilizadas en la Clínica Dental Especializada, UTEA-2018?
2. ¿Cuánto es la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a hipoclorito de sodio al 2,5%?
3. ¿Cuánto es la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a yodo povidona al 10%?
4. ¿Cuánto es la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a alcohol al 96%?
5. ¿Cuánto es la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a clorhexidina al 2%?

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los fracasos endodónticos, en la mayoría de los casos, se debe a la falta de una desinfección adecuada de los conos de gutapercha para la obturación del canal radicular; es por ello que se debe tomar muy en cuenta este detalle importante en el procedimiento endodóntico**.**

Hoy en día los tratamientos endodónticos no se enfocan en eliminar una sola bacteria más bien en una estructura asociativa de una o varias estirpes bacterianas, embebidas en una matriz extracelular de polisacáridos auto producida y que se encuentra adherida a una superficie o sustrato llamado biofilm o biopelícula, definida por la OMS como ecosistema bacteriano proliferante y enzimáticamente activo. Es una labor ardua, casi utópica, teniendo en cuenta esta definición, conseguir una esterilización completa del conducto radicular, ya que múltiples son los agentes patógenos que se forman y es justo en la última irrigación que se busca antagonizar sus efectos. Una vez ejecutado este procedimiento y el conducto se encuentra listo para la obturación es trascendental evitar la recontaminación del medio. **Ingle** consideraba que ¨lo que sale del conducto es mucho más importante de lo que entra en el¨.[4] Pero si al momento de hacer la conometría o la obturación con conos de gutapercha, que sin lugar a duda es el material sólido más utilizado, no pasa por el debido proceso de desinfección el procedimiento de irrigación final pierde su valor. Este estudio se basa en concientizar al profesional de la salud y especialista de la necesidad de un correcto protocolo de desinfección de los conos de gutapercha manteniendo el sistema de conductos radiculares libre de microorganismo apto para un buen sellado corono-apical con el fin de evitar filtraciones o reagudizaciones infecciosas.[3]

La importancia de este estudio es ofrecer un aporte científico a la comunidad odontológica, donde se demostrará, cuál es el tipo de agente químico que se debe utilizar más que no

altere la estructura superficial de los conos de gutapercha, para beneficio de los pacientes que requieran un tratamiento endodóntico.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad de diferentes agentes de desinfección y características superficiales de conos de gutapercha utilizadas en la clínica dental especializada, UTEA, Apurimac-2018.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el nivel de contaminación bacteriana en los conos de gutapercha utilizadas en la Clínica Dental Especializada, UTEA-2018.
2. Determinar la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a hipoclorito de sodio al 2,5%.
3. Identificar la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a yodo povidona al 10%
4. Determinar la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a alcohol al 96%.
5. Identificar la presencia de contaminación bacteriana y falta de continuidad, presencia de microporosidades en la superficie sobre los conos de gutapercha después de sumergidos a clorhexidina al 2%

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La ejecución de esta investigación evidenció limitaciones por no tener un microscopio de barrido electrónico en la Universidad Tecnológica de los Andes, por lo tanto, la ejecución del proyecto se realizó en un laboratorio particular. Además, un mayor número de muestras equivale a mayor costo en la ejecución.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Panuganti Venugopal, Vj Vivek, Cm Jayashankara Y Jyothi Nanjundasetty. Artículo: Desinfección con gutapercha: estudio de conocimientos, actitudes y prácticas entre estudiantes de posgrado en endodoncia en la India, 2016. **Objetivo:** Evaluar el conocimiento, la actitud y las prácticas sobre los métodos de desinfección de gutapercha por parte de los estudiantes de postgrado de endodoncia de la India. Comprobar la esterilidad de dos cajas de gutapercha comercialmente disponibles, frescas y previamente abiertas que fueron expuestas al entorno clínico. **Participantes:** 400 estudiantes de postgrado de endodoncia. **Materiales y Métodos**: Ensayo microbiano, se diseñó un cuestionario para evaluar el conocimiento, actitud y práctica de protocolos de esterilización. **Resultados:** El 75% no practicó ningún protocolo de desinfección, el cultivo anaerobio del grupo B fue el único con resultado positivo, los demás grupos fueron negativos. **Conclusiones:** Los estudiantes demostraron tener un conocimiento adecuado sobre la desinfección de los conos de gutapercha, pero la práctica de estos conocimientos no es habitual. De acuerdo al ensayo microbiano, hasta los conos de gutapercha recién abiertos podrían presentar ciertos niveles de contaminación.[5]

Karen Jimenez Badilla, Mauricio Montero Aguilar, Cesar Cortes Villalobos Y Norman Campos Rojas. Investigación para la revista científica odontológica del colegio de cirujanos dentistas de Costa Rica: Eficiencia de diferentes protocolos de desinfección de conos de gutapercha con NaOCl, ante las especies s. aureus y e. faecalis, 2014. **Objetivo:** Analizar el protocolo de desinfección más eficiente, ante las especies s. aureus y e. faecalis

en concentraciones de 1.5x105 UFC/ ml y 1.5x108 UFC/ml, conforme al período de exposición y concentración de la solución desinfectante. **Método de estudio:** Tipo experimental in vitro. **Muestra:** 72 conos de gutapercha que pasaron por un proceso de contaminación en el Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales. **Resultados:** Se hallaron diferencias significativas entre las UFC encontradas en el grupo control y el grupo tratado con las dos concentraciones de NaOCl; Los cultivos en agar sangre, después de 4 días de incubación evidenciaron las UFC de los grupos infectados con e. faecalis 1.5x 108 UFC/ml después de ser sometidos a los tratamientos control y el NaOCl 3,7% por 1 minuto. **Conclusión:** Fueron efectivos los protocolos de NaOCl utilizados para desinfectar distintas concentraciones de e. faecalis y s. aureus.[4]

N. Subha, V. Prabhakar y M. Koshy. Trabajo de investigación: Eficacia del ácido paracético en la desinfección rápida de los conos de resilón y gutapercha en comparación con el hipoclorito de sodio, la clorhexidina y la povidona yodada, 2013**. Objetivo:** Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 3% (NaOCl), 2% de clorhexidina, 1% de ácido paracético y 10% de yoduro de povidona en la rápida desinfección de resilon (Penaron Clínica Technologies, LLC, Wallingford, CT) y conos de gutapercha contaminados con enterococcus faecalis y bacillus subtilis. **Muestra:** 256 muestras, compuestas por 128 conos de gutapercha y 128 conos de resilón. **Tecnicas:** Tipo de solución: NaOCl al 3%, clorhexidina al 2%, ácido peracético al 1% o povidona yodo al 10%; el tiempo de exposición: 1 ó 5 minutos y el tipo de microorganismos: e. faecalis o b. subtilis. **Resultados:** El ácido paracético al 1% mostró los mejores resultados para los dos tiempos de desinfección, en segundo lugar, el 2% de clorhexidina, y por último el 3% de hipoclorito de sodio. La desinfección por povidona-yodo fue la menor en todos los grupos en ambos tiempos de contacto. **Conclusiones:** La eficacia del 1% de ácido paracético y 2%

de clorhexidina para la desinfección rápida de resilon y gutapercha fue confirmada con los resultados obtenidos.[7]

Ck Nabeshima, Me Machado, Ml Britto Y Rc Pallotta. Efectividad de diferentes agentes químicos para la desinfección de conos de gutapercha, Australia – 2011. **Objetivo:** Comparar la eficacia de diferentes métodos químicos para desinfectar las puntas de gutapercha (GP). **Muestra:** Ochenta y seis contaminados con saliva y enterococcus faecalis conos de 80 GP. **Método y Materiales:** Cuatro agentes químicos: hipoclorito de sodio 1% (G1), gluconato de clorhexidina 2% (G2), yodo povidona 10% (G3) y de solución salina 0,9% (G4), durante 1 y 10 min; los conos fueron incubaron en BHI y se analizó por la turbidez del medio. **Resultados:** En G4, el crecimiento bacteriano se observó en todas las muestras, G3 mostraron un crecimiento después de la inmersión durante 1 min con e. faecalis; G1 mostró diversos resultados después de la inmersión durante 1 min. A los 10 min, G1, G2 y G3 no mostraron crecimiento bacteriano. **Conclusiones:** Los conos GP inmersos en gluconato de clorhexidina al 2% demostraron ser el método más eficaz para desinfectar, pero los GP inmersos en yodo povidona al 10% e hipoclorito de sodio al 1% requirieron al menos 10 min para alcanzar una desinfección adecuada.[8]

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Maritza Challco Achaya. Tesis para optar el título profesional: Efectividad del alcohol isopropílico, hipoclorito de sodio, ácido paracético y clorhexidina en la desinfección de conos de gutapercha expuestos a enterococcus faecalis ATCC (29212), Lima 2017. **Objetivo:** Comparar la eficacia del alcohol isopropílico 70°, hipoclorito de sodio 5%, ácido paracético 1% y clorhexidina 2% en la desinfección de conos de gutapercha expuestos a enterococcus faecalis. **Muestra:** 144 conos de gutapercha número 80**.**

Procedimiento: Los conos de gutapercha fueron contaminados con enterococcus faecalis y luego inmersos en cada compuesto químico durante 15 segundos, 30 segundos, 1 minuto y 5 minutos. Después, se pusieron dentro de un tubo estéril que contenía caldo Brain Heart infusión e incubado a 37°C por 48 horas. Finalmente se evaluó la viabilidad bacteriana del enterococcus faecalis. **Resultados:** El ácido paracético 1% y la clorhexidina 2% mostraron los mejores valores de eficacia antibacteriana en todos los tiempos de inmersión, mientras que el hipoclorito de sodio 5% lo presentó al minuto y el alcohol isopropílico 70° recién a los 5 minutos. **Conclusiones**: El ácido paracético 1% y la Clorhexidina 2% son los agentas más efectivos para la desinfección de conos de gutapercha, pues disminuyen la presencia del enterococcus faecalis en un 90%.[9]

Mario Alarcón Hinojosa y Janeth Peralta Mamani. Articulo para la revista científica Investigación Andina: Eficacia de diferentes soluciones desinfectantes en conos de gutapercha antes de la obturación endodóntico en la clínica odontológica de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca – 2015. **Objetivo:** Determinar el grado de eficacia de la desinfección química con el digluconato de clorhexidina al 2%, el hipoclorito de sodio al 5 % y del alkacide sobre los conos de gutapercha que fueron utilizados en la obturación de conductos radiculares. **Metodología de estudio:** Método científico con diseño cuantitativo y de nivel descriptivo. **Técnica**: Observación directa y sistemática. **Muestra:** 36 conos de gutapercha con medidas de 25-50, divididos en tres grupos (12 cada uno). **Resultados:** A los 15 segundos de la aplicación, la solución con más eficacia desinfectante es el digluconato de clorhexidina al 2%, seguido del hipoclorito de sodio al 5%, y finalmente el alkacide. A los 150 segundos las tres sustancias fueron eficaces, eliminando todas las bacterias. **Conclusiones:** A más concentración del desinfectante es menor el tiempo de exposición, se comprobó que, en 2 minutos y medio, se logra la

eliminación total de microorganismos de la superficie externa de los conos de gutapercha.[10]

Alexander Ramos Meléndez. Tesis para optar el título profesional: Evaluación in vitro de la efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha, Lima -2014. **Objetivo:** Determinar la efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de los conos de gutapercha. **Metodología de estudio:** Experimental comparativo e in vitro. **Muestra:** 40 conos de gutapercha expuestos. **Resultados:** La clorhexidina al 2%, el hipoclorito de sodio al 2,5 % y el peróxido de hidrogeno al 3 % mostraron la máxima efectividad en 10 minutos de desinfección de los conos de gutapercha. El alcohol al 70 % no es eficaz en la desinfección de conos de gutapercha. **Conclusiones:** Al comparar la efectividad de los agentes antimicrobianos se determinó que son igualmente efectivos para la desinfección de conos de gutapercha. [11]

2.2. Bases Teóricas

- **Endodoncia**

La Endodoncia es la rama de la Odontología la cual se especializa en el tratamiento del conducto de la raíz dental; esta definición resulta muy general tomando en cuenta que en el conducto radicular encontramos un gran ecosistema conformado por venas, arterias, nervios y microorganismos.[12]

Cuando existe una caries dental muy profunda, el diente se convierte en un foco infeccioso y en un puente de traspaso de bacterias del medio externo (cavidad bucal) al medio interno (pulpa, hueso y tejidos periapicales), a su vez, Goldberg [13] define a la Endodoncia como el campo de la Odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención del tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales.[13]

La endodoncia se realiza mediante un protocolo estricto de procedimientos que deben ser llevados a cabo con mucho cuidado y con todo el profesionalismo necesario, ya que un procedimiento va a depender directamente del anterior.[12]

Clínicamente el tratamiento inicia con la apertura cameral, en donde se retirará todo material dental cariado o restauraciones que impiden el fácil ingreso de las limas, este procedimiento también ayudará a que el especialista tome una longitud de trabajo más exacta; una vez realizado el acceso se procede a la localización de la entrada a los conductos, en este punto se debe considerar y tomar en cuenta la anatomía dentaria interna que servirá como ayuda para la localización de estos.[13]

Una vez localizados los conductos, el procedimiento a seguir será retirar el tejido pulpar inflamado o necrosado que se encuentra dentro del canal radicular, para eso se emplean

una serie de instrumentos (limas) que nos servirá de manera mecánica a la eliminación de material contaminado, que puede ser: pulpa infectada, bacterias, dentritos y otros materiales que ingresan al canal.[10]

El proceso mecánico será realizado junto con la ayuda de un proceso químico, este proceso se realiza con soluciones irrigantes que ingresan al conducto y ayudan a la desinfección más profunda del conducto radicular.[13]

En la conformación del conducto radicular, existen varias técnicas e instrumentos utilizados para dicho procedimiento que van a ayudar a la conformación cónica del canal radicular para la posterior obturación.[12]

El objetivo de la bioinstrumentación es la creación de un ambiente morfológico ideal para la obturación, siempre respetando las dimensiones de la raíz dental; y el último procedimiento de la endodoncia es la obturación, el cual será de mucha importancia ya que garantizará el éxito del tratamiento.[12]

- **OBTURACIÓN**

El último procedimiento de la endodoncia es la obturación, parte fundamental en el tratamiento de conductos, ya que el éxito de éste, está en interrumpir la comunicación y la fuente de alimentación que tienen las bacterias para proliferar y producir mayor infección que afecta a tejidos adyacentes, y así evitar un fracaso en el tratamiento de Endodoncia.[14]

Explicando la historia de la obturación, Cohen, menciona que antes de 1800, el único material empleado para rellenar el conducto radicular, cuando se hacía un tratamiento endodóntico, era el oro. Las obturaciones posteriores con diversos metales, tales como, oxicloruro de zinc, parafina y amalgama, proporcionaron grados variables de éxito y satisfacción. También, en 1847, Hill desarrolló el primer material de relleno del conducto

radicular a base de gutapercha, conocido como "condensador de Hill", dicho preparado consistía principalmente en gutapercha y carbonato de calcio blanqueado y cuarzo, este material fue patentado en 1848 e introducido en la práctica odontológica.[15]

Durante los últimos 70 a 80 años, la comunidad odontológica ha presenciado intentos de mejorar la calidad de la obturación del conducto radicular con esos cementos y modificaciones de la aplicación de la gutapercha en el conducto radicular preparado. Durante esa época, el desarrollo se impulsaba en gran parte en la creencia continuada de los conceptos de infección focal, localización electiva, la teoría del tubo hueco y la idea de que la causa principal del fracaso del tratamiento del conducto radicular era la difusión apical de líquidos y potencialmente microorganismos de unos conductos mal obturados [15].

Por esta razón, la meta principal de la obturación es crear un sellado tridimensional con el fin de prevenir la recurrencia de la infección bacteriana. Al impedir la fuga entre el conducto radicular y los tejidos periapicales, el procedimiento debe igualmente evitar que cualquier microorganismo y producto bacteriano tóxico penetren en los tejidos periapicales[16]. Es así que, sin importar si el tratamiento fue realizado para eliminar pulpa vital, una pulpa necrótica, o una obturación realizada con anterioridad en el conducto radicular, el principal objetivo de la obturación radicular es prevenir que los microorganismos entren, crezcan y se multipliquen en el espacio provocado por el procedimiento de instrumentación. Esto se consigue con el sellado completo del conducto radicular, desde el nivel coronal hasta el extremo apical.[17]

La mayoría de los selladores de conductos no sellan completamente el sistema radicular. Los dientes con obturación inadecuada, los conductos radiculares sin cubrir o rellenos sobre extendidos en la raíz pueden requerir repetición del tratamiento antes de la restauración coronal. Estas áreas no cubiertas podrían crear problemas, ya que pueden

contener bacterias que pueden multiplicarse cuando entra en contacto con los alimentos a través de la región periapical o canales laterales. Es por eso que, una de las claves para el tratamiento radicular exitoso es obturar adecuadamente el espacio del conducto radicular preparado. La obturación del canal radicular históricamente se ha logrado con gutapercha y un sellador.[18]

Eguchi, D y cols mencionan en su artículo que los objetivos para los tratamientos endodónticos exitosos son la obliteración total del espacio del canal y el perfecto sellado a nivel apical, en la unión del cemento dentina, con un material de relleno inerte. Es así que, la integridad de la obturación del conducto radicular en los pocos milímetros apicales es probablemente el factor más importante en la consecución de los objetivos del tratamiento endodóntico exitoso. Si el canal está debidamente limpiado y conformado, la mayoría de las técnicas de obturación deben lograr .[19]

- **Materiales para obturación**

La obturación de los conductos es llevada a cabo con materiales de obturación introducidos en el conducto radicular con el objetivo de sellar dicho espacio. De los materiales a ser utilizados durante el procedimiento de obturación se exigen una serie de propiedades que pueden ser divididas en biológicas y químico-físicas. El dominio y el conocimiento de estas propiedades son imprescindibles en la selección del material a ser utilizado.[20]

Propiedades Biológicas:

- Buena tolerancia tisular, dicha material debe ser biocompatible con el organismo y no generar algún tipo de reacción adversa o inflamatoria.

- Reabsorción, El material debe ser reabsorbido en casos de extravasación accidental y el organismo produzca la remoción en la región apical.
- Estimular o permitir la reparación de la región periapical ya que éste no debe impedir este proceso.
- Acción bactericida o bacteriostática.[20]

Propiedades Físico-Químicas:

- Facilidad de inserción y remoción cuando sea necesario.
- Buen tiempo de trabajo.
- Propiciar un buen sellado.
- Poseer buena viscosidad y adherencia.
- No manchar el diente.
- Ser estéril[20]

Según Manuel de Lima Machado los materiales para la obturación del conducto radicular están clasificados en dos grupos[20]:

a. Sólidos: Que deben llenar la mayor parte del conducto, entre estos tenemos:

- **Conos de Gutapercha:** La gutapercha es un material proveniente del látex de un árbol de la familia de los sapotáceos, introducido en endodoncia por Bowman en 1867, siendo aún la sustancia más popular y más utilizada en la obturación de los conductos radiculares. Posteriormente en un capítulo se explicará más a profundidad sobre este material.[20]
- **Conos de Plata:** Este material fue introducido por Jasper en 1933. Su propuesta era lograr el mismo índice de éxito que la gutapercha con la ventaja de utilizar un material más maleable. Estos conos fueron utilizados durante el período de 1930 a 1960, específicamente para la obturación de conductos de menor calibre. La rigidez

que proporcionan los conos de plata hizo que este material presentase una facilidad de inserción superior a la de la gutapercha además de permitir un mejor control del trabajo. Sin embargo, su incapacidad para rellenar el sistema de conductos radiculares y sus irregularidades traía como resultado infiltración marginal. Además de esto, los conos de plata cuando entraban en contacto con la saliva o fluidos tisulares, éstos sufrían corrosión. El producto de este fenómeno es citotóxico y puede impedir la reparación del tejido periapical. Con la facilidad de estos conos para ser introducidos en el conducto radicular, se produjo que con el pasar del tiempo, una negligencia en la limpieza y el modelado del conducto antes de la obturación. Como consecuencia de estas deficiencias y sumado a la mayor incidencia de infiltración y a la posibilidad de corrosión, muchos casos de fracaso endodóntico fueron atribuidos al uso de los conos de plata.[20]

- **Gutapercha recubierta:** Con el objetivo de mejorar la adhesividad del cemento endodóntico a la gutapercha, la propuesta de los fabricantes era disminuir la infiltración entre cemento y conos en el interior de la masa obturadora proporcionando así mejores condiciones de sellado mediante el recubrimiento de la gutapercha con resina o cemento de ionómero de vidrio. Sin embargo, la verdadera contribución del uso de estos conos en la mejora del sellado de obturaciones todavía no ha sido totalmente aceptada.[20]
- **Conos Resilon**: El resilon es un material obturador sólido, elaborado a base de un polímero derivado del poliéster termoplastificable, aumentado con vidrio bioactivo y radiopacadores, introducido en la endodoncia como una alternativa a la gutapercha. Su función y desempeño es bastante similar al de la gutapercha con las mismas características a la manipulación. Considerando la necesidad de su

remoción en casos de retratamiento, los conos de resilon pueden ser removidos como la gutapercha.[20]

Lima Machado[13] menciona que Tay y Pashely en el 2007 hablan sobre la propuesta del uso de este material junto con cementos resinosos, como en el caso del cemento Epiphany sería la formación de una estructura en bloque único constituida por dentina-cemento-conos. No obstante, la incidencia real de formación de este mono bloque todavía está muy cuestionada.[20]

b. Cementos: Estos auxilian a los conos en el llenado de las propiedades ideales de los materiales obturadores. Por lo tanto, son responsables de las propiedades de escurrimiento y adhesividad y, en algunos casos, poseen propiedades bactericidas o bacteriostáticas. Al mismo tiempo, idealmente, no deben interferir con las propiedades de los conos, en especial en lo que se refiere a la tolerancia tisular.[16]

Considerando estos aspectos, hasta el momento no ha existido el material ideal y propicio para ser usado en la obturación del canal radicular, pero existe en el mercado un material que cumple con la mayoría de estos aspectos requeridos, el cual ha sido hasta el día de hoy el material más usado para la obturación, se trata de la gutapercha.[15]

- **CONO DE GUTAPERCHA**

La gutapercha, fue introducida por Bowman en el 1867, siendo aún el material semisólido más utilizado como relleno por poseer toxicidad mínima, fácil manipulación, inalterabilidad en sus dimensiones, radiopacidad, plasticidad, flexibilidad y facilidad de remoción a través de calor, insoluble en agua, poco soluble en eucaliptol, soluble en éter, cloroformo y xilol. A pesar de sus propiedades no puede utilizarse como único material de relleno, puesto que carece de calidad de adherencia necesaria para sellar el espacio del

conducto radicular y por eso es necesario utilizar selladores como coadyuvante para la adhesión.[21]

La palabra gutapercha es un nombre derivado de las palabras "getah" que significa goma y "pertja"del árbol en el idioma malayo. La gutapercha es una resina natural del árbol sapotáceo del género Payena.[22]

Después de purificar la materia prima, originalmente obtenida para confeccionar los conos, se le agregan varias sustancias para mejorar sus propiedades físicas químicas, principalmente la dureza, la radiopacidad, la maleabilidad y la estabilidad.[22]

La Composición de la gutapercha para uso endodóntico está compuesta por:

- Óxido de zinc 59 a 79 %
- Gutapercha 19 a 22 %
- Sales de metales pesados 1 a 17 %
- Cera de resina 1 a 4 %

Friedman y cols. Estudiaron la composición química y propiedades de la gutapercha y encontraron que no existe ninguna sustancia toxica que ocasione rechazo orgánico, por lo cual lo consideraron como un material biocompatible.[23]

La gutapercha es un isómero trans del polisopreno. Son parecidas en cuanto a similitud estructural, pero con diferencias estructurales. El isómero "cis" es una goma natural fundamentalmente amorfa y más elástica el isómero"trans" es duro, frágil y menos elástico. La gutapercha es un hidrocarburo insaturado 2 metil- 1-3 butadieno, presenta dobles enlaces alternados.[24]

La gutapercha se presenta en dos formas cristalinas, alfa y beta, con características moleculares y termoplásticas diferentes, por ejemplo, la gutapercha alfa se ablanda a 65ºC y la beta a 56ºC. La más comercializada es la beta.[24]

Cuando la gutapercha se encuentra en su forma β es sólida, cuando se encuentra por encima de 46°C, cambia la fase de α y llega a ser más maleable, flexible y puede fluir, mientras que en la forma α es esponjosa y presenta mayor adhesividad y mayor fluidez, pero menor es su estabilidad dimensional.[25]

Goldberg al estudiar la estandarización encontró deficiencia en la fabricación y falta de uniformidad del tercio apical de los conos de gutapercha, los cuales llevan a un pronóstico endodóntico reservado.[26]

Los conos de gutapercha pueden ser de dos configuraciones en función de su uso:

- Tradicionales, se adaptan a la forma percibida del conducto, más utilizado en la técnica de obturación vertical.
- Estandarizados, son aquellos que se fabrican del mismo tamaño del instrumento endodóntico, según el ISO, y son utilizados en las obturaciones de condensación lateral.[21]

A su vez los conos estandarizados pueden dividirse en:

Tipo I: Principales

También llamados maestros, son los que generalmente llenan el conducto radicular, y mejor se adapta a nivel apical de la raíz. Presentan una conicidad uniforme de 0,02 m por milímetros de longitud y diámetros denominados D0, a D16 equivalentes a los diámetros de los instrumentos estandarizados ISO.[20]

Tipo II: Accesorios

Son utilizados para llenar, los espacios existentes entre el cono principal y las paredes del conducto radicular al ejecutar la condensación lateral. Tienen forma más cónica, con puntas bien finas que facilitan su introducción en los espacios abiertos por los espaciadores, en el momento de la obturación de los conductos radiculares.[20]

Ventajas de los conos de gutapercha

a. Pueden ser compactados y se adaptan bien a las irregularidades del conducto.
b. Pueden ser ablandados y convertidos en un material plástico mediante el calor o solventes comunes.
c. Son inertes.
d. Poseen estabilidad dimensional.
e. Son tolerados por los tejidos. (no alergénicos)
f. No alteran la coloración de los dientes.
g. Son radiopacos.
h. Pueden ser retirados fácilmente del interior del conducto cuando es necesario.

Desventajas de los conos de gutapercha

a. Carecen de rigidez.
b. Carecen de adherencia.
c. Pueden ser desplazados fácilmente mediante presión. Puesto que, no hay control en la longitud de la obturación por lo que es necesario un tope apical efectivo.
d. Difícil esterilización química o por calor.[27]

- **Esterilización y Desinfección**

La desinfección y la esterilización son dos procesos que se utilizan para eliminar los microorganismos que pueden causar enfermedades y daños a la salud de las personas. Sin embargo, ambos procesos son diferentes y no deben ser confundidos.

Esterilización

Es el proceso mediante el cual se alcanza la muerte de todas las formas de vida microbianas, incluyendo bacterias y sus formas esporuladas altamente resistentes, hongos y sus esporas, y virus. Se entiende por muerte, la perdida irreversible de la capacidad reproductiva del microorganismo.[28]

Desinfección

En este proceso se eliminan los agentes patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbianas. Es un término relativo, donde existen diversos niveles de desinfección, desde una esterilización química, a una mínima reducción del número de microorganismos contaminantes. Estos procedimientos se aplican únicamente a objetos inanimados.[28]

- **Microbiología Endodóntica**

La cavidad bucal es un mar abundante de microorganismos. Estos cumplen un papel muy importante en el ecosistema humano. Los microorganismos son inofensivos la mayoría de los casos, pero en ciertos casos, especialmente cuando consiguen la nutrición apropiada o la defensa del huésped es baja, pueden aumentar en número hasta tal punto que son capaces de causar un gran daño considerable al huésped. La microbiología es esencial para entender el tratamiento de Endodoncia, cuyos objetivos son eliminar los microorganismos en los conductos radiculares y así poder impedir la contaminación de los tejidos periapicales mediante una correcta y eficaz obturación.[4]

Rutas de entrada de microorganismos a la pulpa

En condiciones normales, la pulpa y la dentina son estériles y se encuentran aisladas de los microorganismos orales por el esmalte y el cemento que las recubre. Está generalmente aceptado que antes que los microorganismos puedan invadir el cuerpo humano, ellos primero deben colonizar el anfitrión sufriendo una serie de eventos interactivos. Para empezar el proceso de colonización, los microorganismos primero deben adherirse al tejido anfitrión. Inicialmente, esto es por asociación física del organismo a la superficie de un tejido que permite establecer enlaces más fuertes y más permanentes a través de la unión de adhesinas de la superficie celular microbiana y fimbrias a receptores de superficie de

células huéspedes o a dentina y esmalte. Una vez que los microorganismos están ligados, ellos deben ser capaces de utilizar nutrientes disponibles, competir o cooperar con otras especies en el medio ambiente cerca.[29]

Las principales puertas de entrada para la infección pulpar son los túbulos dentinarios, la exposición pulpar directa, la enfermedad periodontal y la anacoresis.[19]

a. Túbulos Dentinarios

Siempre que la dentina queda al descubierto, la pulpa está expuesta a las infecciones debido a la permeabilidad de la dentina. La permeabilidad dentinaria es mayor cuando se está cerca de la pulpa, ya que los túbulos poseen un mayor diámetro y densidad.[30]

Los microorganismos orales pueden expresar adhesinas de múltiples superficies celulares que permiten adhesión a estructuras en la cavidad oral, sin embargo, la adhesión no realmente ocurre al componente mineral, y la adhesión a la dentina usualmente requiere que el microorganismo se adhiera a alguna porción proteica de la matriz de la dentina como depósitos de saliva o tejidos de proteína o glicoproteínas. Las bacterias, en el interior de los túbulos dentinarios, avanzan más por división que por el propio desplazamiento; su progresión puede facilitarse por presión ejercida durante la inserción de determinados materiales de obturación o en otros procedimientos como la utilización de materiales de impresión.[31]

Muchos estudios experimentales han comprobado que los microorganismos viven y habitan los túbulos dentinarios, pero éstos suponen poca o ninguna amenaza a la pulpa dental, si el espesor de dentina es mayor de 0.5mm.[32]

b. Exposición directa pulpar

Es la ruta más común de infección microbiana, que ocurre por la extensión de la lesión en la cavidad pulpar. Otros ejemplos de exposición pulpar directa son en casos de pérdida excesiva de estructura dental, ya sea por erosión, atrición o abrasión; por preparaciones de

coronas y cavidades profundas o por fracturas dentales. Pero la causa principal y más frecuente de exposición pulpar es la Caries. El tejido pulpar que está expuesto entra en contacto íntimo con los microorganismos orales de las lesiones cariosas, la saliva o la placa acumulada en la superficie expuesta. Posterior a esto, la pulpa se inflama, se necrosa y se infecta.[32]

c. Enfermedad Periodontal

Foaud, A. comenta que la invasión bacteriana del canal radicular desde la bolsa periodontal ha sido demostrada en varios estudios con microscopio de luz y estudios microbiológicos. Al igual que la mayoría de las especies recolectadas de la dentina radicular son bacterias gram positivas y en menores cantidades de organismos gram negativos. Mientras está claro que el microorganismo es capaz de invadir la dentina radicular desde la bolsa periodontal, no está claro si el microorganismo invade cemento sano antes de la penetración a la dentina o si el microorganismo gana acceso a la dentina solo por brechas en la capa de cemento[29.] Una vez que el microorganismo ingresó al tejido pulpar, éste puede producir cambios degenerativos e inflamatorios de diversa consideración en la pulpa, además se produce necrosis pulpar como consecuencia de la enfermedad periodontal si la bolsa llega hasta el foramen apical.[30]

d. Anacoresis

Según Torabinejad & Walton, la anacoresis es un proceso por el que los microorganismos son transportados en la sangre o la linfa hasta una zona de daño tisular, en donde abandonan el vaso, pasan al tejido dañado y producen una infección.

Las bacterias pueden acceder a la pulpa por el torrente sanguíneo durante las bacteriemias transitorias que ocurren después de las cirugías, exodoncias, bioinstrumentación del conducto radicular, etc. Nageswar. R postula que este medio de invasión bacteriana es el responsable de infectar a las pulpas no expuestas, pero previamente lesionadas.[32]

Microbiología de los conductos radiculares

a. Microbiología radicular en dientes vitales

La microflora microbiana de la cámara pulpar y conductos radiculares generalmente tienen similitud con la flora presente en la cavidad bucal.[32]

Los productos tóxicos enzimáticos, metabólicos y otros de origen bacteriano se diseminan por el líquido dentinario y llegan a la pulpa mucho antes que los propios microorganismos. La fuente principal de energía nutritiva de las bacterias en las pulpitis son fluidos hísticos, residuos de descomposición pulpar y el plasma, que varían en función del tiempo y de la progresión de la inflamación pulpar. En piezas con pulpitis dentales totales hay un predominio de colonias de bacterias anaerobias facultativas, mientras que en piezas que presentan pulpitis de componente purulento existe una mayor presencia de anaerobios estrictos.[33]

b. Microbiología radicular en fracasos endodónticos

La persistencia de los microorganismos desempeña un papel importante en los fracasos de los tratamientos endodónticos, que se determinan clínicamente basándose en el seguimiento radiográfico y signos y síntomas en dientes tratados endodonticamente. A pesar de que varios factores están envueltos con los fracasos de los tratamientos endodónticos, esto usualmente resulta de la persistencia de la bacteria en la porción apical del canal radicular.[23]

La incompleta desinfección químicomecánica de los conductos radiculares hace que se mantenga una capa residual infectada que potencia a que los microorganismos tengan la capacidad de progresar hacia el interior de los túbulos dentinarios, actuando como un reservorio de estos.[33]

Para que los microorganismos restantes puedan causar una periodontitis apical persistente, tienen que acoplarse a los cambios ambientales inducidos por el tratamiento, obtener nutrientes, sobrevivir a los efectos antimicrobianos de los materiales de obturación y demostrar suficiente virulencia para mantener la inflamación perirradicular, y disponer de un libre acceso hacia los tejidos perirradiculares para poder ejercer su patogenicidad.[30]

Las infecciones endodónticas secundarias están dominadas por especies gram-positivas y por anaerobios facultativos y estrictos. La especie Enterococcus faecalis ha ganado atención por su habilidad de persistir después de un tratamiento de conducto y ha sido aislado tanto de infecciones primarias como secundarias, a pesar de que ha sido recuperado más frecuentemente de infecciones secundarias/persistentes.[30]

Las nuevas técnicas de identificación de microorganismos anaerobios han permitido asociar a la especie actinomyces israelí como la segunda especie bacteriana que ha sido aislada con frecuencia en los tejidos periapicales de infecciones secundarias, siendo el enterococcus faecalis la otra especie más frecuente. Se asocian también a infecciones endodónticas secundarias las levaduras. Canalda anuncia que Waltimo y cols. Identificaron levaduras en un 7% de muestras obtenidas de conductos infectados con periodontitis apical persistente. Cándida albicans fue la especie más frecuentemente aislada.[33]

Para que la bacteria soporte el tratamiento y sean detectadas en muestras pos tratamiento, deben resistir a procedimientos de desinfección intracanal y adaptarse al entorno drásticamente modificado. Algunas estrategias deben ayudar a la bacteria a resistir al tratamiento. El microorganismo puede adherirse a las paredes del canal radicular, las bacterias localizadas en ramificaciones, istmos y otras irregularidades pueden escapar de los efectos de los instrumentos e irrigantes usados durante los procedimientos quimicomecánicos.[33]

- **Agentes Antimicrobianos**

Se ha estudiado el efecto de los antisépticos y químicos para reducir las cargas bacterianas no solo en la cavidad oral, sino también en el resto del cuerpo humano, además de las superficies. Pero comúnmente se habla de antisépticos cuando se refiere a soluciones que inhiben o impiden el crecimiento de microorganismos para ser utilizados sobre tejidos vivos como piel y mucosas, y por el contrario se habla de desinfectantes cuando son sustancias que eliminan o inhiben el desarrollo de microorganismos en elementos inertes.[34] Aun cuando las soluciones más usadas son la clorhexidina, el hipoclorito de sodio y el alcohol en distintas concentraciones y presentaciones, no se ha establecido claramente la solución más efectiva, ni el tiempo necesario para desinfectar los conos de gutapercha.[34]

- **Clorhexidina**

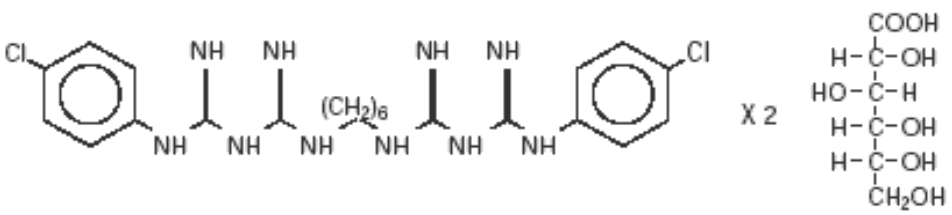
Se ha utilizado por más de 30 años, en los inicios de los setenta fue incorporada al 0,2% en forma de colutorios en Europa y en 1986 fue incorporado al 0,12 % en los colutorios de Estados unidos.[34]

Estructura Química de la Clorhexidina

La Clorhexidina es químicamente una Bis-guanidina catiónica. La forma más estable es de sal y es comercializada comúnmente como una sal de digluconato por su alta solubilidad en agua.[35]

Es una molécula simétrica consistente en dos anillos 4 clorofenil y dos grupos bisguanidas conectados por una cadena central de hexametileno.

Su fórmula estructural es:



Presentaciones:

Existen distintas presentaciones de clorhexidina como geles, barnices, aerosoles (spray) microships, chicle, comprimidos, tabletas, y en seda dental. Pero la forma más común usada es en colutorios en concentraciones: 0,1%, 0,12%, 0,2%, 1% y 2%.[33]

Dentro de sus características se destacan su gran peso molecular, baja toxicidad, pH fisiológico, sustantividad, agente antimicrobiano de amplio espectro y alto costo.[31]

Mecanismo de acción

La clorhexidina a pH fisiológico, distribuye su carga positiva sobre los átomos de hidrogeno en ambos lados del puente hexametileno y así tiene la habilidad de asociarse a las superficies cargadas negativamente como la hidroxiapatita del esmalte, la película adquirida y las proteínas salivales. Su efecto antimicrobiano se debe a que se une a los grupos fosfatos aniónicos de los lípidos de la pared celular de las bacterias y polisacáridos extracelulares de origen bacteriano (la cantidad absorbida depende de la concentración), a los cuales les cambia la estructura integral. La absorción de ésta va a causar una alteración en la movilidad electroforética de todo microorganismo. [36]

A bajas concentraciones actúa en la bacteria liberando sustancias de bajo peso molecular como iones potasio y fósforo, e interfiere con la función de la membrana en la actividad de la síntesis de ATP. Este efecto bacteriostático es reversible ya que la célula bacteriana utiliza neutralizadores que remueven la clorhexidina. A altas concentraciones se presenta una precipitación del contenido citoplasmático por alteración del equilibrio osmótico celular. [33] Así la clorhexidina puede ejercer una acción bactericida cuando la concentración se eleva. En este caso habrá una disminución en la salida de los componentes de bajo peso molecular provocando coagulación con precipitación citoplasmática. Sin embargo, la característica principal de su capacidad bactericida, es la unión a las proteínas a través de

los grupos carboxilos y a otras moléculas con grupos similares (fosfatos), lo cual inhibe las funciones biológicas relacionadas, lo que es irreversible.[36]

Actividad antimicrobiana

La clorhexidina es activa contra un gran rango de microorganismos tanto gram (+) como gram (-), levaduras, anaerobios facultativos y aerobios. Sin embargo, no tiene actividad frente a esporas, ni virus. [36]

A bajas concentraciones la clorhexidina tiene un efecto bacteriostático y a concentraciones mayores ésta se vuelve bactericida. Aun así, cada tipo de microorganismo puede presentar variaciones en su susceptibilidad.[35]

Gusbeti comparó resultados en cuanto a la efectividad de colutorios de peróxido de hidrógeno y clorhexidina, observando que 71% de estreptococos facultativos fueron reducidos por la clorhexidina y que existía un mayor efecto sobre la familia de actinomyces como A. viscosus (99,9%) y A. naeslundii. La acción antimicrobiana de la clorhexidina es el resultado de la absorción en la pared celular de los microorganismos, causando la filtración de sus componentes celulares[37-39]

A nivel endodóntico Siqueira encontró que el gel de clorhexidina al 0,12% inhibió cepas bacterianas anaerobias estrictas y facultativas comúnmente presente en conductos endodónticos in vitro.[31] Posteriormente D'Arcangelo (1999) evalúo diferentes irrigantes sobre anaerobios estrictos, facultativos y microareofílicos, mostrando que la clorhexidina al 0,2% tuvo efecto bactericida. [31]

Toxicidad

Estudios in vivo sugieren que el uso de la clorhexidina al 2% para la irrigación subgingival no es tóxico para el tejido periodontal, un factor que también justifica su uso como irrigante y solución antiséptica en términos de biocompatibilidad, además de su larga actividad residual.[37]

Aun así, se han descrito lesiones descamativas en la mucosa luego de colutorios al 0,2%, esta descamación de células puede ocurrir más frecuentemente con altas concentraciones de clorhexidina (Flötra citado por Bascones). [37]

- **Hipoclorito de Sodio**

Los hipocloritos corresponden a las soluciones de desinfección más usadas. El hipoclorito de sodio fue recomendado por primera vez como solución antiséptica por Henry Darwin para la irrigación de heridas de los soldados durante la primera guerra mundial, y fue Crane posteriormente quién describió dicha solución para la terapia endodóntica.[39]

Mecanismo de Acción:

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es una sal formada de la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio que ejerce su acción germicida debido al ácido hipocloroso no disociado. En las soluciones neutras o ácidas el ácido hipocloroso no se disocia predominando la forma no disociada (HOCl). En las soluciones alcalinas permanece en forma iónica disociada (estable y menos activa). La acción se debe a que el cloro activo produce la oxidación irreversible de los grupos sulfhídricos de enzimas esenciales interrumpiendo el funcionamiento metabólico de la célula bacteriana. Al producirse la acción anterior se genera un nuevo compuesto del grupo de las. Cloroaminas, soluble en agua que posee un alto poder desinfectante que es proporcional a la concentración de cloro activo presente en la solución. El pH de la solución altera la gradiente de la membrana bacteriana, al desnaturalizar las proteínas de la membrana citoplasmática, alterando su integridad. El ácido hipocloroso presente en la solución de hipoclorito de Sodio actúa como solvente al contactar con tejido orgánico, libera Cloro que se combina con grupos de aminoácidos proteicos y se forman cloraminas, que provocan la degradación e hidrólisis de los aminoácidos. El ión cloro (fuerte oxidante) inhibe a su vez enzimas bacterianas mediante una oxidación irreversible. Finalmente, la disolución tisular

ocurre por una saponificación del hipoclorito de sodio, donde los ácidos grasos y lípidos son degradados y se generan como productos jabón y glicerol.[34]

Capacidad de disolución.

Cuando el hipoclorito de sodio entra en contacto con la materia orgánica se producen una serie de reacciones que son responsables de la disolución de los tejidos, produciendo la degradación de los ellos. Mientras mayor es la concentración inicial, menor es la reducción del pH. Es sabido que el elevado pH inicial de la solución se debe a la fuerte alcalinidad del hidróxido de sodio, que es una base fuerte, tornando el medio lleno de hidroxilos. El descenso de pH que se produce en la solución, se debe a la interacción del hidróxido de sodio con la materia orgánica.[40]

Concentración y citotoxicidad.

Durante años ha sido controversial la concentración ideal que debe tener el hipoclorito de sodio y si éste debe utilizarse solo o en combinación con alguna otra solución. Pero está claro que el problema de disminuir la concentración también afecta directamente la densidad, el pH, viscosidad, capacidad de humectancia y también se ha demostrado que el hipoclorito es citotóxico para las bacterias por lo que el efecto antimicrobiano es dependiente de la concentración mientras otros factores permanezcan constantes (pH, temperatura, contenido orgánico. [41]

Como irrigante endodóntico se ha descrito que la concentración más efectiva es al 5.25 %, mientras que decae su espectro a medida que la concentración es reducida. Se ha reportado que el material orgánico en contacto con la solución de hipoclorito de sodio puede consumir el cloro disponible y reducir la capacidad antimicrobiana, esto sería evidente en soluciones de menor concentración. En cuanto al tiempo Radcliffe relata que soluciones de 0,5% necesitarían 30 minutos para asegurar el efecto bactericida sobre ciertas cepas (3),

mientras que otros investigadores aseguran que toda la potencia era eficaz contra anaerobios en 5 minutos. [41]

Efecto de la temperatura.

La temperatura influye en las propiedades del hipoclorito, ejemplo de ello es que cuanto mayor es la concentración, mayor es la disolución y también lo será al aumentar la temperatura. Y la capacidad de disolver tejido colágeno también se potenciará. Con el aumento de la temperatura se ha observado una reducción del cloro residual. Esto se debe a la mayor interacción del ácido hipocloroso con la materia orgánica, lo que produce un mayor consumo de cloro, que se libera en estado gaseoso.[42]

Piskin y Türküm investigaron el efecto de la temperatura, concentración y tiempo en la estabilidad del hipoclorito. Encontraron que todas las soluciones mostraron una degradación versus tiempo. Más aún, esta degradación ocurrió muy lentamente excepto para el grupo que contenían 5% de cloro disponible a 24°C.

También se ha descrito el comportamiento del hipoclorito de sodio al 5,25% a temperaturas de 21° y 37°, concluyendo que el incremento de la temperatura no aumenta la eficacia antibacteriana.

A pesar de ello, se ha encontrado que el hipoclorito de sodio es efectivo contra porphyromona gingivalis, prevotella intermedia, staphylococcus aureus, streptococcus salivarius, capnocytophaga ochracea, wolinella recta, peptostreptococi, bacteroides subtilis, porphyromona aeruginosa, candida albicans, enterococcus faecalis, actinomyces israelii y actinomyces naeslundii. [40]

- **Alcohol:**

Los alcoholes (etanol o alcohol etílico, alcohol isopropílico) son compuestos orgánicos del agua, conocidos desde la antigüedad, y usados en medicina como antisépticos en

desinfección de heridas, y como desinfectante de superficies clasificado de nivel intermedio.[43]

Mecanismo de acción

Los alcoholes actúan destruyendo la membrana celular al desnaturalizar las proteínas. Su eficacia está basada en la presencia de agua, ello se debe a que estos compuestos penetran mejor en las células y bacterias dañando a la membrana y provocando la rápida desnaturalización de las proteínas, con la consiguiente interferencia con el metabolismo y lisis celular. Su acción es rápida, incluso desde los 15 segundos, aunque no tiene efecto persistente.[43]

El alcohol se inactiva rápidamente en contacto con materia orgánica al coagular las proteínas, las que después actúan protegiendo a los microorganismos alojados en su interior.

Su bajo costo y excelente efectividad de acción, hacen de esta solución una muy buena alternativa para la desinfección de la piel en la mayoría de los procedimientos invasivos de corta duración. Por ejemplo, punciones vasculares periféricas, administración de medicamentos por vía intramuscular y subcutánea. El alcohol es un agente volátil, por esta razón, y para que mantenga sus propiedades en óptimas condiciones, debe mantenerse almacenado en receptáculos tapados y sin exposición al calor o al sol. No hay que olvidar que también es un producto inflamable, por lo que se debe dejar secar completamente si se utiliza en antisepsia del campo quirúrgico y si se va a utilizar el bisturí eléctrico sobre éste. Para uso clínico se encuentra vigente el alcohol etílico o isopropílico (70° - 96°), ampliamente recomendado para la desinfección de ampollas, tapas de medicamentos y termómetros, entre otros. El alcohol actúa por frotación de las superficies de los artículos.[43]

- **Yodo Povidona:**

La povidona soluble en agua y fisiológicamente aceptable tanto para los seres humanos como para otros animales; es capaz de combinarse con el yodo y de esta manera volverlo soluble. Con esta acción se obtiene un producto final en el cual se encuentran aún presentes como yodo utilizable las dos terceras partes de la cantidad del complejo de la cantidad original, útil para propósitos microbicidas. El resto del yodo se encuentra presente esencialmente como ion inorgánico de yodo y una pequeña cantidad se combina orgánicamente. Estas dos últimas formas no producen yodo utilizable. Al constituirse esta molécula estable en caso de ser absorbida, no se une a las proteínas plasmáticas y por lo mismo carece de efecto tirotoxico y es eliminado íntegramente por el riñón. Cuando el yodoformo se pone en contacto con la piel, el yodo es liberado lentamente y no provoca característicamente el escozor ni sensación irritante.[42]

Mecanismo de acción

Actúa sobre las proteínas estructurales y enzimáticas de las células microbianas, destruyéndolas por oxidación. Es activa frente a bacterias (gram+ y gram-), hongos, virus, protozoos y esporas.

Toxicidad y precauciones:

Es toxico en niños menores de 30 meses. Evitar el contacto con ojos, oídos y otras mucosas. Evitar el uso en quemaduras mayores al 20% superficie corporal, heridas grandes y abiertas, fallo renal, trastornos tiroideos.

Evitar el uso continuado ya que el yodo absorbido puede atravesar la barrera placentaria.

El uso excesivo puede causar irritación local, prurito o quemazón.[43]

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Antimicrobiano.** - Agente que mata los microorganismos o suprime su crecimiento o proliferación.
- **Desinfección.** - eliminación o la muerte de agentes infecciosos o contaminantes, pero no asegura la desaparición de todos microorganismos patógenos, es un proceso mucho menos preciso que la esterilización.
- **Medio de cultivo Brain Hearth Infusión (BHI) (infusión de cerebro y corazón).-** Es un medio líquido de uso general para una amplia variedad de especies bacterianas y fúngicas. Utilizado para el cultivo de microorganismos exigentes y no exigentes, incluidas las bacterias aerobias y anaerobias, a partir de diversas muestras clínicas y no clínicas. El caldo BHI es un medio de cultivo nutritivo tamponado que contiene infusiones de tejido de cerebro y corazón y peptonas para suministrar proteínas y otros nutrientes necesarios para favorecer el crecimiento de microorganismos.
- **Incubación en atmosfera con CO2 o método de extinción de la llama. -** La mayoría de bacterias crecen mejor en atmosfera con una tensión de CO2 de 510 % y se logra incubando en recipientes de cierre hermético con una vela encendida en su interior, la llama consume parte del oxígeno existente y lo reemplaza por CO2.
- **Lectura macroscópica en medios de cultivo líquidos. -** Son evaluados según la distribución y apariencia del crecimiento.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

Los diferentes agentes de desinfección si son efectivos y no existe variación en las características superficiales de conos de gutapercha utilizadas en la clínica dental especializada, UTEA, Apurimac-2018.

3.1.2 Hipótesis Específicas

1. El hipoclorito de sodio al 2.5% si es efectivo para la desinfección de microorganismos y no hay presencia de falta de continuidad y ausencia de microporosidades en las superficies de los conos de conos de gutapercha.

2. El yodo povidona al 10% si es efectivo para la desinfección de microorganismos y no hay presencia de falta de continuidad y ausencia de microporosidades en las superficies de los conos de conos de gutapercha.

3. El alcohol al 96% si es efectivo para la desinfección de microorganismos y no hay presencia de falta de continuidad y ausencia de microporosidades en las superficies de los conos de conos de gutapercha.

4. La clorhexidina al 2 % si es efectivo para la desinfección de microorganismos y no hay presencia de falta de continuidad y ausencia de microporosidades en las superficies de los conos de conos de gutapercha.

3.2. Método

El método utilizado en el presente trabajo de investigación es de tipo cualitativo, debido a que buscara cuantificar la cantidad de bacterias y el cambio en las superficies de los conos de gutapercha antes de después de sumergirlos a diferentes agentes antimicrobianos**.**

3.3. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental de forma específica in vitro en no humanos**.**

3.4. Nivel o Alcance de investigación

El alcance es de tipo exploratorio debido al desconocimiento del tipo de bacterias que se encontraran en la superficie de los conos de gutapercha utilizados en la Clínica Dental Especializada de la UTEA.

3.5. Diseño de investigación

El diseño de investigación es de tipo comparativo experimental in vitro tal como se muestra: $\mathbf{0_1 \ldots\ldots\ldots x \ldots\ldots\ldots\ldots 0_2}$

X = variable independiente

0_1 = medición pre- experimental de la variable independiente

0_2 = medición post- experimental de la variable independiente

3.6. Operacionalización de variables

- **Variables**

1.- Agentes antimicrobianos: diferentes sustancias que eliminan o inhiben el crecimiento de microorganismos seleccionados tales como bacterias, parásitos y virus. Presenta las siguientes dimensiones:

- **Hipoclorito de sodio al 2.5%:** solución química fuertemente oxidante, bactericida o bacteriostático de algunos microorganismos. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y toma los siguientes valores:
  - **SI**
  - NO
- **Yodo povidona al 10%:** antiséptico de uso tópico utilizado para la desinfección de múltiples superficies. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y opta los siguientes valores:
  - **SI**
  - **NO**
- **Alcohol etílico al 96%:** Líquido incoloro inflamable, antiséptico excelente con muy buena acción desinfectante. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y opta los siguientes valores:
  - **SI**
  - **NO**
- **Clorhexidina al 2%:** Solución acuosa que se posiciona en la desinfección de diferentes superficies y/o mucosas. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y opta los siguientes valores:
  - **SI**
  - **NO**

2.- Características superficiales de conos de gutapercha: Cualidad de la capa exterior que permite identificar un cono de gutapercha sin alteración aparente. Presenta las siguientes dimensiones:

- **Continuidad en la superficie:** presencia de fragmentos, líneas al ser sumergidas los conos de gutapercha a diferentes sustancias. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y presenta los siguientes valores:
    - Ausente
    - Presente
- **Microporosidades:** Micro fracción de orificios de espacios vacíos en los conos de gutapercha al ser sumergidos a diferentes sustancias. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y presenta los siguientes valores:
    - Ausente
    - Presente

3.- Efectividad de agentes antimicrobianos: Eliminación de microorganismos que contaminan los conos de gutapercha. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y opta los siguientes valores:

- Presencia de crecimiento bacteriano, presencia de cambio físico en el medio de cultivo.
- Ausencia de crecimiento bacteriano: No existe cambios físicos en el medio de cultivo.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO	ESCALA	VALOR
Agentes antimicrobianos	Diferentes sustancias que eliminan o inhiben el crecimiento de microorganismos seleccionados tales como bacterias, parasitos y virus	Hipoclorito de sodio al 2.5%	solucion quimica fuertemente oxidante, bactericida o bacteriostatico de algunos microorganismos.	UFC/ml	Cualitativa	Nominal	SI NO
		Yodo povidona al 10%	antiseptico de uso topico utilizado para la desinfeccion de mùltiples superficies		Cualitativa	Nominal	SI NO
		Alcohol etilico al 96 %	Liquido incoloro inflamable, antiseptico excelente con muy buena accion desinfectante.		Cualitativa	Nominal	SI NO
		Clorhexidina al 2%	solucion acuosa que se posicionara en la desinfeccion de diferentes superficies y/o mucosas.		Cualitativa	Nominal	SI NO
Efectividad de agentes antimicrobianos	eliminacion de microorganismos que contaminan los conos de gutapercha.	.....	sustancias que eliminan cualquier tipo de microorganismo de alguna superficie.		Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Caracteristicas superficiales de conos de gutapercha	Cualidad de la capa exterior que permite identificar un cono de gutapercha sin alteracion aparente.	Continuidad en la superficie	Presencia de fragmentos, lineas al ser sumergidas los conos de gutapercha a diferentes sustancias.	Microscopio de Barrido Electronico	Cualitativa	Nominal	Ausente Presente
		Microporosidad	microfraccion de orificios de espacios vacios en los conos de gutapercha al ser sumergidos a diferentes sustancias.		Cualitativa	Nominal	Ausente Presente

3.7. Población, Muestra y Muestreo

La población del presente trabajo de investigación estuvo dada por todos los conos de gutapercha utilizados por los estudiantes del 7º-8º y 9º semestre de la Clínica Dental Especializada de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Tecnológica de los Andes, durante el semestre 2018-II.

Muestra:

Para selección de la muestra se tomó en cuenta 60 conos de gutapercha basándose en estudios anteriores obteniendo resultados significativos, que serán extraídos de su empaque de fabricación y expuestos al medio ambiente simulando la trayectoria de este hasta la unidad dental donde se ubica el estudiante.

Muestreo:

Presenta un tipo de muestreo no probabilístico ya que no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.

Criterios de selección:

Inclusión:

- Conos de gutapercha extraídos de su empaque y expuestos al medio ambiente.

Exclusión:

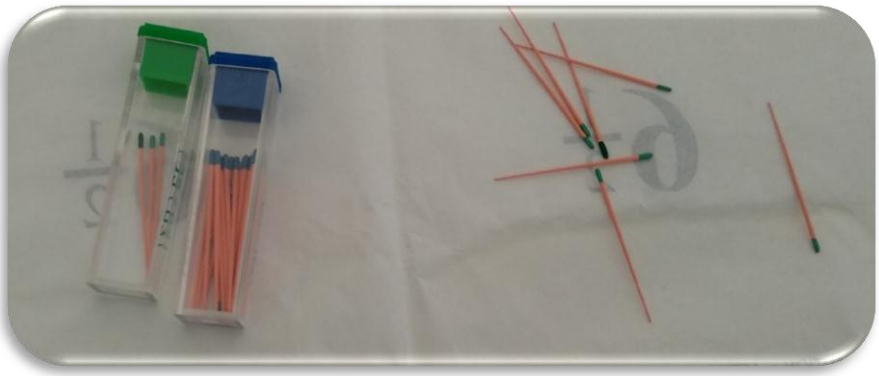
- Conos de gutapercha que han sido expuestos a algún tipo de esterilización o desinfección

3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La recolección de datos en el presente estudio se llevó a cabo tomando al azar 60 conos de gutapercha nuevos. Los 60 conos se dividieron en 4 grupos:

- 15 conos de gutapercha para la solución de hipoclorito de sodio al 2.5%
- 15 conos de gutapercha para la solución de yodo povidona al 10%.
- 15 conos de gutapercha para la solución de alcohol etílico al 96%.
- 15 conos de gutapercha para la solución de clorhexidina al 2%.

Fotografía N° 01: conos de gutapercha seleccionados



Fuente: propia de los investigadores

Fotografía N° 02: soluciones desinfectantes

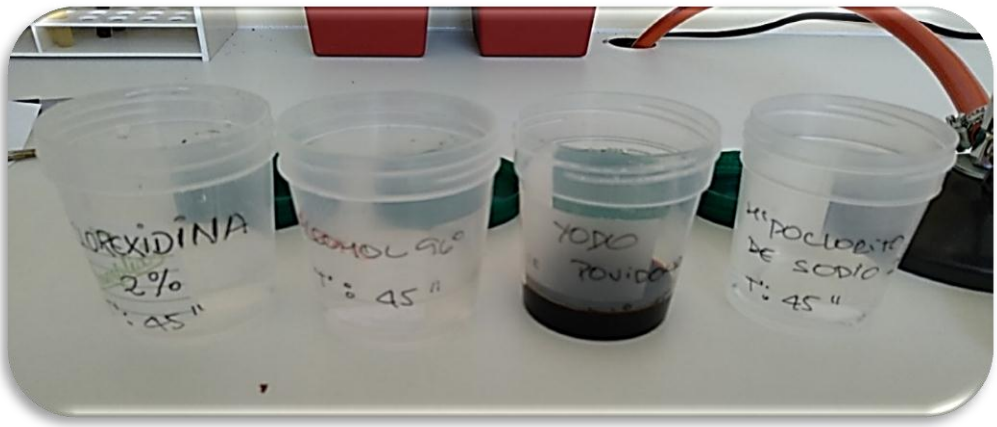
Fuente: propia de los investigadores

Realizada la distribución de los conos de gutapercha se procedió a la evaluación en el laboratorio microbiológico, el recuento microbiano antes de sumergirlos en las diferentes soluciones antimicrobianas de acuerdo a los protocolos establecidos por el laboratorio. Posterior se realizó la desinfección de los conos de gutapercha de la manera siguiente:

- **Grupo 1:** 15 conos de gutapercha inmersos en 15 ml de hipoclorito de sodio al 2.5% por 45 segundos.
- **Grupo 2:** 15 conos de gutapercha inmersos en 15 ml de yodo povidona al 10% por 45 segundos.
- **Grupo 3:** 15 conos de gutapercha inmersos en 15 ml de alcohol etílico 96% por 45 segundos.
- **Grupo 4:** 15 conos de gutapercha inmersos en 15 ml de clorhexidina al 2% por 45 segundos.

Los conos de gutapercha fueron sumergidos en las soluciones ya descritas anteriormente en frasco estéril y posterior a eso se dejará secar sobre una gasa estéril por 1 minuto.

Fotografía N° 03: Conos de gutapercha sumergidas en Soluciones desinfectantes



Fuente: propia de los investigadores

Se considera lectura macroscópica positiva si se observa cambios físicos en el medio de cultivo, en comparación al caso control, los cuales se manifestarán por la presencia de cualquiera de estos fenómenos: turbidez, sedimento, floculo o película. Por lo tanto, se afirmará que el agente antimicrobiano no es efectivo en la desinfección del cono de gutapercha.

La lectura macroscópica será negativa si no se observa cambio físico alguno en el medio de cultivo (es decir que presente las mismas características físicas al caso control). Por lo tanto, se afirmará que el agente antimicrobiano es efectivo en la desinfección del cono de gutapercha.

Fotografía N° 04: Proliferación de microorganismos

En las placas Petri

Fuente: propia de los investigadores

Para la evaluación de las características superficiales como continuidad y/o microporosidad del cono de gutapercha se realizó antes del examen microbiológico.

3.9. PROCESAMIENTO DE DATOS

Posterior a la recolección de datos se procedió a organizar las fichas de recolección y enumerarlas para ser ingresadas a la base de datos en Microsoft Excel en su versión de acceso, bajo las modificaciones planteadas por los investigadores. El procesado de los datos se llevó a cabo en una laptop donde se aplicará un paquete estadístico para las pruebas estadísticas, los resultados serán expresados mediante tablas y gráficos.

IV. RESULTADOS:

TABLA Nº01

EFECTOS DE LOS DESINFECTANTES EN LAS CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA

AGENTE ANTIMICROBIANO	CARACTERISTICAS SUPERFICIALES	%
CLOHEXIDRINA 2% 45"	NO PRESENTA DISCONTINUIDAD	100
	NO PRESENTA MICRO POROSIDADES	100
ALCOHOL 96° 45"	NO PRESENTA DISCONTINUIDAD	100
	NO PRESENTA MICRO POROSIDADES	100
YODOPOVIDONA 45"	NO PRESENTA DISCONTINUIDAD	100
	NO PRESENTA MICRO POROSIDADES	100
NaclO 2.5 % 45"	NO PRESENTA DISCONTINUIDAD	100
	PRESENTA MICRO POROSIDADES	100

TABLA N° 01.- En la tabla se observa que al emplear los agentes microbianos clorhexidina al 2%, alcohol al 96°, yodo povidona al 10% y NaClO 2.5% para el estudio de las características superficiales se evidenció que no presenta continuidad y no presentan microporosidades en ninguno de los casos.

GRÁFICO Nº01

EFECTOS DE LOS DESINFECTANTES EN LAS CARACTERISTICAS SUPERFICIALES DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA

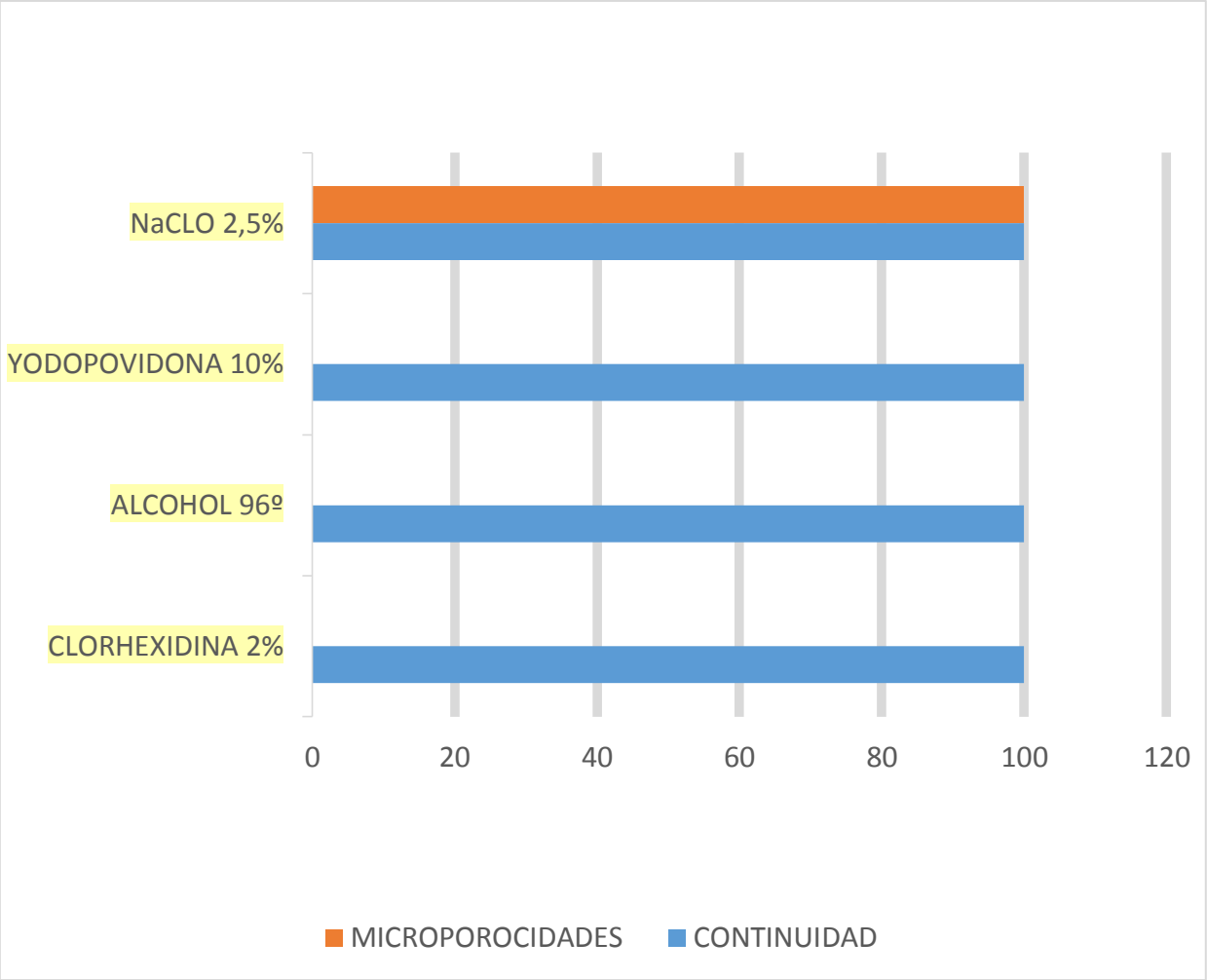


TABLA Nº 02

EFECTIVIDAD DE LOS AGENTE MICROBIANOS UTILIZADOS EN LOS CONOS DE GUTAPERCHA

EFECTIVIDAD DE LOS AGENTES						
AGENTE ANTIMICROBIANO	SI		NO		TOTAL	
	n	%	n	%	N	%
CLORHEXIDINA 2%	15	100	0	0	15	100
ALCOHOL 96°	9	57.1	6	42.9	15	100
YODOPOVIDONA	3	14.3	12	85.7	15	100
NaclO 2.5 %	15	100	0	0	15	100

TABLA N°02.-La tabla se observa la efectividad de los agentes microbianos como desinfectante en los conos de gutapercha en cuanto a clorhexidina al 2% y NaClO 2.5% en ambos casos registraron una afectividad al 100% lo que no se vio en el alcohol al 96° que presento una efectividad de 57.1% y la yodo povidona al 10% registro una efectividad menor con tan solo 14.3%.

GRÁFICO N°02

EFECTIVIDAD DE LOS AGENTE MICROBIANOS UTILIZADOS EN LOS CONOS DE GUTAPERCHA

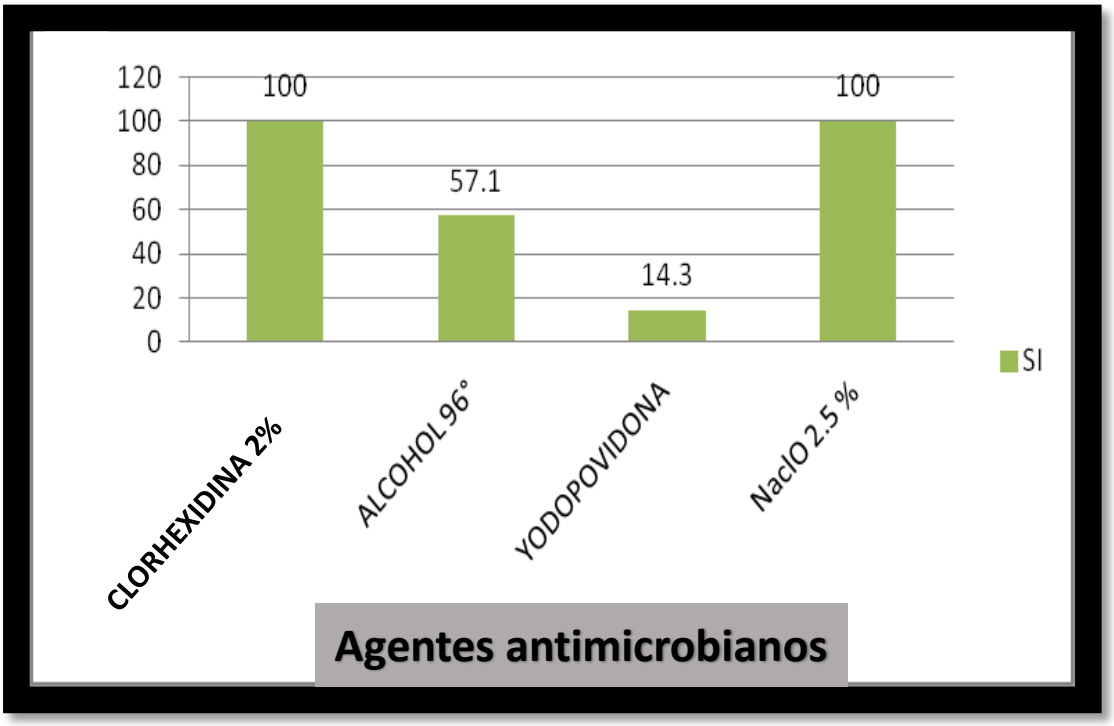


GRÁFICO N°02.1

GRADO DE CONTAMINACION CON STAPHYLOCOCCUS AUREUS EN LOS CONOS DE GUTAPERCHA

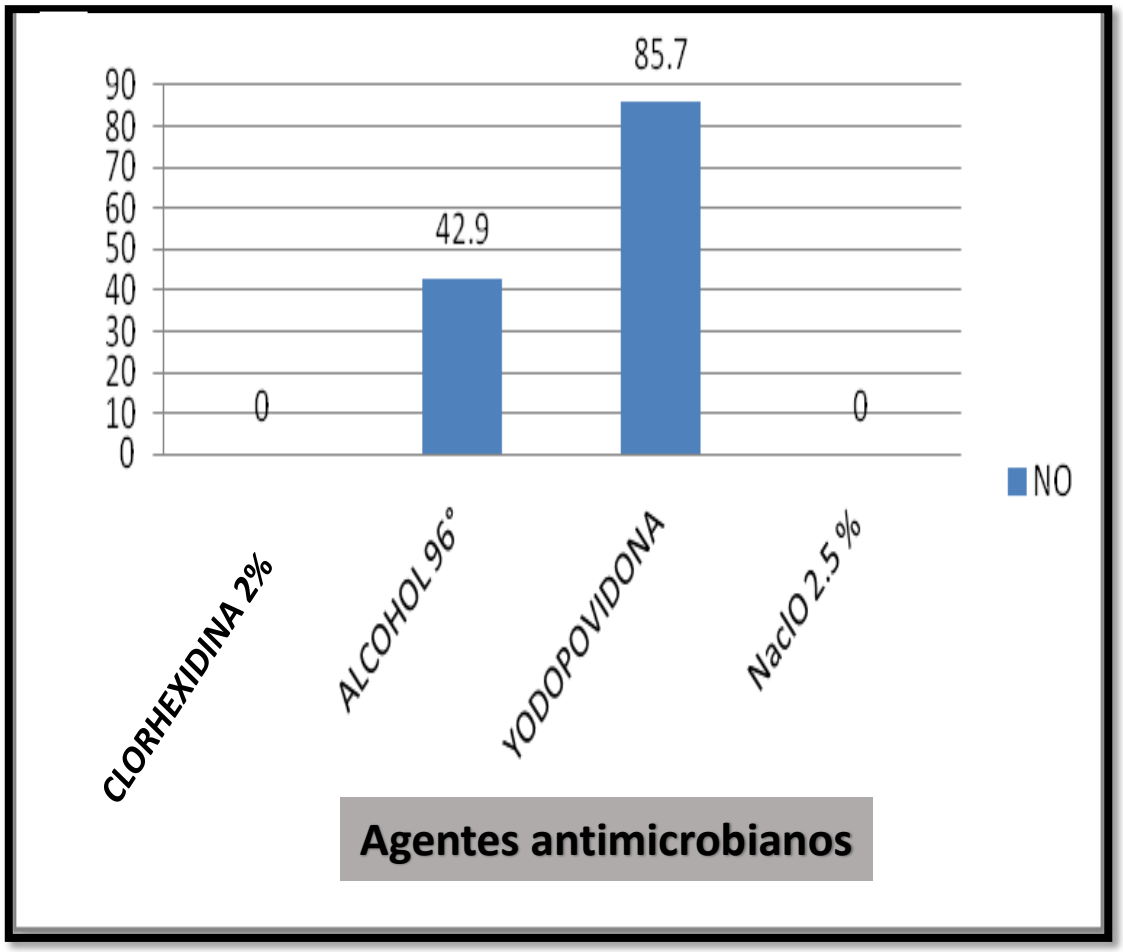


TABLA N°02.1.-También se observa en la tabla el grado de contaminación que presentan los conos de gutapercha, los conos manipulados con clorhexidina 2% y NaClO 2.5% no presentaron contaminación de ningún microorganismo, mientras que los conos evaluados con alcohol 96° y yodo povidona al 10% registraron contaminación y crecimiento del microorganismo staphylococcus aureus al 42.9% y 85.7% respectivamente.

TABLA N°03

EFECTO DESINFECTANTES MICROBIANOS EN LA FALTA DE CONTINUIDAD EN LOS CONOS DE GUTAPERCHA

SUSTANCIAS DESINFECTANTES EN FALTA DE CONTINUIDAD EN LA SUPERFICIE DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA		
AGENTE ANTIMICROBIANO	PRESENTE (%)	AUSENTE (%)
CLORHEXIDINA 2%	100	0
ALCOHOL 96°	100	0
YODOPOVIDONA	100	0
NaclO 2.5 %	100	0

TABLA N°03.- En la tabla no se observa cambios de continuidad en los conos de gutapercha al emplear clorhexidina 2%, alcohol 96°, yodovidona 10% y NaClO 2.5%.

GRAFICO N°03

EFECTO DESINFECTANTES MICROBIANOS EN LA FALTA DE CONTINUIDAD EN LOS CONOS DE GUTAPERCHA

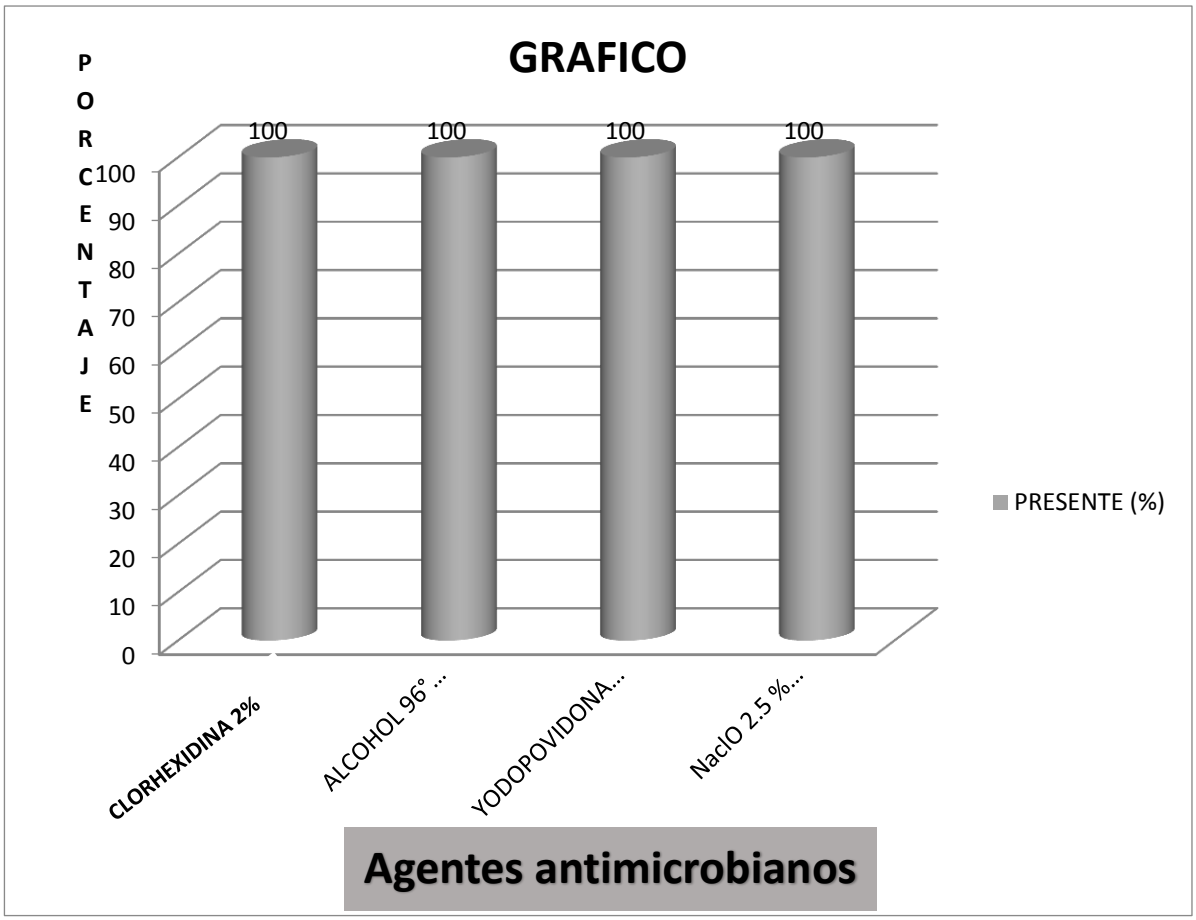


TABLA N°04

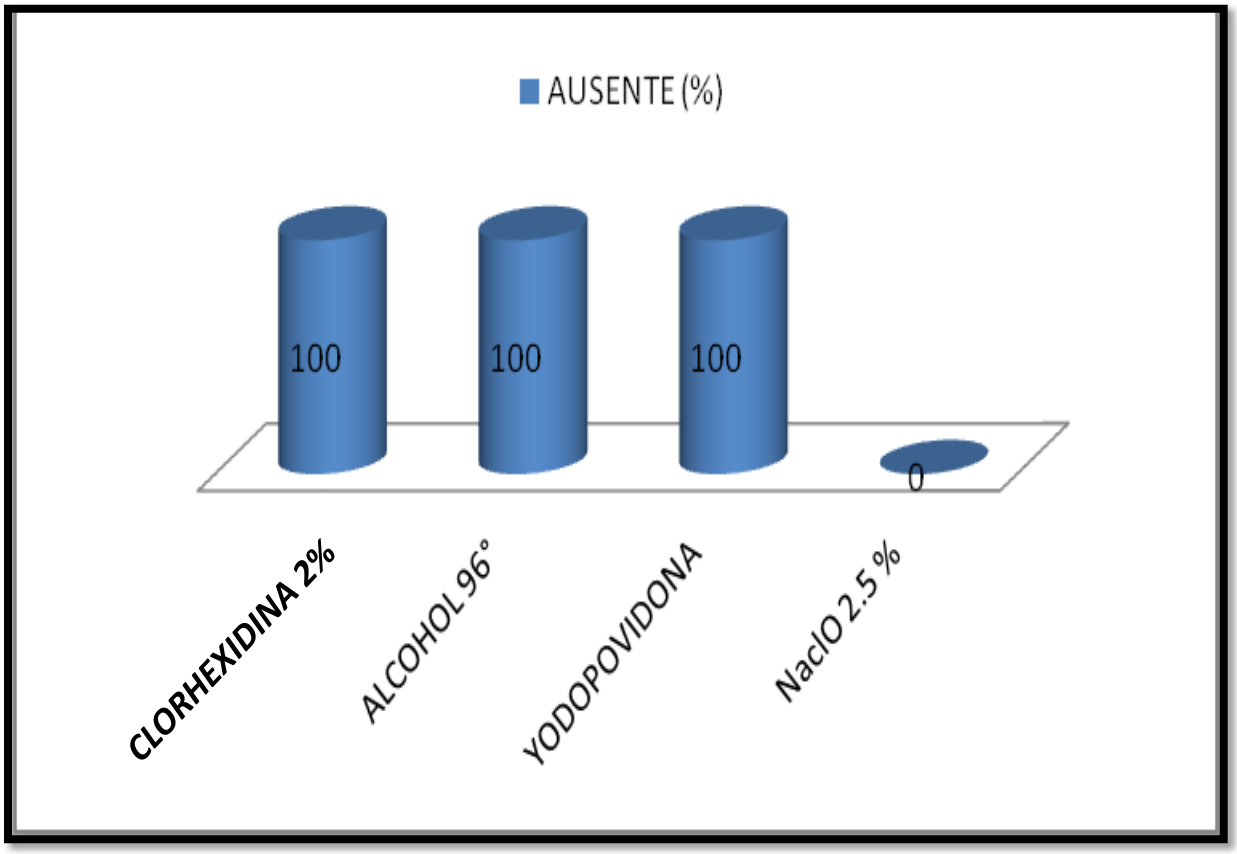
EFECTOS DESINFECTANTES EN LA PRESENCIA DE MICROPOROSIDADES EN LA SUPERFICIE DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA

EFECTOS DESINFECTANTES EN LA PRESENCIA DE MICROPOROSIDAD		
AGENTE ANTIMICROBIANO	PRESENTE (%)	AUSENTE (%)
CLORHEXIDINA 2%	0	100
ALCOHOL 96°	0	100
YODOPOVIDONA	0	100
NaclO 2.5 %	100	0

TABLA N° 04.-En la tabla se observa que al emplear NaClO 2.5% como agente microbiano presentó micro filtración al 100%, el uso de clorhexidina 2%, alcohol 96° y yodo povidona 10% no presentaron micro filtración de ningún grado.

GRAFICO N°04

EFECTOS DESINFECTANTES EN LA PRESENCIA DE MICROPOROSIDADES EN LA SUPERFICIE DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA



4.1. DISCUSION

Los estudios realizados por **VENUGAL** se enfocó en evaluar el conocimiento, la actitud y las prácticas sobre los métodos de desinfección de los conos de gutapercha por parte de los estudiantes de postgrado de endodoncia de la India para comprobar la esterilidad de dos cajas de gutapercha comercialmente disponibles, frescas y previamente abiertas que fueron expuestas al entorno clínico. El estudio se realizó en 400 estudiantes de postgrado de endodoncia. el cuestionario fue diseñado para evaluar su conocimiento sobre los protocolos de esterilización estándar de los puntos de gutapercha, la actitud hacia la utilidad de las guías / protocolos de esterilización en el éxito del tratamiento del conducto radicular y la práctica de estos protocolos de esterilización para el ensayo microbiano, 10 conos de gutapercha recién abierta 6% de tamaño 25 de diadent (grupo diadent group, corea) grupo a y dentsply (dentsply maillefer, suiza) grupo b. conos de las mismas empresa que se mantuvo en silla durante la obturación se seleccionaron como grupo c y grupo d, respectivamente, para el cultivo aeróbico y anaerobio. **Resultados**: entre los encuestados el 75% no practicó ningún protocolo de desinfección. Sólo el 25% siguió a la desinfección de los conos de gutapercha. En el cultivo anaerobio el grupo b resultó ser positivo en todas las muestras, todos los otros grupos fueron negativos. **conclusiones:** Los estudiantes de postgrado de endodoncia poseen un conocimiento adecuado sobre la desinfección de los conos de

gutapercha, el presente estudio se realizó con 4 desinfectantes usados en 2 medios de cultivo siendo estos el agar sangre al 5 % y manitol salado.

El estudio realizado por **JIMENEZ** donde evaluó la eficiencia de diferentes protocolos de desinfección de conos de gutapercha con NaOCl, ante las especies s. aureus y e. faecalis, concluyendo que todos los protocolos de NaOCl utilizados para la desinfección de e. faecalis y s. aureus fueron efectivos, por lo que los protocolos que utilizaron 1 minuto de exposición al agente desinfectante resultaron ser más eficientes, el presente estudio encontró resultados similares en cuanto a la eficiencia de hipoclorito de sodio (NaOCl) en cuanto a desinfección se refiere.

Suba en su estudio comparativo sobre eficacia del hipoclorito de sodio al 3% (NaOCl), 2% de clorhexidina, 1% de ácido par acético y 10% de yoduro de povidona en la rápida desinfección de resilon (pentron clinical technologies, llc, wallingford , ct) y conos de gutapercha contaminados con enterococcus faecalis y bacillus subtilis. En este estudio, el ácido paracético al 1% mostró los mejores resultados tanto para 1 minuto como para 5 minutos de desinfección, el 2% de clorhexidina mostró el segundo mejor resultado, aunque fue estadísticamente igual al ácido paracético y el 3% de hipoclorito ocupó el tercer lugar en la desinfección; esto fue estadísticamente significativo cuando se comparó con ácido paracético y clorhexidina. La desinfección por povidona-yodo fue la menor en todos los grupos en ambos tiempos de contacto, aunque la desinfección durante 5 minutos mostró mejores resultados que la desinfección durante 1 minuto para la gutapercha. **Conclusiones:** el resultado de este estudio confirmó la eficacia de 1% de ácido paracético y 2% de clorhexidina en la rápida desinfección de resilon y gutapercha.

Nabeshima realizó también un estudio comparativo y el objetivo fue determinar la eficacia de diferentes métodos químicos para desinfectar las puntas de gutapercha (gp).

Se utilizaron ochenta y seis conos de 80. Los conos estaban contaminados con saliva y enterococcus faecalis. Se utilizaron cuatro agentes químicos: hipoclorito de sodio 1% (g1), gluconato de clorhexidina 2% (g2), yodo povidona 10% (g3) y de solución salina 0,9% (g4), durante 1 y 10 min. Después de ser desinfectados, los conos fueron incubaron en bhi y se analizó por la turbidez del medio. En g4, el crecimiento bacteriano se observó en todas las muestras mostraron un crecimiento después de la inmersión durante 1 min cuando contaminada con e. faecalis; g1 mostró diversos resultados después de la inmersión durante 1 min. A los 10 min, g1, g2 y g3 no mostraron crecimiento bacteriano. Los conos gp inmersos en gluconato de clorhexidina al 2% por 1 min demostró ser el método más eficaz para la desinfección de gp, mientras que para los gp inmersos en yodo povidona al 10% e hipoclorito de sodio al 1% fueron necesarios 10 min.

Los resultados encontrados en este estudio coinciden con los encontrados por Suba y Nabeshima los cuales determinan como mejor agente microbiano a la clorhexedina al 2% y a la yodo povidona como el agente microbiano menos efectivo.

Los estudios realizados por **CHALLCO, PERALTA y RAMOS,** realizaron también estudio comparativos los cuales determinaron la efectividad de los diferentes agentes microbiológicos arrojando los siguientes resultados para **CHALLCO** el ácido paracético 1% y la clorhexidina 2% mostraron los mejores valores de eficacia antibacteriana. Para peralta la solución con más eficacia desinfectante es el digluconato de clorhexidina al 2%, seguido del hipoclorito de sodio al 5% y por último para ramos los resultados fueron la clorhexidina al 2%, el hipoclorito de sodio al 2,5 % y el peróxido de hidrogeno al 3 % fueron los agentes que mostraron la máxima efectividad, los resultados del presente estudio corroboran los resultados obtenidos por **CHALLCO, PERALTA Y RAMOS**

4.2. CONCLUSIONES

- Las características superficiales que presentan los conos de gutaperchas después de ser sometidas a 4 agentes microbiológicos se concluye que, todos no presentan discontinuidad superficial, tres de ellos no presentan micro porosidades a excepción de NaOCl que si la presenta.
- La efectividad al 100% de los agentes microbianos se vio claramente en la clorhexidina 2% y NaClO 2.5%, seguido de alcohol de 96° con un 57.1% de efectividad y el menos efectivo la yodo povidona con un 14.3%.
- Los agentes microbiológicos más efectivos en base al estudio realizado y los antecedentes estudiados fueron la clorhexidina al 2%, el hipoclorito de sodio al 2,5 % y el menos efectivo también fue la yodo povidona al 10%.

4.3. RECOMENDACIONES

- Un estudio con un mayor tamaño de muestra, diferentes concentraciones de cada agente antimicrobiano y distintos tiempos de exposición con estos.
- Es preciso realizar un estudio similar que contemple los pasos de manipulación de los conos de gutapercha, previo a la obturación de los conductos radiculares y por lo tanto que considere la aplicación de las soluciones desinfectantes utilizadas sobre conos de gutapercha que se encuentren guardados en sus dispensadores ya abiertos.
- Estudiar sobre la posible alteración de la superficie que sufren los conos de gutapercha al ser expuestos a los desinfectantes.
- Establecer el menor tiempo posible en que se logre la desinfección de los conos de gutapercha con los desinfectantes evaluados.
- Se deben realizar más estudios que logren evaluar las alteraciones que puedan producir las soluciones desinfectantes sobre los conos de gutapercha.

CAPITULO V: ASPECTO ADMINISTRATIVO

5.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2018			2019					
INCIO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Redaccion del titulo	X								
Esquema del proyecto de investigacion		X							
Elementos del Proyecto		X	X						
Objetivos de la investigacion			X						
Jutificacion			X						
DESARROLLO				X					
Revision Bibliografica				X					
Elaboracion de marco teorico					X				
Recolección de datos						X			
Analisis de datos							X		
Presentacion del avance de investigacion							X		
CIERRE								X	
Redaccion de la tesis								X	
Revision de la tesis									X
Defensa de la tesis									X

5.2 PRESUPUESTO

CANTIDAD	DESCRIPCION	P.UNITARIO	TOTAL
01	Clorhexidina 2%	20.00	s/.20.00
01	Yodo povidona 10%	5.00	S/.5.00
01	Hipoclorito de sodio 2.5%	5.00	S/.5.oo
01	Alcohol 96%	1.50	S/.1.50
02	Conos de gutaperchas	3.50	S/.7.00
34	Cultivos de laboratorio	25.00	S/.850.00
01	Paquete de guantes	16.00	S/.16.00
		TOTAL	S/.904.50

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neciosup M. Comparación de los efectos de tres sustancias desinfectantes en las características superficiales de los conos de gutapercha evaluados mediante microscopía de barrido electrónico. [tesis de pregrado] Lima: UIGV.
2. R. Fernández, y cols, Impact of three radiographic methods in the outcome of nonsurgical endodontic treatment: a five- year follow-up. Journal of endodontic, vol 39, Nº 9, September 2013.
3. Ramos A. Evaluación in vitro de la efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha. [tesis de pregrado] Lima: UNMSM.
4. J. Ingle, endodoncia. 5a ed. McGraw Hill – Interamericana. México D.F. 2004.981 pp. 12. P. Vengupal y cols. A knowledge, attitude, and practice study among endodontic postgraduate students in India, Saudi endodontic journal, vol.6 No. 3, 127-130
5. P.Venugopal, VJ Vivek, CM Jayashankara & J. nanjundasetty. A knowledge, attitude, and practice study among endodontic postgraduate students in India, Saudi endodontic journal, vol.6 No. 3, 127-130.
6. Jiménez K. Cortes C. Rojas N. Zlendon r. Motero M. Eficacia de diferentes protocolos de desinfección de conos de gutapercha con NAOCL, ante las especies S. Aureus y E. Faecalis. Revista Científica Odontológica 2014; 10 (1). http://colegiodentistas.org7revista/index.php7revistaodontologica/article/viewFile/228/337.
7. N. Subha y cols, Efficacy of Peracetic Acid in Rapid Disinfection of Resilon and Gutta-percha Cones Compared with Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, and Povidone-iodine. JOE — Volume 39, Number 10, October 2013.
8. Nabeshima y cols, Effectiveness of different chemical agents for disinfection of gutta-percha cones. aej_256 118...121 aej Aust Endod J 2011; 37: 118–121.
9. Challco M. Efectividad del Alcohol Isopropílico, Hipoclorito de Sodio, Acido Paracético y Clorhexedina en la desinfección de conos de gutapercha expuestos a Enterococcus Faecalis (ATCC 29212) Tesis para optar el Titulo de Cirujano Dentista. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017.
10. Peralta J. Alarcón A. eficacia de diferentes soluciones desinfectantes en conos de gutapercha antes de la obturación endodóntico en la clínica odontológica de

la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; Juliaca. Investigación Andina 2015; 15(1): 115-121.

11. Ramos A., Evaluación in vitro de la efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha. Tesis para optar el Titulo de Cirujano Dentista. Universidad Nacional de San Marcos; 2014.
12. Walton, Richard. Endodoncia en la práctica clínica, 2da edición, Editorial Panamericana.
13. Goldberg S. Endodoncia: Técnica y fundamentos Buenos Aires: Médica Panamericana; 2002.
14. Canales Sahli, Carlos & Brau, Esteban – Técnicas Clínicas y Bases Científicas, 2da Edición.
15. Cohen S. Vias de la Pulpa. Décima Edición ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
16. Cardoso A, Kenji C, De Castro L. Single-cone obturation technique: a literature. RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontología. 2012 Octubre - Diciembre.
17. Gunnar B. Endodoncia. Segunda Edición ed. México: Manual Moderno; 2011.
18. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Evaluation of Root Canal Obturation: A Three-dimensional In Vitro Study. Journal of Endodontics. 2009 Abril; 35(4).
19. Eguchi D, Peters D, Hollinger J, Lorton L. A Comparison of the Area of the Canal Space Occupied by Gutta-percha Following Four Guttapercha Obturation Techniques Using Procosol Sealer. Journal on Endodontics. 1985 Abril; 11(4).
20. Lima Machado ME. Endodoncia: de la biología a la técnica Sao Paulo: Amolca; 2016.
21. . Leonardo MR. Leonardo RT. Endodoncia: conceptos biológicos y tecnológicos. Sao Paulo: Editorial artes médicas; 2009. P.91,95
22. Quesada y cols, conos de gutapercha: pasado y presente. Gaceta dental: Industria y profesiones. 2009.126-139.
23. Friedman MC, Sandrik JL, Heuer MA, Rapp WG. Composition and mechanical properties of gutta-percha. J Dent Res 1975; 54: 921-25.
24. Weine. F. (1981). Terapéutica en endodoncia. Segunda edición, editorial Salvar. Pp 34-50, 210.

25. A.Goodman y cols, the thermo mechanical properties of gutta-percha. II. The history and molecular structure of gutta-percha, Oral Surge Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 37:954, 1974
26. Goldberg F, Gurfinkel J, Spielberg C. Microscopic study of standardized gutta-percha points. Oral Surg 1979; 47: 275-76.
27. J. Ingle, Endodoncia. 5a ed. McGraw Hill – Interamericana. México D.F. 2004. 981 pp.
28. S. Cohen y cols, Vías de la pulpa. 4ª. Edición. Pag. 254-255 Mcgraw-Hill /Interamericana De Mexico. 2004
29. 19. Nageswar R. Endodoncia Avanzada India: Amolca; 2011
30. Foaud A. Endodontic Microbiology U.S.A: Wiley-Blackwell; 2009.
31. Torabinejad M, Walton R. Endodoncia: Principios y Práctica. Cuarta ed. Barcelona: Elsevier Saunders; 2010.
32. Foaud A. Endodontic Microbiology U.S.A: Wiley-Blackwell; 2009.
33. CANALDA C, AGUADE E. ENDODONCIA: Técnicas clínicas y bases científicas Barcelona-España: Elsevier; 2014.
34. Sánchez-Saldaña L, Sáenz E. Antisépticos y desinfectantes. Dermatología Peruana 2005; 15 (2): 82 –103.
35. Fardal O, Turndbull RS. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. JADA 1986; 112: 863-869
36. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard. Periodontol 2000 1997; 15: 55-62.
37. 31. Vahdaty A, Pitt Ford TR, Wilson RF. Efficacy of chlorhexidine in disinfecting dentinal tubules in vitro. Endod. Dent. Traumatol 1993; 9:243 – 248.

38. Bascones A, Manso F. Clorhexidina en odontoestomatología: conceptos actuales y revisión de la literatura. Av Odontoestomatol; 1994; 10: 685-708.
39. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. Av Periodon Implantol 2006; 18: 31-59.
40. Morante S. Valoración cruzada y a doble ciego, mediante el modelo de gingivitis experimental, de la eficacia de clorhexidina sin alcohol frente a la prevención de gingivitis y la neoformación de placa supragingival" Trabajo de investigación para optar al Grado de Doctor 2003; Fac. Odontología, Universidad Complutense de Madrid.
41. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. Braz dent J 2002; 13 (2):113- 117
42. Siqueira JF, Rocas IN, Favieri A, et al. Chemo mechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation whit 15, 2,5% 5,25% sodium hypochlorite. J. Endod 2000; 26: 331-334
43. Cunninghan WT, Balekgian AY. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypoclorite endodontic irrigant. O Surg O Med O Pathol O Radiol Endod 1980; 4 :175 – 177