



UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA

INCORPORADA A LA UNAM

No. DE ACUERDO CIRE 12/11 DE FECHA 24 DE MAYO DE 2011

CLAVE 8968 – 22

CONOCIMIENTO E INDICACIONES SOBRE LA ELECCION DE MEDICAMENTOS
INTRA CONDUCTOS, UNA ENCUESTA REALIZADA ENTRE ODONTOLOGOS Y
PASANTES DEL ESTADO DE MEXICO

TESIS

PARA OPTAR POR EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

. DAVID JESUS MENDOZA TALAVERA

ASESOR DE TESIS

E. EN E. NANCY AIDE HERNANDEZ VALDES

IXTLAHUACA, MEXICO, AGOSTO DEL 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

1. Antecedentes	1
1.1 Medicación intraconducto	1
1.2 Microbiología pulpar	4
1.3 Medicación en patologías pulpares	13
Hidróxido de calcio.....	13
1.4 Soluciones de transporte	36
1.5 Tiempo de permanencia	39
2. Vías de contaminación o infección pulpar	40
2.1 Túbulos destinatarios	40
2.2 Cavidad expuesta	41
2.3 Anacoresis	42
2.4 Restauraciones defectuosas	43
2.5 Caries dental	44
2.6 Enfermedad Periodontal	45
2.7 Biofilm	47
3. Tratamientos complementarios	54
4. Planteamiento del problema	59
5. Justificación	60
6. Hipótesis	61
7. Objetivos	62
8. Materiales y métodos	63
9. Variables de estudio	64
10 Procedimiento	66
11. Consideraciones bioéticas	67
12. Resultados	68
13. Discusión	72
14. Conclusiones	74
15. Referencias	75
16. Anexos	78

1. Antecedentes

1.1 Medicación intra conducto

En la terapia endodóntica actual se realizan procedimientos medicamentosos para mejorar la estadística de éxito durante el tratamiento, es conocido como medicación endodóntica o (intraconducto); sin embargo, se aplican diferentes medicamentos dependiendo el caso y la decisión del especialista utilizados para disminuir o desaparecer la población bacteriana.

El principal objetivo del tratamiento endodóntico es la eliminación de la totalidad de bacterias en el conducto dental Grossman 1981. Esto se logra normalmente por medio de la instrumentación mecánica, utilizando diversas soluciones irrigadoras, y apósitos antibacterianos dentro del conducto dentario. Sin embargo algunos microorganismos que crecen dentro de los micro túbulos pueden no ser removidos en su totalidad por la instrumentación mecánica (1).

Según Ossman cita a Akpata, Bystrom y Sundqvist, Holland et al., Pitt Ford, y Zielke, quienes han demostrado a través de estudios experimentales que la medicación intraconducto reduce o elimina la flora microbiana dentro del mismo (1).

Son considerados como un complemento en el tratamiento endodóntico, con una limpieza meticulosa y la instrumentación del conducto radicular. Por lo tanto, la función principal es conservar la asepsia de este entre las diferentes citas del tratamiento.

El medicamento intraconducto más utilizado y es considerado el mejor hasta el momento por Carlos Estrella, es el hidróxido de calcio que ha sido usado en la terapia endodóntica desde 1920 cuando Herman describió inicialmente su utilización en el tratamiento de los dientes no vitales.

En el tratamiento endodóntico moderno, es más comúnmente utilizado en recubrimientos pulpaes, comunicaciones pulpaes hacia el periodonto, aplicándolo como un apósito intraconducto.

La función del hidróxido de calcio para la terapia endodóntica es inducir la formación de tejido duro, su incidencia para causar oclusión intratubular, sus acciones antibacterianas, y su capacidad de disolución tisular. Se han empleado muchos químicos, como fenólicos, aldehídos, antibióticos, esteroides, y recientemente hidróxido de calcio. La elección de estos medicamentos ha estado basada en la efectividad, toxicidad, potencial inflamatorio y difusibilidad. Kakehashi, Sundqvist y Moller., citados por Sjogren al. mencionan que las bacterias juegan un papel decisivo en el desarrollo de la periodontitis apical (1).

Funcionamiento del medicamento intraconducto

La finalidad de utilizar un medicamento intraconducto es contribuir con la destrucción de los microorganismos residuales y sus toxinas; después de la preparación biomecánica. Sin embargo, el tratamiento del conducto radicular se acompaña de características clínicas relacionadas de manera indirecta con el proceso fisiopatológico de la afección del tejido pulpar o por los principios terapéuticos. Las situaciones más comunes son: dolor, hemorragia, exudado, alteraciones en el proceso de formación de tejidos duros. etc. Por eso se consideran dos tipos de funciones de los medicamentos intraconducto (2).

1.-Función principal:

- Antimicrobiana

2.-Funciones secundarias:

- Control de dolor e inflamación
- Neutralizar el tejido desbridado
- Control de exudado
- Formación de tejido óseo
- Control de reabsorción radicular
- Controlar la filtración del material a obturar

Tipos de medicamentos intraconducto según su mecanismo de acción

- 1.-Agentes poco específicos, no selectivos
- 2.-Agentes específicos, selectivos

1.-Agentes poco específicos, no selectivos

Antisépticos y desinfectantes:

- Fenoles: fenol alcanforado, p-monoclorofenol alcanforado
- Aldehídos:formocresol (formadehído y cresol) glutaraldehído
- Halógenos: cloro (hipoclorito de sodio), yodo (yoduto de yodo-potasio)
- Bisbisguaninas: clorhexidina
- Hidróxido de calcio

2.- Agentes específicos selectivos.

Son grupos de antibióticos tales como:

- Preparados de sulfas
- Penicilinas
- Nitonidazoles
- Tetraciclinas
- Lincomicinas

- Macrólidos
- Quinolonas
- Y combinaciones entre ellos
- Antibiótico más corticoesteroide

1.2 Microbiología pulpar

Las bacterias y sus productos son considerados los principales agentes etiológicos de las patologías pulpares y periapicales. El tratamiento pulporadicular (TPR) tiene como objetivo primordial la eliminación de la microflora bacteriana, restos necróticos del sistema de conductos radiculares y la prevención de la reinfeción de estos. La desinfección de los conductos radiculares se puede lograr con la colocación de un medicamento o apósito intraconducto entre las citas (3).

La mayoría de las bacterias implicadas en las infecciones endodónticas son habitantes normales de la microbiota oral estos aprovechan cambios que se producen en la relación huésped bacteria convirtiéndose en patógenos oportunistas.

En las fases avanzadas del proceso infeccioso endodóntico se pueden observar colonias bacterianas organizadas a modo de biopelículas adheridas en las paredes del conducto. Estas bacterias que se encuentran en el conducto radicular entran en contacto con los tejidos perirradiculares a través de los forámenes apicales o también es ocasionado por la perforación radicular hecho por el odontólogo.

En 1894 Dayton Miller un dentista americano bajo la bacterioscopia pudo detectar bacterias en los conductos dentales y son tres estructuras morfológicas como (cocos, bacilos y espirilos (o espiroquetas) el cual las bacterias anaerobias representaron más del 90% de los aislamientos según Miller.

Los microorganismos de la biopelículas subgingivales son relacionadas con la enfermedad periodontal estas bacterias tienen acceso a la pulpa a través de los

túbulos de la dentina tanto como los forámenes apicales y laterales en la región cervical del órgano dentario.

La biopelícula se puede definir como una comunidad microbiana multicelular sésil que se caracteriza por la presencia de células que se unen firmemente a la superficie que se encuentran inmersas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares normalmente sacáridos que producen ellas mismas. (H.Berman, 2016).

La caries dental es la causa más frecuente de la exposición pulpar, pero las bacterias también pueden llegar directamente como consecuencia de procedimientos iatrogénicos de tratamientos dentales o traumatismos, el tejido pulpar ya expuesto entra en contacto directo con las bacterias orales por lesiones cariosas, saliva o placa acumulada en la superficie expuesta.

Takehashi. Sundqvist y Moller ., citados por Sjogren (1) nos menciona que las bacterias presentes juegan un papel importante para el inicio de la periodontitis apical.

Los principales microorganismos presentes en las infecciones endodónticas se consideran que son mixtas con predominio de bacterias aerobias y anaerobias que se encuentran presentes dentro del sistema de conductos en necesario la atención para la eliminación microbiana, está basado en las condiciones determinantes del crecimiento y de la multiplicación ósea que presenta influencia en la actividad enzimática de las bacterias, tales como el PH, oxígeno concentración de dióxido de carbono y concentración del sustrato.

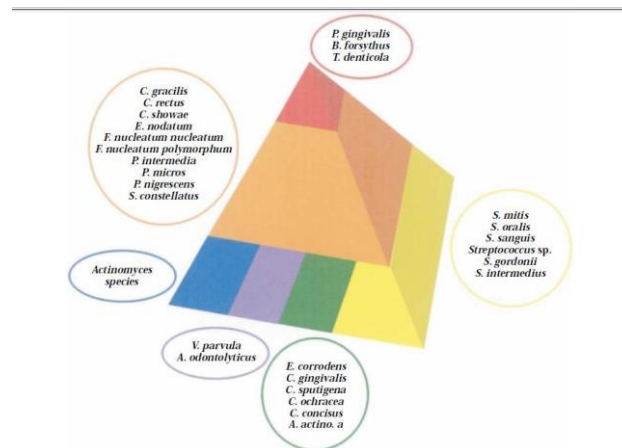
Existe un estudio realizado por Socransky y Cols. El cual nos facilita la coagregación bacteriana de la enfermedad periodontal en el cual se determinó seis grupos de especies bacterianas las cuales constan:

De un complejo amarillo donde son miembros del género Streptococcus, un complejo verde compuesto por especies Capnocytophaga, Actinobacillus actinomycentemcomitans serotipo A, Eikenella corrodens, y un complejo púrpura consistente en Veillonella párvula, Actinomyces odontolyticus y un complejo azul-

donde se encuentran las especies de Actinomyces. Estos son colonizadores tempranos de la superficie del diente. Las presencias de estos complejos sirven como base para la colonización de los siguientes eslabones de la pirámide de Gram negativos como son: los complejos naranja y rojo. Estos complejos no pueden encontrarse en cavidad oral si no se presentan los grupos que se encuentran en la base de la pirámide.

Es así que en la cúspide de esta pirámide encontramos tres especies bacterianas que están estrechamente relacionadas con la progresión de la enfermedad periodontal (Tanerella forsythus, Treponema Denticola y Porphyromona Gingivalis) (4), (imagen 1 y tabla 1).

Imagen 1. Pirámide de Socransky



Fuente: AD H, SS S. Microbial Etiological agents of destructive periodontal diseases (4).

Tabla 1. Microorganismos endodónticos

	Gram positivos		Gram negativos	
	Anaerobias facultativos	Anaerobias Obligados	Anaerobias Facultativos	Anaerobias Obligados
Cocos	Streptococcus Staphylococcus	Peptostreptococcus Peptococcus	Neisseria	Vellonella
Bacilos	Actinomycest Lactobacillus corynebacterium	Actinomycest Propionibacterium Bifidobacterium	Compylobacter Enterobacteriaceace	Capnocytophaga Eikenella Fusobacterium Treponema
Espiroquetas		Clostridium		

Fuente: Microorganismos endodónticos (5).

1.3. Patologías pulpares clasificación según la AAE

A finales del año 2009 la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) publica una nueva terminología para los diagnósticos pulpares.

Se realizó un grupo de personalidades incluyendo educadores, directores del Board de la (AAE) miembros del mismo, fundadores de (AAE) expertos internacionales, editores de libros de texto, editores asociados al Journal de endodoncia y otras autoridades de renombre mundial del campo endodóntico. El 3 de octubre del 2008 en Chicago en este encuentro se invitaron 64 participantes se analizaron diversos puntos tales como; terminología, definición criterios de evaluación y modalidades de tratamiento en enfermedad Pulpar y Periapical (tabla 2), (6).

(Tabla 2). Clasificación clínica de patología pulpar y periapical basada en la propuesta de la AAE de diciembre de 2009

Pulpar	Características clínicas	Características radiográficas
Pulpa normal Categoría de diagnóstico clínico, donde el tejido pulpar se encuentra libre de síntomas y responde normalmente a las pruebas de sensibilidad pulpar (7).	<ul style="list-style-type: none">• Clínicamente está libre de síntomas y responde positivamente dentro de los parámetros normales a las pruebas de sensibilidad	<ul style="list-style-type: none">• Sin alteración periapical

<p style="text-align: center;">Pulpitis reversible</p> <p>Diagnóstico clínico basado en hallazgos objetivos y subjetivos, indicando que la inflamación puede resolverse y la pulpa regresa a la normalidad (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pulpa vital inflamada retorna a la normalidad • No hay antecedentes de dolor espontaneo • Dolor transitorio leve a moderado provocado por: frio, calor y dulce • Pruebas de sensibilidad positivas, térmicas y eléctricas • Obturaciones fracturadas, desadaptadas o caries 	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta cambios
<p style="text-align: center;">Pulpitis reversible sintomática</p> <p>Diagnóstico clínico basado en hallazgos subjetivos y objetivos, que indican que el tejido pulpar en proceso inflamatorio es incapaz de cicatrizar (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pulpa vital inflamada es capaz de repararse • Dolor a cambios térmicos • Dolor referido espontaneo de moderado a severo • Dolor que disminuye con frio y aumenta con el calor • Pruebas térmicas y eléctricas positivas • Dolor permanece después de retirar el estímulo • Dolor a la percusión • Puede presentar caries 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible engrosamiento del ligamento periodontal • Zona radio lucida de la corona compatible con caries • Imagen radiopaca compatible con restauraciones profundas
<p style="text-align: center;">Pulpitis irreversible asintomática</p> <p>Diagnóstico clínico basado en hallazgos subjetivos y objetivos, que indican que la pulpa vital inflamada es incapaz de cicatrizar, con características adicionales como la carencia de sintomatología clínica. Sin embargo, el proceso inflamatorio puede avanzar hasta la necrosis (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pulpa vital inflamada es incapaz de repararse • No hay síntomas clínicos la inflamación es producida por caries o trauma • Exposición pulpar por caries, fractura de corona complicada sin tratamiento • Pruebas de sensibilidad(positivas) con respuesta anormal prolongada, en ocasiones retardadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin alteración periapical. • Posible engrosamiento del espacio del ligamento periodontal • Zona radiolúcida en la corona asociada a caries, restauraciones profundas o trauma

<p style="text-align: center;">Necrosis pulpar</p> <p>Categoría de diagnóstico clínico que indica la muerte del tejido pulpar, usualmente presenta respuesta negativa ante los test de sensibilidad (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico clínico; muerte pulpar • Usual mente no responde a las pruebas sensibilidad puede dar falsos positivos en dientes multiradicales donde no hay necrosis total de todos los conductos por fibras nerviosas remanentes en apical y estimulación de fibras del periodonto a la prueba eléctrica • Cambio de color coronal(acromía) que puede ser de matiz pardo, verdoso o gris • Pérdida de translucidez y se extiende a la corona • Puede presentar movilidad y dolor a la percusión • Se puede presentar el conducto expuesto a la cavidad oral 	<ul style="list-style-type: none"> • Ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal • Radiolúidez de la corona compatible con caries • Radiopacidad compatible con restauraciones profundas
<p style="text-align: center;">Previamente tratado</p> <p>Diagnóstico clínico indicado que el diente ha sido tratado endodónticamente (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico clínico indicado que el diente ha sido tratado endodónticamente 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe cambios en tejidos de soporte circundante • Conducto radicular obturado en calidad y longitud
<p style="text-align: center;">Previamente iniciado</p> <p>Hallazgo clínico que indica que el diente ha recibido un tratamiento endodóntico parcial, pulpotomía o pulpectomía (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico clínico que indica que el diente ha sido previamente iniciado como una pulpectomía o pulpotomía 	<ul style="list-style-type: none"> • No existen cambios en los tejidos de soporte

PERIAPICAL

TEJIDOS APICALES SANOS

Diente con tejido perirradicular normal, sin sensibilidad a los test de palpación o percusión. La lámina dura que rodea la raíz está intacta y el espacio del ligamento periodontal es uniforme (7).

- Periodonto perirradicular sano
- Negativo a la palpación y percusión
- Espacio del ligamento periodontal uniforme
- Lamina dura e intacta

Periodontitis apical sintomática

Inflamación del periodonto apical, relacionada a sintomatología clínica, que incluye respuesta dolorosa a la masticación, percusión, palpación, puede o no estar relacionada a patologías de origen pulpar o a necrosis, con o sin asociación de radiolucidez apical (7).

- Dolor espontaneo o severo
- dolor localizado persistente y continuo
- Dolor tan severo que puede interrumpir actividades cotidianas
- Dolor a la percusión y palpación
- Sensación de presión en la zona apical del diente.
- Se puede o no observar cambios en los tejidos de soporte circundante
- Ensanchamiento del ligamento periodontal

Periodontitis apical asintomática

Parámetros normales del periodonto apical, relacionada a sintomatología clínica, que incluye dolor leve a la masticación, percusión o palpación, puede o no estar relacionada a patologías de origen pulpar o a necrosis, con o sin asociación de radiolucidez apical (7).

- General mente asintomática asociado a molestia leve
- Tejidos circundantes dentro de parámetros normales
- Respuesta positiva a la percusión
- Existe compromiso de la tabla vestibular ósea
- Pruebas eléctricas negativas

<p>Absceso apical agudo</p> <p>Reacción inflamatoria al proceso infeccioso y necrosis del tejido pulpar, caracterizada por su rápido inicio, dolor espontáneo, sensibilidad a la presión dental, formación de pus e inflamación de los tejidos asociados (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso infeccioso por una necrosis pulpar • De comienzo rápido • Dolor espontáneo • Positivo a la percusión y palpación • Exudado purulento • Inflamación intra y extra oral • Dolor localizado y persistente. • Dolor pulsátil • Dolor a la presión (sensación de diente extruido) • Dolor difuso de tejidos blandos y intra orales • Movilidad aumentada • Malestar general 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede revelar cambios en el tejido periapical circundante • Ensanchamiento del espacio periodontal o una zona de reabsorción ósea apical asociada a una periodontitis apical asintomática
<p>Absceso apical crónico</p> <p>Reacción inflamatoria a la infección y necrosis pulpar, caracterizada por su inicio gradual y la descarga intermitente de pus a través de un tracto sinuoso asociado (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso infeccioso por una necrosis pulpar caracterizado por un comienzo gradual. • Ligera sensibilidad • Presencia de fistula • Asintomática • Pruebas de sensibilidad negativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona radiolúcida apical • Se debe de realizar una fistulografía con cono de gutapercha
<p>Osteítis condensante</p> <p>Lesión radiopaca difusa en relación con el ápice radicular, que representa una reacción ósea localizada, como respuesta a un estímulo inflamatorio de baja intensidad y larga evolución (7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso inflamatorio crónico de baja densidad • Puede o no responder a pruebas de sensibilidad • Palpación y o percusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de una zona radiopaca apical difusa concéntrica alrededor del tercio apical • Se observa presencia del espacio del ligamento periodontal

Fuente: garc cc. review article guía de diagnóstico clínico para patologías pulpares y periapicales . versión adaptada y actualizada del “ consensus conference recommended diagnostic terminology ”, publicado por la asociación americana de endodoncia (2009) guidelines fo. 2015;26:398–425 (6).

1.3 Medicación en patologías pulpares

Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio [Ca (OH)₂] es un compuesto químico utilizado ampliamente en el tratamiento endodónticos como medicamento intraconducto.

Éste es un compuesto inestable, susceptible de combinarse con el anhídrido carbónico del aire, transformándose de nuevo en carbonato cálcico, por lo que se recomienda usar el producto recién preparado y cerrar herméticamente el recipiente que lo contiene (7).

El hidróxido de calcio por su acción de desinfectante es un material eficaz en la eliminación de bacterias de conductos radiculares en dientes necróticos ya que estos estimulan la calcificación, de una manera muy clara, activa los procesos reparativos por activación osteoblástica; al aumentar en pH en los tejidos dentales, disminuye el edema y destruye el exudado. Genera una barrera mecánica de cicatrización apical y sella el sistema de conductos (8).

Stuart mencionan que el hidróxido de calcio, controla aparentemente la infección y reduce la incidencia de la sintomatología con mayor efectividad por el motivo que mantiene su efecto antibacteriano por un largo periodo de tiempo por la lenta liberación de iones hidroxilo.

Emplea importantes propiedades como la inhibición de enzimas bacterianas a nivel de la membrana plasmática la cual conduce a la activación antimicrobiana y enzimática en el tejido.

Este medicamento cumple la mayoría de las propiedades de un apósito ideal para aplicarlo intraconducto por su PH alcalinizante, es bactericida y neutraliza los restos de tejidos dentro del canal y en los micro túbulos dentinarios, este libera iones de OH.

Al ser colocados en cercanía con la pulpa, hacen que se retraiga formando como consecuencia dentina reparativa o esclerosada (8).

Los medicamentos que contienen hidróxido de calcio se han utilizado ampliamente en terapia endodóntica para estimular la apexificación, reparar perforaciones, promover la cicatrización mediante la formación de tejido duro en horizontal y fracturas radicales verticales, como también para controlar la reabsorción radicular, la inflamación interna como externa.

El hidróxido de calcio es el componente principal de los selladores de conductos radicales y en varios apósitos que se utilizan como medicamentos intraconducto en casos de lesiones periapicales.

Funciones

1. Bactericida, elimina incluso las esporas
2. Neutraliza el tejido restante
3. Es recomendado como apósito dental debido a su PH alcalinizante 12.4
4. Libera iones de OH
5. Promueve un ambiente ontogénico alcalinizante en los tejidos circundantes
6. Cuanto más alto PH mayor será su eficacia
7. Cada pasta tiene varias composiciones químicas diferentes por lo tanto el alcalinizante y el potencial de cada uno puede ser diferente
8. El periodo del medicamento intraconducto es un lapso de 5 días

Indicaciones del hidróxido de calcio como medicamento intraconducto

- En conductos radicales con anatomía compleja con múltiples zonas inaccesibles a la instrumentación y a la irrigación
- En la periodontitis apical y cuando se sospechen reabsorciones del ápice, en los que puedan permanecer bacterias inaccesibles al tratamiento endodóntico
- En los casos en los que el profesional cuente con poca experiencia clínica y realice el tratamiento endodóntico en varias sesiones

- En pulpas necróticas, donde el operador no tiene la certeza de haber conseguido eliminar completamente la infiltración bacteriana
- En hemorragias pulpares, durante el procedimiento de extirpación pulpar
- En tratamientos de apicoformación, en dientes permanentes jóvenes
- En todos los tratamientos que se realicen en más de una sesión operatoria

Contraindicaciones del uso de hidróxido de calcio como medicamento intraconducto

- Odontalgia intensa
- Dolor espontáneo
- Movilidad del diente
- Pruebas radiográficas de degeneración periapical
- Hemorragia no controlable en el momento de la exposición
- Exudado purulento o seroso

Vehículos Combinados con hidróxido de calcio

El vehículo con el cual es mezclado el medicamento intraconducto ejerce influencia directa en la velocidad de disociación iónica, en virtudes de su viscosidad y hidrosolubilidad pero no existe un criterio que permita a los profesionales estomatólogos, identificar y utilizar el vehículo idóneo para combinarlo, de ello depende la optimización de sus propiedades, entre otras; capacidad para inducir la formación de tejido duro, incidencia para causar oclusión intratubular, acción antibacteriana y capacidad de disolución tisular (1).

Hidróxido de calcio mezclado con agua destilada

Cuando el hidróxido de calcio mezclado con agua este se disocia en iones OH y Ca, en un 1.2%. esta baja solubilidad es una buena característica clínica debido a que es necesario un largo periodo hasta que se solubilice completamente en los fluidos tisulares cuando entra en contacto con los tejidos. Además de que permanece liberando iones por un largo tiempo. Estos iones de hidroxilo son los responsables de la elevación del pH, lo cual es importante para la actividad antibacteriana del material. Tanto los iones de hidroxilo y los de calcio viajan a través de los túbulos destinatarios produciendo precipitados, reduciendo así la permeabilidad dentinaria (9).

El hidróxido de calcio mezclado con paramonoclorofenol

El Hidróxido de calcio mezclado con paramonoclorofenol alcanforado da como resultado paraclorofenato de calcio, el cual es una sal débil, y agua. En contacto con el agua, la sal toma el ion H y regresa a paraclorofenol, liberando al mismo tiempo iones OH y Ca, que actúan en forma similar a los iones liberados cuando el hidróxido de calcio es mezclado con solución acuosa, pero de forma más lenta (9).

Yodoformo mezclado con hidróxido de calcio

El yodoformo tiene propiedades analgésicas y efectos antibacterianos, es un Bactericida, penetrante, estable, sinérgico o potenciador de la acción de otros fármacos, poco irritante (biocompatible es el Paramonoclorofenol Alcanforado. El Yodoformo es una sustancia volátil que forma cristales color amarillo pálido; tiene un olor penetrante y de manera análoga al cloroformo, de un sabor dulce (8).

El Paramonoclorofenol Alcanforado disminuye la capacidad de adherencia al sustrato del macrófago, inhibiendo la función de este. Modula la acción inflamatoria e inmune de los tejidos periapicales (8).

La adición de sustancia de alto peso molecular como el yodoformo, para proporcionar al hidróxido de calcio mayor radiopacidad, facilita la observación radiográfica hasta donde llega la pasta. Sin embargo, algunos problemas pueden surgir como consecuencia de este método. Si parte de la pasta llega a permanecer unos días en la cámara pulpar, el yodoformo puede provocar pigmentación amarillenta de la corona clínica del diente tratado, creando un problema estético. Además, el yodoformo se reabsorbe más lentamente que el hidróxido de calcio, por lo que, si es dejada la mezcla de estos dos productos dentro del conducto radicular, pasado un tiempo, es probable que al tomar una radiografía de conducto se observe lleno de pasta, siendo que probablemente solo exista yodoformo, el hidróxido de calcio ya se haya reabsorbido dándonos una falsa idea de las condiciones reales del conducto. El hidróxido de calcio por si solo tiene una radiopacidad similar a la dentina, por lo que sí es colocado en forma adecuada, el lumen (flujo luminoso) del conducto “desaparecerá” radiográficamente. Al cabo de un tiempo, al controlar mediante la Rx (radiografía), si se observan espacios vacíos en el conducto, nos indica que este material se ha reabsorbido (9).

Las pastas de hidróxido de calcio que se solidifican encontradas en el mercado son;

- Calasept (Scania Dental AB, Suecia)
- Calcicur (Vaco Alemania)
- Calxyl blue (Oct Preparate GMBH , Dirmstein Alemania)
- Reogan rapid (vivadent Ets, Schaan.Liechtenstein)
- Tempcanal (pulpdent Corporation,EE.UU.)

Estos medicamentos se dividieron en dos grupos de acuerdo a su potencial alcalinizante:

Grupo A: Son los que tienen mayor potencial de alcalinización

- Reogan rapid
- Calxyl red
- Calcicur

Grupo B: Son los que tienen menor potencial alcalinizante

- Calsept
- Calxyl Blue
- Tempcanal

La mayoría de los medicamentos varían un poco de acuerdo al grado de alcalinización oscilando entre los 11.15 a 12.47 al quinto día de las medicaciones. McCormick y col. Mostraron que los leucocitos polimorfos nucleares, así como los osteoclastos favorecen un pH ácido que conduce a la desintegración de los tejidos duros dentales y posteriormente a la reabsorción radicular externa.

Los valores que mostraron Calxyl Red y Calxyl Blue fueron los mismos que los reportados.

Tiempo de permanencia

Para la liberación segura de iones de calcio OH^- a lo largo del tiempo para lograr un efecto antibacteriano se deberá aplicar un apósito de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ aplicando en el conducto radicular durante un periodo de 7 días el cual nos afirman que con un periodo de 5 días adecuado para las pastas $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para liberar iones de OH^- . El pH óptimo para la vitalidad y viabilidad celular está entre los 7.2 y 7.5 (10).

El alemán Bernhard W. Hermann. En 1920 concluyó el doctorado en ciencias naturales con una investigación pionera con el hidróxido de calcio. Calxyl es una pasta de hidróxido de calcio.

Es considerado permanecer en el conducto al menos una semana para lograr un pH altamente alcalino en la dentina interna. Algunos autores recomiendan que, en casos de grandes lesiones periapicales, el hidróxido de calcio se deje por un periodo de 30 días en los conductos radiculares; realizando la reposición del mismo pasados 15 días después de la colocación inicial, porque este recambio contribuye de forma positiva a la reparación de los tejidos periapicales (7).

En su estudio Nerwich nos menciona que se destacó la necesidad de que el hidróxido de calcio permaneciera una semana para elevar el pH de la dentina interna a 9.0. Los resultados mostraron que los iones hidroxilo derivados del apósito de hidróxido de calcio se difunden en cuestión de horas hacia la dentina radicular interna, pero requieren de 1 a 7 días para alcanzar la dentina radicular externa y de 2 a 3 semanas para alcanzar los valores más elevados (1).

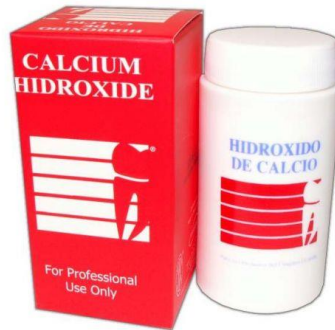
Neonardo (1) nos aconseja la renovación mensual de la pasta hidróxido de calcio el cual va variando de acuerdo a su densidad y amplitud de la comunicación periapical el cual inicia alrededor de los 15 días.

Modo de preparación

Cuando el hidróxido de calcio se usa como medicación temporal intraconducto, se emplean preparados que no fraguan, y que se solubilizan y reabsorben en los tejidos vitales. El vehículo más usado para ser mezclado con el hidróxido de calcio es el agua destilada, aunque entre los más frecuentes también se encuentran la solución anestésica, clorhexidina, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado, yodoformo y propilenglicol (9).

Para rellenar el conducto con hidróxido de calcio, se puede utilizar una pasta industrializada (ejemplo, Calcipulpe, Septodont; Octocanal, Clarben); o preferiblemente preparar una pasta en el momento del uso, utilizando hidróxido de calcio puro, en polvo, disponible en casas comerciales o fabricado por un laboratorio farmacéutico (Imagen 2).

Imagen 2. Hidróxido de Calcio puro en Polvo



Fuente : Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–2.

En este caso el hidróxido de calcio en polvo debe mezclarse con un vehículo acuoso, de los anteriormente citados, hasta obtener la consistencia deseada. Para ello, debemos poner sobre una loseta de vidrio esterilizada una pequeña cantidad de hidróxido de calcio puro, y a su lado, algunas gotas de agua destilada (9), (imagen 3).

Imagen 3. Loseta de cristal con hidróxido de calcio y agua destilada.



Fuente : Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (7).

Luego mezclar con una espátula lentamente los dos componentes, llevando paulatinamente el polvo al líquido, hasta obtener una mezcla homogénea y cremosa. Cuando se requiere prolongar la acción del hidróxido de calcio durante más de una semana, como ocurre en los tratamientos de apicoformación, se recomienda un vehículo viscoso como el propilenglicol o la glicerina. En casos de hemorragias pulpaes provocadas por la extirpación pulpar o por una sobre instrumentación del conducto durante la primera visita; se debe mezclar el hidróxido de calcio hasta conseguir una pasta consistente y colocarla en la cámara pulpar (Imagen 4).

Imagen 4. Hidróxido de calcio mezclado con consistencia cremosa.



Fuente : Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (7).

Atacándola dentro de los conductos con la ayuda de una lima enrollada en algodón, fabricada por el profesional (imagen 5).

Imagen 5. Compactación de la pasta de hidróxido de calcio en el interior de los conductos con una lima enrollada en algodón.



Fuente: Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (9).

La pasta de hidróxido de calcio debe llenar por completo la totalidad del conducto, para ello es útil realizar una radiografía de comprobación. El hidróxido de calcio puro no es radiopaco, por lo que algunos autores recomiendan añadir a la mezcla de hidróxido de calcio una pequeña cantidad de yodoformo, que aumentará considerablemente su radiopacidad para detectarlo radiográficamente.

También existen preparados comerciales de hidróxido de calcio con yodoformo (Metapex, Metadental) u otros que incorporan sulfato de bario para darle radiopacidad (Metapaste, Metadental). En los dientes en los que ha fracasado el tratamiento endodóntico, las bacterias más prevalentes son las anaerobias facultativas, especialmente el *Enterococcus faecalis*; en estos casos se recomienda mezclar una proporción de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado, obteniendo buenos resultados (9), (Imagen 6).

Imagen 6. Loseta de cristal con hidróxido de calcio, yodoformo y agua destilada.



Fuente: Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (9).

A la izquierda hay una radiografía de molar con hidróxido de calcio sin radiopacificador. A la derecha, radiografía de molar con hidróxido de calcio con radiopacificador (yodoformo) (9), (Imagen 7).

Imagen 7. Radiografía de molares con y sin radiopacificador.



Fuente: Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24.

Modo de utilización

Se realiza la introducción de la pasta acuosa de hidróxido de calcio en los conductos radiculares mediante un léntulo preferiblemente manual (Handy léntulo, Maillefer) o con una lima, llevándolo hasta la constricción apical. Algunos autores recomiendan que una vez se haya rellenado el conducto, se coloque una punta de gutapercha del mismo calibre que el último instrumento utilizado, para evitar los espacios vacíos y para facilitar el traspaso de una ligera cantidad de pasta más allá del foramen apical por su acción antiinflamatoria, alcalinizante y antiexudativa. Caliskan también apoya esta conducta en casos de lesiones crónicas con presencia (9), (Imagen 8).

Imagen 8. Colocación de la pasta hidróxido de calcio con un léntulo normal



Fuente: Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (9).

Una vez llenado el conducto con hidróxido de calcio, debemos limpiar la cámara pulpar, colocar una bolita de algodón y sellar adecuadamente la cavidad de acceso con un cemento temporal resistente, como el IRM (material de restauración intermedio) de Dentsply Maillefer, ya que un mal sellado puede favorecer la filtración de saliva, la cual inhibirá la acción del hidróxido de calcio, y esto llevará probablemente al fracaso del procedimiento.

Es difícil retirar la totalidad del hidróxido de calcio de los conductos en una segunda sesión, ya que éste tapona los túbulos dentinarios dificultando el sellado. Se sugiere irrigar abundantemente con hipoclorito de sodio al dos, cinco por ciento.

Después de esto colocar EDTA líquido (ácido etilendiaminotetraacético) solución, Pulpdent con una pipeta y dejar que actúe durante 5 minutos y realizar una última irrigación con hipoclorito de sodio, para remover la pasta de hidróxido de calcio remanente, y propiciar así las condiciones óptimas para la obturación definitiva del conducto (Imagen 8).

Imagen 9. EDTA líquido al 17%.



Fuente : Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (9).

Imagen 10. Colocación del EDTA líquido en el interior de los conductos radiculares con una pipeta.



Fuente: Fuente : Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24 (9).

Sin embargo, se ha reportado que la irrigación e instrumentación por sí solas no limpian por completo los conductos radiculares. Algunos protocolos de irrigación han agregado el componente de irrigación ultrasónica pasiva (PUI) con el objetivo de retirar detritos de dentina. La irrigación ultrasónica está basada en la transmisión de energía desde un instrumento oscilante a la solución irrigante (11).

Ozonoterapia

Una terapéutica más utilizada es la ozonoterapia, que es la aplicación del ozono al organismo humano, con técnicas especiales y con fines terapéuticos. El ozono es la forma alotrópica del oxígeno que está presente en la atmósfera de forma natural, es 1-5 veces más efectivo que el cloro contra virus, bacterias y hongos. El origen etimológico del ozono deriva del griego ozein que significa "oler", pues presenta un olor característico, único y punzante (3).

El ozono (O₃) es una molécula gaseosa natural formada por tres átomos de oxígeno. Se encuentra presente en abundantes cantidades en la capa estratosférica de la atmósfera, cumpliendo una función protectora para los organismos vivos presentes en la Tierra, ya que absorbe la Radiación Ultravioleta (UV). Es un gas natural e inestable que posee diversas propiedades biológicas como los son la regulación del metabolismo del oxígeno, la modulación del estrés biológico oxidativo, la modulación del sistema inmune y capacidad antimicrobiana de amplio espectro (12).

El descubrimiento de la OT (ozono terapia) es atribuido al científico alemán Christian Friedrich Schönbein (1840) quien se considera el padre de la terapia de ozono. Posteriormente, en 1857 Joachim Hänsler y Hans Wolff, ambos físico y médicos alemanes, desarrollaron el primer generador de ozono para uso médico, dando paso a la fundación del Instituto de Terapia de Oxígeno y Sanación en Berlín (12).

Sin embargo, los avances en el área odontológica eran desconocidos hasta el año 1950, momento en el que el Dr. E. A. Fisch, dentista alemán, utilizó agua ozonizada para procedimientos odontológicos aplicándolo en el área de la cirugía dental, siendo pionero en su implementación.

La actividad germicida de amplio espectro es una de las propiedades de la OT y los metabolitos del O₃. Este compuesto es considerado como el mayor germicida existente en la naturaleza, aspecto que queda en evidencia al ponerse directamente en contacto con virus y bacterias en tratamientos locales de heridas y en aguas

contaminadas; se utiliza, además, como agente antiséptico porque tiene una acción oxidante directa sobre los microorganismos e interactúa con compuestos orgánicos insaturados durante la ozonólisis, lo que favorece su acción antimicrobiana. El O₃ no tiene efecto genotóxico ni toxicológico si se usa en las dosis recomendadas.

Es por esto que el Ozono ofrece una de las mejores alternativas para el tratamiento de las infecciones internas del diente. Su efectividad, ya sea en forma acuosa o como gas, depende de la denominada concentración bactericida efectiva, que el cual depende de la forma en que se encuentran las bacterias (planctónicas o como biopelículas).

Funciones

1. Bactericida
2. Alternativa de tratamiento en presentación acuosa o gas
3. Neutraliza el tejido restante
4. Cambios de curación se realizaron cada 72 horas y se colocó el oleozon tópico en una bolilla de algodón estéril en la entrada del conducto radicular
5. En casos de infección realizar cambio de curación por lo menos cada 72 horas
6. Cada pasta tiene varias composiciones químicas diferentes por lo tanto el alcalinizante y el potencial de cada uno puede ser diferente

Contra indicaciones

La OT es una opción terapéutica segura para el paciente, aunque se ha reportado que su administración por vía sistémica como en el caso de la insuflación rectal y la auto-hemoterapia mayor y menor presenta las siguientes contraindicaciones.

- Embarazo
- Deficiencia de Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (favismo) trastorno que provoca la destrucción de los glóbulos rojos
- Infarto de miocardio reciente
- Hipertiroidismo
- Anemia severa
- Miastenia severa
- Hemorragia activa
- Intoxicación alcohólica aguda

El apósito oleozon no es tan recomendado ya que este se coloca por todo el trayecto del conducto radicular infectado por los microorganismos el cual reacciona más rápido sobre ellos, corriendo el riesgo de colocarlo en la entrada del conducto tomando una coloración rosa pardo debido a los compuestos oxigenados del aceite con la sangre que se encuentra en los túbulos destinatarios.

Tiempo de permanencia

En ese caso los cambios de curación se realizaron cada 72 horas y se colocó el oleozon tópico en una bolilla de algodón estéril en la entrada del conducto radicular.

Modo de utilización

El ozono en estomatología se aplica en tres formas fundamentales: agua ozonizada, ozono gaseoso y aceite ozonizado. La unión del ozono con el aceite de girasol recibe el nombre de oleozon, producto que, además, de sus ventajas económicas, ha pasado satisfactoriamente las pruebas preclínicas de irritabilidad dérmica y oftálmica y ensayos de mutagenicidad y teratogenicidad (3).

Modo de colocación

Para colocar el oleozon se procedió a realizar el tratamiento pulporradicular requerido para estos casos, como cura intraconducto se colocó una punta de papel estéril embebido en oleozon tópico, y se citó el paciente a los 7 días para su evolución.

El ozono se administra directamente después de la preparación químico mecánica del conducto radicular. Antes de la preparación biomecánica final y la obturación de los conductos radiculares se debe colocar aceite ozonizado con una concentración del 5 al 20% para lubricar y desinfectar, luego se irriga con agua ozonizada y se realiza el secado de los conductos radiculares. Por último, se debe realizar una insuflación lenta (45-60 segundos) en cada conducto con concentración moderada / alta de Gas de ozono. El ozono viajara electroquímicamente a través de los canales laterales y túbulos dentinarios destruyendo a los microbios patógenos de difícil acceso. Además, tejido óseo apical puede actuar como un nicho de bacterias patógenas mucho tiempo después de haberse terminado la terapia endodóntica convencional. El ozono puede eliminar estas bacterias y sus desechos tóxicos ofreciendo una curación y regeneración efectiva de las estructuras óseas. Los aceites ozonizados además de servir como lubricantes de las paredes de los conductos durante la preparación biomecánica se pueden utilizar como un apósito intra-canal para la desinfección y reducción del marcado olor anaeróbico que emana de los dientes (12), (Imagen 11).

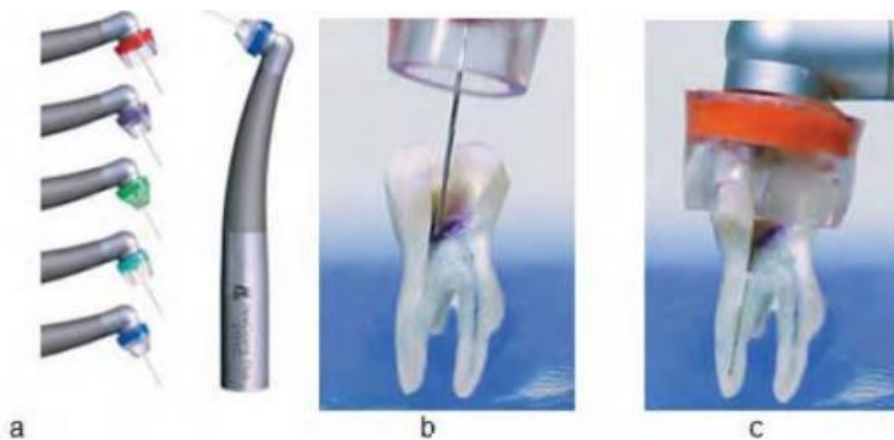
magen 11. Equipos disponibles en el mercado para la aplicación de ozono gaseoso



(A). Heal Ozone de Kavo, (B).Prozone de WYH (C). Ozycure/Ozonytron tomado y adaptado de “ozonoterapia como adyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico.

Fuente: Fernadez Sánchez B; Radovic Sendra B. E. Aplicaciones de la ozonoterapia en la Odontología. Univ Finis Terrae [Internet]. 2018;5–24. Available from: [https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/794%0Ahttp://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/794/Fernandez-Radovic 2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/794%0Ahttp://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/794/Fernandez-Radovic%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (12).

Imagen 12. Heal Ozone



(A). Permite una desinfección adecuada del diente y se utiliza directamente en el instrumental rotatorio, presenta 5 colores correspondientes a los diámetros utilizados en endodoncia (B). Preparación del conducto (C). Irrigación del conducto con agua ozonizada. Apartado de Treatment of Root Canal Biofilms of Enterococcus faecalis with Ozone Gas and Passive Ultrasound Activation.

Fuente: Fernadez Sánchez B; Radovic Sendra B. E. Aplicaciones de la ozonoterapia en la Odontología. Univ Finis Terrae [Internet]. 2018;5–24. Available from: [https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/794%0Ahttp://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/794/Fernandez-Radovic 2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/794%0Ahttp://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/794/Fernandez-Radovic%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (12).

La pasta tri-antibiótica blanca (ciprofloxacino, metronidazol y cefalexina)

La pasta tri-antibiótica blanca sería una combinación de metronidazol, ciprofloxacino, cefalexina el espectro antibacteriano de la cefalexina es similar a la minociclina, la cefalexina suele ser bactericida para bacterias Gram positivas y Gram negativas en concentraciones iguales. El metronidazol tiene un amplio espectro de acción bactericida contra anaerobios orales obligados. El ciprofloxacino exhibe una actividad muy potente contra las bacterias gram negativas pero una actividad muy limitada contra las bacterias gram positivas (13).

A demostrado que el uso de medicamentos intraconducto siempre debe administrarse después de completar la limpieza y el modelado radicular (85% - 89%). El estudio actual también mostró que los medicamentos intraconducto causarían daño al tejido periapical (30-35%) que podría atribuirse a su pH alcalino.

Funciones

1. Bactericida
2. Neutraliza el tejido restante
3. Promueve un ambiente ontogénico alcalinizante en los tejidos circundantes
4. Cuanto más alto PH mayor será su eficacia
5. El periodo del medicamento intraconducto 30 días y 6 meses posterior al tratamiento, sin evidencia de dolor, edema, movilidad, absceso y/o fistula

Indicaciones

- La eficacia de una mezcla compuesta por ciprofloxacino, metronidazol más un tercer antibiótico (cefactor) que las lesiones cariosas y endodónticas pueden ser esterilizadas por la mezcla de estos antibióticos.
- Se realizaron controles clínicos a los 30 días y 6 meses posterior al tratamiento, sin evidencia de dolor, edema, movilidad, absceso y/o fistula.

- En casos de periodontitis apical aguda, crónica y necrosis pulpar en dientes anteriores.
- Modificación en la obturación del tercio apical con pasta tri-antibiótica blanca, que consiste en metronidazol 500 mg, cefalexina 500 mg y ciprofloxacino 500 mg; y como vehículo macrogol y propilenglicol, y el tercio medio y cervical se obtura con óxido de zinc y eugenol (13).

Contraindicaciones

- La presencia de minociclina causa pigmentación de la corona comprometiendo la estética, lo cual es un inconveniente.
- En caso de presentar alguna alergia a los medicamentos ya mencionados

Solución de transporte

El vehículo con el cual es mezclado el medicamento intraconducto ejerce influencia directa en la velocidad de disociación iónica, en virtudes de su viscosidad y hidrosolubilidad. La viscosidad es una medida de la fricción interna entre la molécula de un fluido determinado. De esta manera, si una solución escurre sobre una superficie sólida más fácilmente, será menos viscosa, es decir, las interacciones y la tracción molécula son menores. La mezcla de un medicamento intraconducto con un vehículo es un tipo de coloide, un sólido disperso en un líquido.

Así, este líquido puede facilitar o dificultar la dispersión de iones del material. Por lo tanto, a menor viscosidad mayor la difusión y la disociación iónica (9).

Como vehículo macrogol y propilenglicol, y el tercio medio y cervical se obtura con óxido de zinc y eugenol.

Sugirieron vehículos como el macrogol y el propilenglicol (3mix-MP) y demostró que estos vehículos llevan el medicamento a lo más profundo de los túbulos dentinarios, ayudando así a la erradicación efectiva de las bacterias.

Tiempo de permanencia

Una vez aplicada la pasta tri-antibiótica blanca se realizaron controles clínicos a los 30 días y 6 meses posterior al tratamiento, sin evidencia de dolor, edema, movilidad, absceso y/o fistula. El uso de la pasta tri-antibiótica blanca es una alternativa eficaz, en casos de periodontitis apical aguda, la cual ofrece un amplio efecto antimicrobiano erradicando el proceso infeccioso sin ocasionar daño al germen dentario permanente o al tejido periapical (13).

Modo de colocación

Usa una modificación en la obturación del tercio apical con pasta tri-antibiótica blanca, que consiste en metronidazol 500 mg, cefalexina 500 mg y ciprofloxacino 500 mg; y como vehículo macrogol y propilenglicol, y el tercio medio y cervical se obtura con óxido de zinc y eugenol (Imagen13).

Sugirieron vehículos como el macrogol y el propilenglicol (3mix-MP) y demostró que estos vehículos llevan el medicamento a lo más profundo de los túbulos dentinarios, ayudando así a la erradicación efectiva de las bacterias (Imagen13,14 y 15).

Imagen 13. Preparación del polvo de la pasta tri-antibiótica blanca.



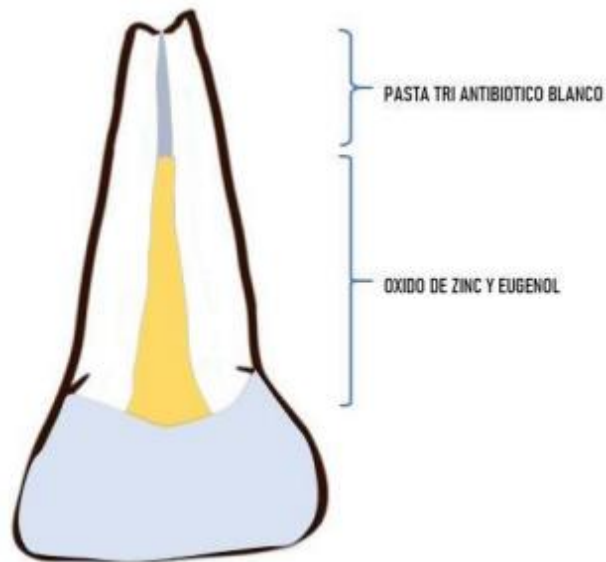
Fuente: Decana P, Ramos GT. Universidad Nacional Mayor de San Marcos “ Manejo de periodontitis apical aguda usando pasta tri antibiótica blanca en una sola sesión . Reporte de caso .” 2021; (13).

Imagen 14. Mesclado de la pasta tri-antibiótica.



Fuente: Decana P, Ramos GT. Universidad Nacional Mayor de San Marcos “ Manejo de periodontitis apical aguda usando pasta tri antibiótica blanca en una sola sesión . Reporte de caso .” 2021; (13).

Imagen 15. Colocación de la pasta tri- antibiótica y óxido de zinc y eugenol.



Fuente: Decana P, Ramos GT. Universidad Nacional Mayor de San Marcos “ Manejo de periodontitis apical aguda usando pasta tri antibiótica blanca en una sola sesión . Reporte de caso .” 2021; (13).

1.4 Soluciones de transporte

El vehículo con el cual es mezclado el medicamento intraconducto ejerce influencia directa en la velocidad de disociación iónica, en virtudes de su viscosidad y hidrosolubilidad. La viscosidad es una medida de la fricción interna entre la molécula de un fluido determinado. De esta manera, si una solución escurre sobre una superficie sólida más fácilmente, será menos viscosa, es decir, las interacciones y la tracción molécula son menores. La mezcla de un medicamento intraconducto con un vehículo es un tipo de coloide, un sólido disperso en un líquido. Así, este líquido puede facilitar o dificultar la dispersión de iones del material. Por lo tanto, a menor viscosidad mayor la difusión y la disociación iónica (9).

Hipoclorito de sodio

Grossman y Meimann (Grossman, L. I. y Meinmann, B. W., 1941), ensayaron varios agentes químicos utilizados durante la fase de preparación biomecánica de los conductos radiculares y comprobaron que el hipoclorito de sodio al 5% (soda clorada doblemente concentrada) fue el disolvente más eficaz del tejido pulpar. Grossman, en 1943, empleo alternado de ese hipoclorito con agua oxigenada de 10v (5).

Bender y otros. dieron la opinión de que al irrigar con hipoclorito de sodio al 5% y peróxido de hidrógeno al 3% durante la preparación biomecánica con un medicamento intraconducto (1).

Vehículos no fenolíticos

Vehículos no fenolíticos agua desionizada, propilenoglicol, lauril dietileno, éter, sulfato de sodio y tween 80 (polisorbato aditivo alimentario de acción detergente). mostraron elevados valores de pH superior a los 12 mientras que en la pasta cuyo

vehículo fue PMCC tuvo un pH de 7.8 y el PMCC tuvo un pH de 5 el PMC-FURACIN mostró un pH de 7,0.

Propilenglicol

Es considerado como vehículo cuando se busca la distribución del medicamento intraconducto además permite una liberación sostenida del medicamento por periodos prolongados, se demostró que se distribuyó más rápido y efectivamente que el agua destilada y tiene un buen uso clínico.

Presenta una mayor área de profundidad de propagación dentro de lo túbulos dentarios, al ser comparada con el agua destilada.

La glicerina pura o propilenglicol como vehículo mezclado en concentraciones altas puede decrecer la efectividad del hidróxido de calcio como medicamento intraconducto.

Propilenglicol, polietilenglicol 400, glicerol y suero fisiológico, a diferentes tiempos (24 h, 7, 15 y 30 días), el que mostró mejor comportamiento al combinarse con él $[Ca(OH)_2]$ fue el propilenglicol, presentando una liberación mayor de iones calcio de 580 ppm a los 7 días, seguido por el polietilenglicol con una liberación de 280 ppm, en tanto que el suero fisiológico presentó 270 ppm, finalmente el glicerol sólo liberó 16.6 ppm. Con respecto al valor de pH, se mantuvo en un rango de 12.07 a 12.78 durante los cuatro periodos del análisis (1).

Según el presente estudio, la duración del uso del medicamento intra-canal debe ser de 2 a 4 días (44 a 46%) seguido de 1 semana (20 a 26%), (Imagen 16).

Imagen 16. Agua ozonizada ha demostrado ser un agente que provoca hemostasia reduciendo el sangrado en las encías.



Fuente: Gomes S. Especialista en Endodoncia. 2013; (14).

Solución anestésica

La menor tensión superficial fue observada con el vehículo de solución anestésica y la solución fisiológica, a los 2 mm del vértice apical y el polietilenglicol 40 hasta los 60 días tuvieron un pH de 12.

Pocos materiales de apósito de conducto radicular constan de varios componentes orgánicos como paraformaldehído, clorofenol, paraclorofenol, creosota, anhídrido de arsénico y yodoformo, que son altamente tóxicos, alérgicos, mutagénicos y cancerígenos para los pacientes (Imagen 17).

Imagen 17. Soluciones anestésicas.



Fuente: Dolor DEL, De C. Especialistas en Anestesia Dental (15).

1.5 Tiempo de permanencia

El tiempo de permanencia es considerado el tiempo en el cual permanece el medicamento dentro del conducto radicular de acuerdo a la patología pulpar o periapical dependiendo del medicamento y sus propiedades.

Tensión superficial

Propiedad de las superficies de los líquidos por la que parecen estar recubiertos de una delgada membrana elástica.

Mixión

Acción de mezclar o mezclarse.

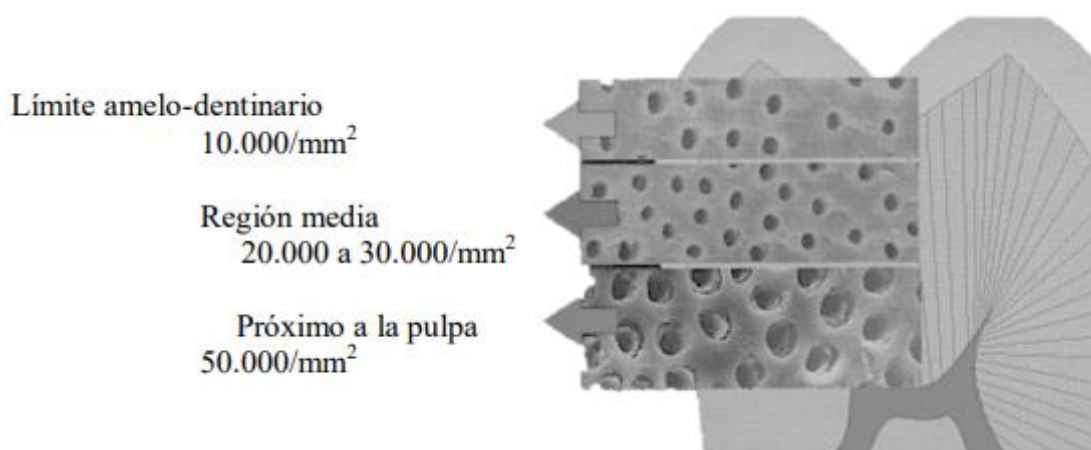
2. Vías de contaminación o infección pulpar

El acceso de microorganismos a la estructura pulpar se puede dar básicamente por el acceso a través de los túbulos dentinarios, periodonto, anacoressis y restauraciones defectuosas.

2.1 Túbulos dentinarios

Esta es la vía más común utilizada por los microorganismos para alcanzar la pulpa después de una lesión cariosa, un traumatismo o durante procedimientos dentales, las bacterias producen ácido invadiendo los túbulos y desmineralizando las paredes de la pieza dental; obtienen su acceso cuando la distancia dentinaria entre el borde de la lesión cariosa y la pulpa es de 0.2 mm (Imagen 18).

Imagen 18. Túbulos dentinarios vista por microscopio.

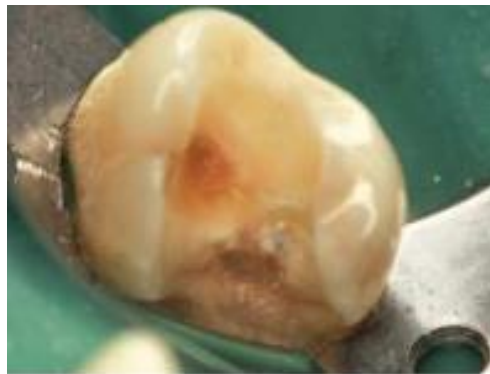


Fuente: Duda S, Dammaschke T. Medidas para la conservación de la vitalidad de la pulpa : ¿ existen alternativas al hidróxido de calcio para el recubrimiento directo ? Endodoncia. 2010; (16).

2.2 Cavidad expuesta

La exposición directa a la pulpa de origen traumático, o alguna preparación, rompe la barrera física impuesta por las estructuras dentales y deja la pulpa en contacto con el entorno séptico oral (Imagen 19).

Imagen 19. Cavidad expuesta de un premolar.

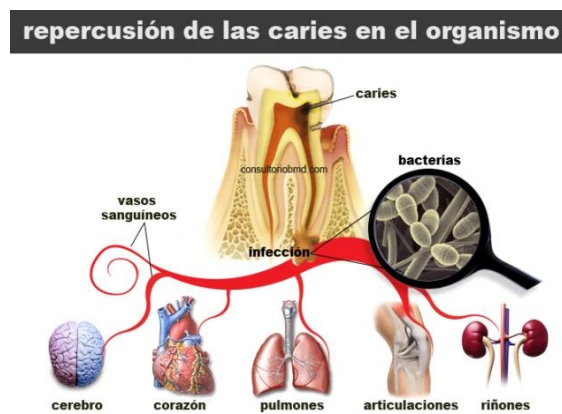


Fuente: Duda S, Dammaschke T. Medidas para la conservación de la vitalidad de la pulpa : ¿ existen alternativas al hidróxido de calcio para el recubrimiento directo ? Endodoncia. 2010; (16).

2.3 Anacoresis

Se define como la atracción positiva de los microorganismos presentes en la circulación sanguínea hacia los tejidos inflamados o necróticos durante una bacteriemia. Se requiere una inflamación o necrosis previa de la pulpa para su desarrollo. La detección de microorganismos que no pertenecen a la micro-biota normal de la cavidad oral, nos sugiere una infección por esta vía (Imagen 20).

Imagen 20. Vías de contaminación.



Fuente: Duda S, Dammaschke T. Medidas para la conservación de la vitalidad de la pulpa : ¿ existen alternativas al hidróxido de calcio para el recubrimiento directo ? Endodoncia. 2010;

2.4 Restauraciones defectuosas

Los estudios han demostrado que la filtración de saliva por restauraciones deficientes, inadecuadas y/o fractura del sellado puede alcanzar el área periapical y provocar una infección en menos de 6 semanas en piezas con tratamiento de endodoncia (Imagen 21).

Imagen 21. Restauración defectuosa de un premolar superior.



Fuente: Duda S, Dammaschke T. Medidas para la conservación de la vitalidad de la pulpa : ¿ existen alternativas al hidróxido de calcio para el recubrimiento directo ? Endodoncia. 2010; (16).

2.5 Caries dental

Las enfermedades de mayor incidencia en la cavidad oral como son la caries y la enfermedad periodontal, son consideradas enfermedades infecciosas, ya que su factor etiológico primario son bacterias que por medio de mecanismos directos o indirectos causan daño tisular, lo que se refleja claramente en las características clínicas de cada una de estas entidades (17).

Las bacterias causantes de estas enfermedades están estructuralmente organizadas de una manera específica lo que les confiere ciertas características especiales. Básicamente, las bacterias se agrupan formando una biomasa en torno a superficies de diversa naturaleza las cuales a su vez deben cumplir con ciertos requisitos; esta biomasa recibe el nombre de biofilm o biopelícula (17).

Es importante señalar que la caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible que conduce a la destrucción de las estructuras del diente mediante la acción de las bacterias formadoras de ácido presentes en la placa dental, un biofilm intraoral (18), (imagen 22).

Imagen 22. Lesión de caries activa.



Fuente: Duda S, Dammaschke T. Medidas para la conservación de la vitalidad de la pulpa : ¿ existen alternativas al hidróxido de calcio para el recubrimiento directo ? Endodoncia. 2010; (16).

2.6 Enfermedad Periodontal

Los microorganismos presentes en el surco gingival pueden alcanzar la cámara pulpar a través de la membrana periodontal, utilizando un conducto lateral o el foramen apical como vía. Esta vía se vuelve disponible para los microorganismos durante una profilaxis dental, o cuando hay presencia de bolsas periodontales.

La gingivitis y periodontitis son las dos enfermedades más prevalentes que afectan los tejidos gingivales y de soporte del diente. La gingivitis es la inflamación de la encía sin pérdida de inserción y la periodontitis es la progresión de la gingivitis hacia una enfermedad infecciosa que causa inflamación, pérdida de inserción y soporte de los tejidos que rodean el diente conformados por: ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar (19).

Etiología de la Periodontitis

La enfermedad periodontal (EP) es una condición multifactorial compleja e inflamatoria, identificada por el deterioro de los tejidos blandos y duros que soportan el diente, abarcando el hueso alveolar y ligamento periodontal (PDL). Si bien la inflamación es originada por bacterias, los sucesos de severidad y progresión de la enfermedad que generan los signos clínicos son producto de la respuesta inflamatoria del huésped que se desemboca para contrarrestar el ataque generado por las bacterias de la biopelícula subgingival (19), (Imagen 23).

Imagen 23. Periodontitis crónica.



Fuente: Martínez B, Ruiz F. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. Av en Periodoncia e Implantol Oral [Internet]. 2005;3(3):147–56. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/peri/v17n3/147enfermedades.pdf> (20).

2.7 Biofilm

La biopelícula no es característica únicamente de las enfermedades de la cavidad oral, de hecho, puede formarse sobre cualquier superficie viva o inerte y a nivel del cuerpo humano es la causante de una amplia serie de enfermedades, donde la importancia de la biopelícula como factor causal, radica principalmente en la dificultad que implica para el clínico erradicar la causa de la infección debido precisamente a la estructura particular de estas agrupaciones bacterianas (17).

Los microorganismos por sí solos no son capaces de generar daños importantes en un organismo viviente ya que el hecho de estar aislados los hace susceptibles a los factores adversos del medio en que se encuentran. Sin embargo, estos seres microscópicos han evolucionado de tal forma que logran organizarse y convivir con especies diferentes, aprovechando los productos que se ofrecen dentro de su comunidad ecológica. El crecimiento bacteriano representa una parte mayoritaria de toda la vida microbiana y se produce en forma natural en el medio ambiente, sobre cualquier superficie sólida en contacto con agua no estéril, formando sistemas organizados llamados biofilms o biopelículas (17).

- Comunidades microbianas adheridas a una superficie, rodeadas por una matriz extracelular polimérica de origen microbiano y otros compuestos del medio
- Una comunidad estructurada de células bacterianas embebidas en una matriz polimérica propia y adheridas a una superficie viva o inerte
- Un consorcio funcional de microorganismos organizados en una extensa matriz polimérica
- Una comunidad de microorganismos embebidos en una matriz polimérica orgánica, adheridos a una superficie

- Una comunidad compleja de microorganismos, unidos irreversiblemente a una superficie, a una interface o entre ellos, embebidos en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares, que exhiben una alteración del fenotipo con respecto a su rata de crecimiento y transcripción genética

Estructura del biofilm

Los biofilms no sólo están formados por bacterias, sino también por otros tipos de microorganismos como hongos, levaduras, algas y protozoos. Un biofilm, puede estar formado por una o varias especies distintas. Generalmente, las colonias de microorganismos se forman en medios acuáticos (interface sólido-líquido), pero también pueden encontrarse en interfaces aire-líquido y sólido-aire (17).

La matriz

La matriz es un complejo de origen bacteriano, así como de sustancias exógenas que se encuentran en el medio ambiente, y que incluyen ácidos nucleicos, proteínas, nutrientes, etc. Está formada en un 95% por agua; además es predominantemente aniónica, de manera que crea un sistema para atrapar los minerales y nutrientes del medio externo que rodea al biofilm. La matriz mantiene unidas las micro colonias que se van formando y les brinda protección frente a amenazas externas (17).

Factores intervinientes medioambientales

Otras características del medio acuoso como son el pH, cantidad de nutrientes, cargas iónicas, temperatura y fluidez pueden jugar un papel importante en la adhesión bacteriana al sustrato. Varios estudios muestran el efecto de los medios acuosos sobre la adhesión bacteriana y la formación del Biofilm.

Fases de formación del biofilm

1. Absorción de moléculas del huésped y bacterias a la superficie

En la mayoría de los casos, las superficies expuestas absorben moléculas que forman una película condicionante a la cual se adhieren las bacterias. Adicionalmente, los productos del metabolismo bacteriano y las enzimas bacterianas específicas presentes en la saliva, también son incorporados a la película, y de esta forma promueven la adherencia de especies bacterianas específicas. Esta película condicionante (película adquirida) se forma inmediatamente después de que el material entra en contacto con el ambiente. Esta formación genera una alteración de la energía superficial y de la carga de las superficies, estas películas proveen receptores específicos para la adherencia bacteriana. La formación de la película adquirida permite la adhesión bacteriana, pues provee sitios de anclaje para los microorganismos, permitiendo que éstos se adhieran y colonicen superficies (17).

El rol de esta película condicionante es vital, pues muchos microorganismos no tienen mecanismos de adhesión que les permitan colonizar ciertas superficies. Como se dijo anteriormente, la película adquirida no sólo facilita la adherencia bacteriana, sino que también funciona como fuente de nutrientes a las bacterias que se adhieren a ella.

2.Adhesión bacteriana primaria (agregación)

La adhesión primaria consiste en el encuentro entre una superficie y una bacteria planctónica. Esta fase es reversible y está basada en una serie de variables fisicoquímicas que definen la interacción entre de la pared bacteriana y la superficie en cuestión. La bacteria tiene que acercarse a la superficie, bien a través de una corriente de flujo, o de forma más directa, por quimiotaxis o por movilidad de la propia bacteria. Una vez que ésta está extremadamente cerca de la superficie (a menos de 1 mm), lo que determina que se produzca la unión, es la suma de unas fuerzas atractivas o repulsivas en ambas superficies. Entre ellas se encuentran las interacciones electrostáticas que tienden a favorecer la repulsión ya que la mayoría de las bacterias y las superficies inertes están cargadas negativamente (17).

3.Adhesión bacteriana secundaria (congregación)

La unión entre ambas superficies se consolida por la producción de exopolisacáridos por parte de la bacteria, que se acoplan con los materiales de la superficie, por ligados específicos de receptores localizados en los pilis, fimbrias y fibrillas de la bacteria, o la unión de ambos procesos a la vez. Esta unión es irreversible y la bacteria queda firmemente unida a la superficie inerte. Durante esta fase, las bacterias planctónicas se pueden unir también unas a otras (Co-agregación), y a diferentes especies que estén ya unidas al material (Co-adhesión) 19, formando las llamadas microcolonias de sustrato (17).

4. Maduración del Biofilm

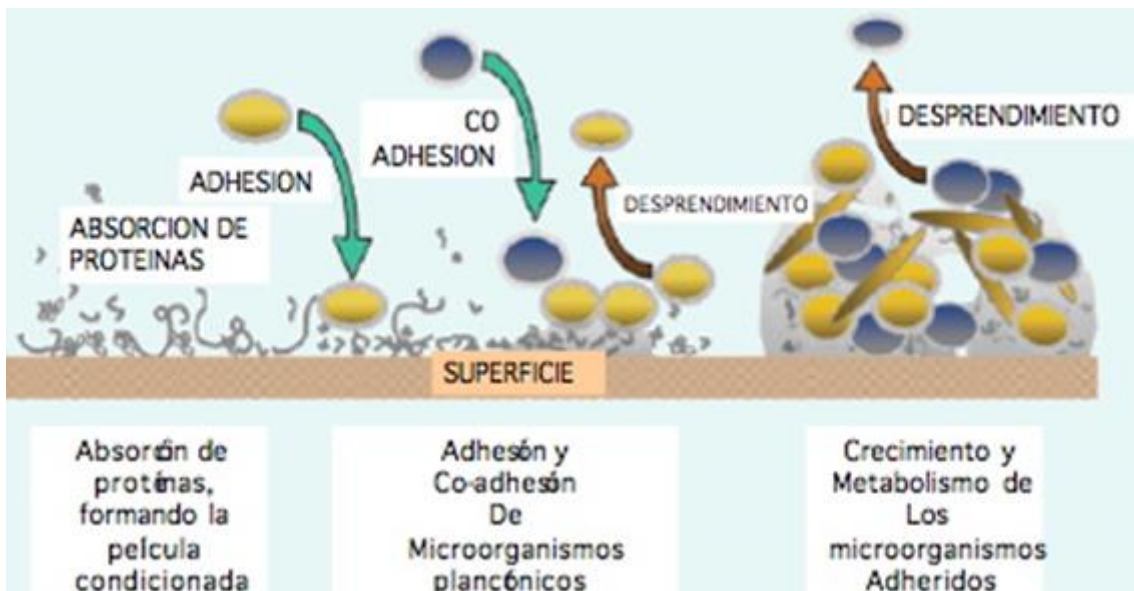
Una vez que la bacteria se ha unido a la superficie de forma irreversible, comienza el proceso de maduración de biofilm. La densidad y la complejidad del biofilm aumenta cuando las bacterias que lo forman comienzan a dividirse activamente (o a morir) y los compuestos extracelulares originados por las bacterias unidas interactúan con las moléculas orgánicas e inorgánicas del medio y crean el glicocálix.(17).

El crecimiento de cualquier biofilm está limitado por la disponibilidad de nutrientes, la difusión de nutrientes hasta las células y la eliminación de los productos de desechos. Además, existe un flujo hidrodinámico que atraviesa el biofilm que favorece el crecimiento y la difusión más que la erosión que las capas más externas. Otros factores que controlan la maduración del biofilm son el pH, la difusión del oxígeno, la fuente de carbono y la osmolaridad.

5.Desprendimiento activo

El equilibrio dinámico de un biofilm se alcanza cuando las capas más externas de éste comienzan a generar células planctónicas metabólicamente activas y capaces de dividirse, las cuales pueden colonizar nuevas superficies. Esta liberación de bacterias se puede dar por dos mecanismos: Erosión (pérdida de células individuales) y Migración (pérdida de agregados mayores) (17), (Imagen 24).

Imagen 24. Fases de formación del biofilm.



Fuente: Lasa I, Leiva J. COLABORACIÓN ESPECIAL Biofilms bacterianos e infección. 2005;28:163–76 (20).

Proceso de mineralización del biofilm dental

El proceso de formación de la placa bacteriana o biofilm dental, sigue los mismos pasos y guarda total semejanza con lo descrito anteriormente para cualquier otro tipo de biofilm con relación a etapas de formación y estructura. Posterior a la erupción dental o a la profilaxis, la absorción rápida y selectiva de proteínas salivares a la superficie dental, da origen a la película adquirida. Los cocos gram positivos son los primeros microorganismos que se adhieren a la película condicionante, seguidos por una congregación de bacterias de diferentes especies hasta llegar a un biofilm maduro predominado por bacterias filamentosas. Este biofilm es susceptible a sufrir un proceso de calcificación dando así origen al cálculo dental. Los mecanismos mediante los cuales se da este proceso de mineralización son menos conocidos y aún más lo es el gatillo que dispara el proceso de calcificación (17).

Para que se inicie la mineralización del biofilm maduro es necesaria la absorción de fosfato y calcio (provenientes de la saliva para la formación del cálculo supragingival y del fluido crevicular para la formación del cálculo subgingival), la sobresaturación de fosfato cálcico en ciertos componentes asociados a la membrana celular y la degradación de los inhibidores de la nucleación. La formación del cálculo comienza con la deposición de precursores del fosfato cálcico, fosfato octo cálcico (OCP) y Brushita (DCPD), que son gradualmente hidrolizados en hidroxiapatita (HAP) y withlokita (WHT) minerales menos solubles (17), (Imagen 25).

Imagen 25. Clasificación del biofilm.



Fuente: Sarro CONEL, Se YC, Entre R. Llega hasta usted gracias a. Available from:
<http://dientes.org/wp-content/uploads/2012/12/Control-de-la-placa-y-el-sarro.pdf> (22).

3. Tratamientos complementarios

Láser terapéutico en odontología

La aplicación del láser en Odontología debe basarse en el conocimiento de una serie de procesos físicos y biológicos que dependen de diversos factores. Cada tipo de láser emite energía luminosa con una única longitud de onda; es, por tanto, una luz monocromática. En función de la longitud de onda del láser y dónde se aplique se podrán producir diferentes fenómenos ópticos. La luz láser, al igual que la luz visible, cumple todos los principios básicos de la óptica; transmisión, reflexión, refracción y absorción. La energía lumínica que producirá el o los efectos sobre los tejidos irradiados será aquella que sea absorbida, es decir, aquella que libere su energía (23).

Los fenómenos de absorción: la longitud de onda del láser y las características ópticas del tejido que debe ser irradiado. Es decir, podríamos necesitar una longitud de onda diferente para cada uno de los tejidos que hay en la cavidad bucal. Cuando con el mismo láser irradiamos dos tejidos diferentes, los efectos que se producen también serán diferentes (23).

Clasificación

Pueden clasificarse en relación a su medio activo, según sea su longitud de onda, forma de emisión u otros criterios, pero quizás la forma más habitual de clasificarlos es atendiendo a la potencia a la cual van a ser usados. Así pues, es frecuente referirse a dos grandes grupos de láseres.

Láser de baja potencia: Son aquellos que van a ser utilizados, principalmente, por su acción bioestimulante, analgésica, antiinflamatoria y son:

- As,Ga (Arseniuro de Galio)
- As,Ga,Al (Arseniuro de Galio y Aluminio)
- He,Ne (Helio-Neon)

Láser de alta potencia: serán aquellos que producen efectos físicos visibles, y que se emplean como sustitutos del bisturí frío o del instrumental rotatorio convencional, los láseres de alta potencia disponibles en el mercado odontológico son:

Láser de Argon: es poco utilizado sus indicaciones estarían limitadas al tratamiento quirúrgico de lesiones vasculares, Existen algunas variedades del láser de Argon que son sustitutos de la lámpara halógena, con las mismas indicaciones que ésta: foto polimerización y blanqueamiento. Es el único láser de alta potencia, de los previamente referidos que emite luz visible, todos los demás emiten luz infrarroja.

El láser de Nd: YAP tiene las mismas indicaciones que el láser de Nd: YAG. A pesar de tener diferente longitud de onda, tienen comportamientos muy parecidos.

El láser de Ho: YAG proviene de los antiguos países del Este, y en la actualidad no está demasiado introducido en el área odontológica.

El de Er: YAG son muy bien absorbidos por el agua. Es un láser que se emiten en modo pulsado, y que aprovecha esta máxima absorción por el agua para producir su acción. Es el más indicado para la eliminación de tejidos duros, y cuando es utilizado con spray de aire y agua no producen efecto térmico en los tejidos irradiados. Al utilizar del spray de agua, además de proteger a los tejidos adyacentes al evitar el efecto térmico, favorece su mecanismo de acción (23).

Terapéutica dental

Preparación de cavidades: En la actualidad se aconseja la utilización de los láseres de Er, Cr: YSG e Er: YAG como sustitutos de la turbina. Se recomienda emplearlos con spray de aire y agua, para minimizar el efecto térmico. El aumento de temperatura que se produce en la cámara pulpar es inferior a los 4° C, por lo que su uso no representa ningún riesgo. La zona irradiada queda libre de barrillo dentinario; por este motivo no es necesario grabar la dentina si se utiliza un sistema adhesivo basado en el «grabado total».

El esmalte queda con una rugosidad parecida a la obtenida con la aplicación del ácido ortofosfórico, evitando así su aplicación. Se obtienen cavidades similares a las que se pueden preparar con el instrumental rotatorio (23).

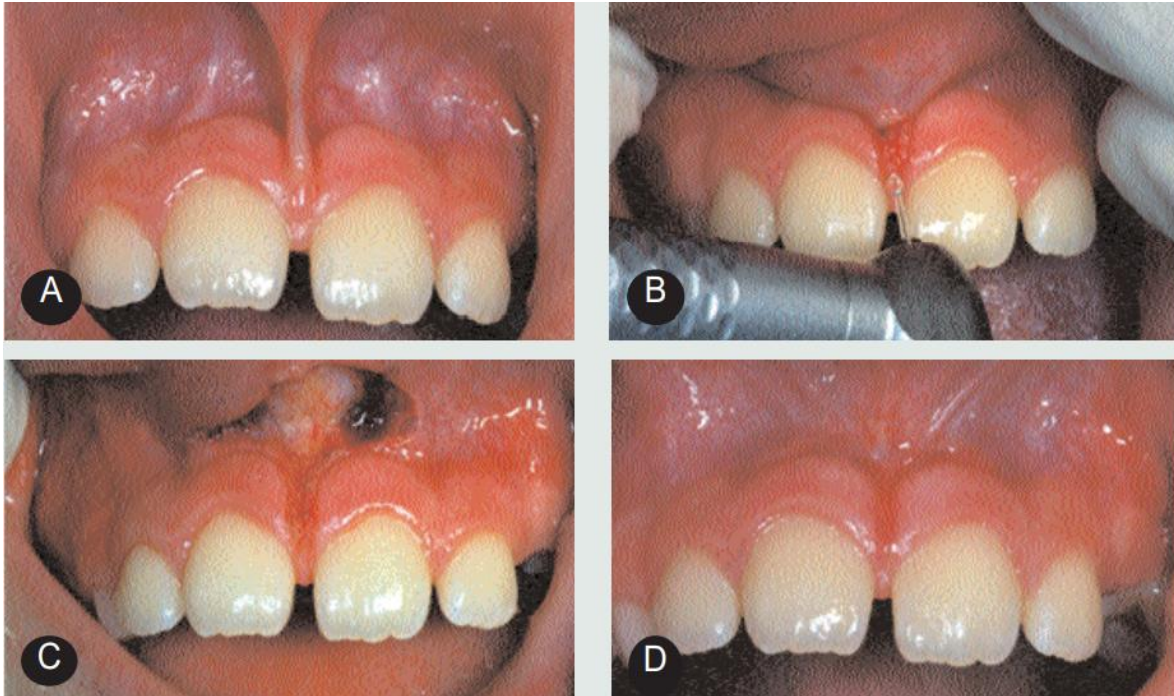
Endodoncia

La preparación biomecánica del conducto radicular se efectúa de forma convencional, pero existen publicaciones en las que se utilizan los láseres de Er, Cr: YSGG o de Er: YAG para dicho fin. Uno de los objetivos del tratamiento endodóntico es conseguir la mayor eliminación posible de los microorganismos patógenos que pudieran quedar en el diente en tratamiento. Para ello se utilizan diferentes soluciones de productos químicos, entre las cuales la más efectiva es la solución de hipoclorito sódico al 5%. En este aspecto la utilización del láser de Nd: YAG parece igualar los resultados obtenidos con el hipoclorito sódico al 5%, sin el riesgo que supondría un eventual paso de la solución de hipoclorito sódico a la zona periapical.

El láser de CO₂ sólo produce el efecto bactericida en los puntos donde es aplicado, ya que es notablemente absorbido en superficie. Tampoco puede ser utilizado con la facilidad del láser de Nd: YAG ya que no puede ser transmitido por fibra óptica. Los láseres de Er, Cr: YSGG y de Er: YAG sí pueden ser aplicados a través de fibra óptica, obteniéndose altos niveles de desinfección, comparables al hipoclorito sódico al 1%.

El láser de Diodo tiene un comportamiento más parecido al láser de Nd: YAG, y también puede aplicarse a través de fibra óptica y no es absorbido en superficie. Este hecho facilita que la luz penetrante a través de la dentina consiguiendo así que su poder bactericida actúe más allá de lo que se obtiene con una irrigación con hipoclorito sódico (Imagen 26).

Imagen 26. Frenectomía con láser de Er, Cr: YSGG.



(A). Niña de 9 años de edad, remitida por su ortodoncista, que presentaba un frenillo labial superior hipertrófico con diastema y signo de la papila. El tamaño y la movilidad del labio eran normales, por lo cual se optó por practicar una frenectomía simple, con láser (B). Se infiltró, aproximadamente, la mitad de un cartucho de solución anestésica de articaína al 4% con adrenalina al 1:200000, repartida entre el fondo vestibular de ambos lados y la papila interincisiva. Se utilizó el láser de Er, Cr: YSGG a 2,5W de potencia (20 hertzios) con spray de aire al 16% y de agua al 8%(C). Se debe explorar la presencia de fibras en la sutura intermaxilar, y en el caso que existan, éstas deben ser eliminadas durante el acto operatorio. Cuando se ha completado la frenectomía no es necesario suturar la herida, dejando que ésta cicatrice por segunda intención (D). El periodo postoperatorio cursó sin dolor ni edema. Esta imagen se obtuvo a las tres semanas de la intervención quirúrgica.

Fuente: García-Ortiz de Zárate F, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de CO2 en Odontología. Rcoe. 2004;9(5):497–511 (23).

4. Planteamiento del problema

En la terapia endodóntica actual se realizan procedimientos medicamentosos como la medicación endodóntica o (intraconducto); donde se aplican diferentes técnicas dependiendo el caso ya sea para disminuir o desaparecer la población bacteriana, en los últimos años el gold estándar para la terapia endodóntica y según Estrella y cols. es el hidróxido de calcio, usado en la terapia endodóntica desde 1920 cuando Herman y cols. lo utilizó inicialmente para el tratamiento de dientes no vitales por su propiedad para inducir la formación de tejido duro, oclusión intratubular, sus acciones antibacterianas, recubrimiento pulpar, comunicaciones hacia el periodonto, apósito y disolución tisular, desde entonces se han usados otros medicamentos intraconducto como son: fenoles, aldehídos, antibióticos, esteroides.

La selección de estos medicamentos es basada en la efectividad, toxicidad, potencial inflamatorio y su capacidad de fluir dentro del conducto. Kakehashi y cols. mencionan que las bacterias juegan un papel decisivo en el desarrollo de la periodontitis apical. Los medicamentos intraconducto son considerados como un complemento en el tratamiento endodóntico, con una limpieza meticulosa y la instrumentación del conducto radicular y la función principal es conservar la asepsia de este entre las diferentes citas del tratamiento.

En el tratamiento odontológico depende de el diagnóstico, la medicación intraconducto con el fin de evitar el dolor o disminuirlo, pero lamentablemente hay casos por el cual el dolor disminuye o aumenta es por ello que el odontólogo debe de calificar y elegir el medicamento intraconducto para cada patología pulpar, por todo lo anterior surgen las siguientes preguntas de investigación.

5. Justificación

En la actualidad la mayor parte de la investigación clínica se centra en mejorar la formación de tejido pulpar y eliminar patologías en la investigación clínica. Sin embargo, en la investigación de endodoncia de ciencia básica se centra en lograr el éxito a largo plazo y la permanencia de los órganos dentarios por lo que existe poca aplicación de medicamento intraconducto y la investigación se dirige hacia el conocimiento de este.

El hidróxido de calcio es el material de elección para la medicación intraconducto, con la llegada de múltiples medicamentos intraconductos la elección por parte del Cirujano Dentista se hace más difícil, por lo que es de importante conocer el uso y el tipo de elección que tienen los Odontólogos del Estado de México sobre estos medicamentos intraconductos.

Muchos protocolos de tratamiento son sugeridos y soportados por la literatura regenerativa de endodoncia, así como lo menciona, la Asociación Americana de Endodoncia por sus siglas en inglés (AAE) sin embargo se desconoce si los dentistas del Estado de México siguen estos procedimientos.

Este estudio puede proporcionar información invaluable del uso de los medicamentos intraconductos en la terapia endodontica.

El objetivo de esta investigación es.

Investigar el grado de conocimiento e indicaciones sobre la elección de medicamentos intraconducto, una encuesta realizada entre los Odontólogos egresados del Estado de México.

6. Hipótesis

Hipótesis de trabajo

- El conocimiento sobre la medicación intraconducto en los tratamientos que realizan los dentistas del Estado de México es inadecuado
- El medicamento más usado entre los dentistas del Estado de México es el hidróxido de calcio

Hipótesis nula

- El conocimiento sobre la medicación intraconducto en los tratamientos que realizan los dentistas del Estado de México es adecuado
- El medicamento de elección entre los dentistas del Estado de México no es el hidróxido de calcio

7. Objetivos

Objetivo general

- Investigar el grado de conocimiento e indicaciones sobre la elección de medicamentos intraconducto, una encuesta realizada entre los odontólogos egresados del Estado de México

Objetivos específicos

- Conocer el grado de estudios de los encuestados
- Conocer el porcentaje de tiempo dedicado a la práctica endodóntica
- Conocer el medicamento más usado en los tratamientos de los odontólogos

8. Materiales y métodos

Diseño del estudio

- Observacional y transversal

Población y universo del estudio

- 110 odontólogos egresadas del Estado de México
- 55 mujeres
- 55 hombres

Muestreo

- Probabilístico, por cuanta y conveniencia

Criterios de inclusión:

- Estudiantes de la Licenciatura de Cirujano Dentista de 19 a 23 años de edad.
- Estudiantes que cursen tercer, cuarto o quinto año de la carrera
- Estudiantes que deseen participar en el estudio y firmen el consentimiento informado

Criterios de exclusión:

- Alumnos que no estén cursando materias clínicas y que cursen por segunda vez alguna materia
- Alumnos con algún estado de salud sistémico, psicológico o con tratamiento farmacológico que altere su estado de ánimo

Criterios de eliminación:

- Encuestas mal llenadas, no legibles o inconclusas
- Sujetos que finalmente decidieron retirarse del estudio
- Sujetos no presentes el día de realización de la encuesta

9. Variables de estudio

Variable	Descripción Conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Unidad Medición	Etiqueta
Año de egreso	Tiempo en el cual fue aprobado como alumno regular todos los curso	Generación Año	Cuantitativa Discreta	Años	
Práctica clínica de endodoncia	Manejo clínico del tercio apical. Preparación del diente antes de comenzar el tratamiento pulporadicular	malo bueno regular	Cualitativa Ordinal Politómica	Porcentaje	
Irrigante	Son soluciones químicas utilizadas para la desinfección y limpieza del sistema de conductos radiculares	<ul style="list-style-type: none"> Irrigantes ocupados en endodoncia Que irrigante es el mejor 	Cualitativa Nominal Politómica		
Concentración de hipoclorito de sodio	Varía entre 0.5 a 5.25%.	Cuál es la concentración adecuada	Cualitativa Nominal Politómica	Porcentaje	

Conocimiento de Medicación intraconducto	Colocación de un fármaco en el interior de los conductos radiculares, entre las sesiones necesarias para la conclusión del tratamiento endodóntico.	Malo Bueno Regular	Cualitativa Nominal Politómica
Comunidades bacterianas	Poblaciones de células de varias especies; que interactúan entre sí	Tipos Como eliminarlas	Cualitativa Nominal Politómica

Dependiente

- Medicamentos intraconducto y grado de conocimiento

Independientes

- Artículo base
- Perfil de los participantes del estudio
- Edad
- Sexo
- Especialistas
- Práctica general de endodoncia
- Indicación de medicamentos intraconducto
- Diente vital /diente necrótico
- Persiste el dolor/ persiste la lesión

10 Procedimiento

Materiales y métodos

La siguiente investigación se basó en la metodología del departamento de odontología conservadora y endodoncia, la Facultad de Odontología y la Universidad de Chennai, Tamil Nadu, India.

Se realizó una encuesta para evaluar el conocimiento, la actitud y la conciencia sobre la principal elección de medicamentos intraconducto entre los odontólogos del Estado de México. Se enmarcó el cuestionario validado y estructurado por 15 preguntas. El cuestionario se distribuyó entre los odontólogos egresados del Estado de México. Los cuestionarios se distribuyeron a los dentistas por correo electrónico y WhatsApp o se entregaron personalmente. El número total de cuestionarios distribuidos entre los odontólogos fue de 119, de los cuales el número total de odontólogos que respondieron el cuestionario fue de 110, comprendiendo que el 93.33 no han realizado un posgrado en medicación intraconducto y 5.9% ha realizado un posgrado en medicación intraconducto. Por lo tanto, la tasa de respuesta fue del 100%. Los participantes iban desde médicos generales recién egresados que estaban al tanto de las últimas tecnologías hasta médicos de edad avanzada que basaron su práctica en estrategias de tratamiento no tan actualizadas. El estudio se realizó y los datos se recopilaron en un período de 2 meses.

11. Consideraciones bioéticas

De acuerdo con el reglamento general de salud en su artículo 17 apartado I, la siguiente investigación se considerará como investigación sin riesgo, ya que no se realizará ninguna intervención o modificación en variables fisiológicas, psicológicas y sociales en individuos por su carácter descriptivo.

12. Resultados

De la población estudiada el 66.4 % reportó finalizar la licenciatura entre el 2015 y 2020, además solo el 6.7% de los sujetos entrevistados mencionan tener un posgrado en endodoncia, así mismo el 59.7 % le dedica menos del 20% de su tiempo a la práctica de endodoncia. En relación con el material de irrigación de elección en tratamientos endodónticos, casi el 90% utiliza hipoclorito sodio, cabe mencionar que el 5% utiliza clorhexidina. Además, la población que ocupa el hipoclorito de sodio el 41.2% lo ocupa en concentración menor al 5%, y el 25.2% lo ocupa al 5%.

De población total estudiada el 52.9% nos refiere que la medicación intraconducto es un complemento en el tratamiento endodóntico, así mismo es un procedimiento medicamentoso para mejorar el éxito del tratamiento y son aplicados en procesos endoperiodontales. Hay que tener en cuenta que el 47.9% de la población total aplica la medicación intraconducto el hidróxido de calcio con agua bidestilada, teniendo en cuenta que el 35.3% lo aplica en dientes necróticos. La función principal de los medicamentos intraconducto es considerada por el 84.9% antimicrobiana, así mismo el 10.1% como un controlador del dolor e inflamación.

Hay que destacar que el medicamento intraconducto tiene funciones secundarias el cual el 50.4% de la población nos refiere que es formación de tejido óseo, control de exudado y control del dolor e inflamación teniendo en cuenta que el 29.4% solo considera el control del dolor e inflamación.

El medicamento de primera elección de la población estudiado es el hidróxido de calcio luego con un 83.2%. El 7.6% de la población ocupa la pasta tri-antibiótica. El 53.8% de la población que eligió al hidróxido de calcio como primera elección fue debido a sus propiedades analgésicas, formación de tejido óseo y control de exudado y el 21.8% por su efectividad. Por otra parte, el 59.7% de la población estudiada, está de acuerdo que el concepto de biopelícula es una comunidad bacteriana multicelular sésil que se caracteriza por la presencia de células que se unen firmemente en la superficie que se están inmersas en una matriz de sustancias

poliméricas extra celulares normalmente sacáridos que producen ellas mismas. Dado que el 18.5 % a considerado erróneamente que el concepto es de bacterias y el 11.8% caries dental.

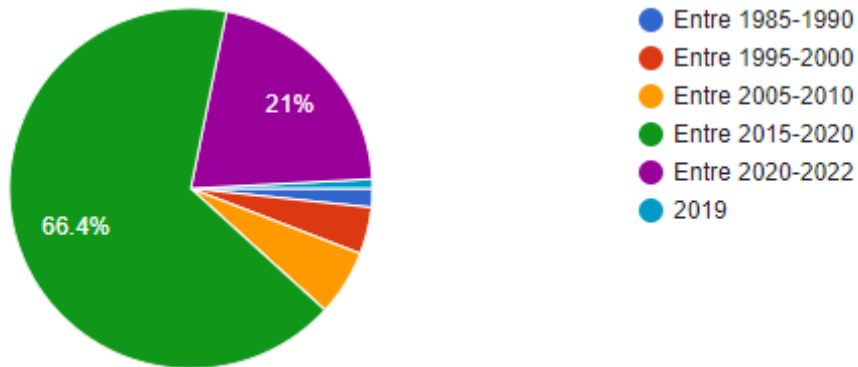
Las bacterias que están estrechamente relacionadas con la progresión de la enfermedad periodontal son principalmente *Tanerella Forsythus*, *Treponema Denticola*, *Porphyromona Guingivalis* y *Peptostreptococcus*, el 39.5% de la población entrevistada estuvo de acuerdo. Además, el 47.1% refiere que mayoritariamente se encuentra *Porphyromona Gingivalis*.

Sin en cambio el 64.7% de los encuestados nos afirman que el componente principal de los selladores de los conductos radiculares y varios apósitos que son usados como medicamento intraconducto en lesiones periapicales es el hidróxido de calcio mientras que el 12.6% se inclinó que es la pasta tri-antibiótica.

Dando las circunstancias de la contaminación he infección pulpar se mencionaron algunas vías el cual son; túbulos dentinarios, cavidades expuestas, anacoresis, restauraciones defectuosas, caries dental y enfermedad periodontal. El 42.9% de la población entrevistada respondió erróneamente que el biofilm está excluido como uno de los causantes.

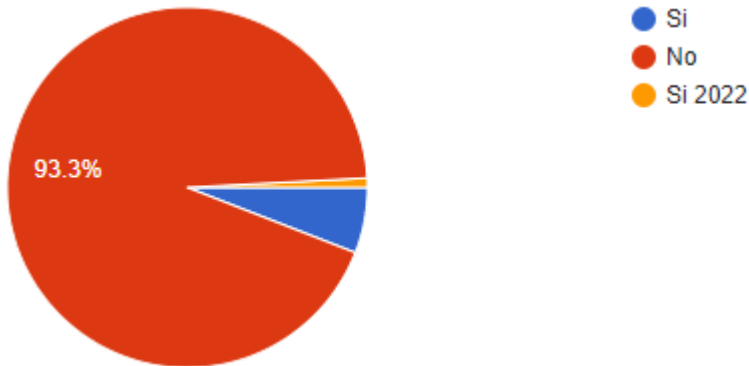
Los odontólogos y pasantes del Estado de México que han participado en contestar esta encuesta nos han hecho saber que el 66.4% finalizo la licenciatura entre el año (2015-2020), el 21% entre el año (2020- 2022). El 5.9% entre el (2005-2010),4.2% entre el año (1995-2000), 1.7% ente el año (1985-1990) y el 0.8% en el año (2019).

Gráfica 1. Año en el cual finalizaron la Licenciatura de Cirujano Dentista.



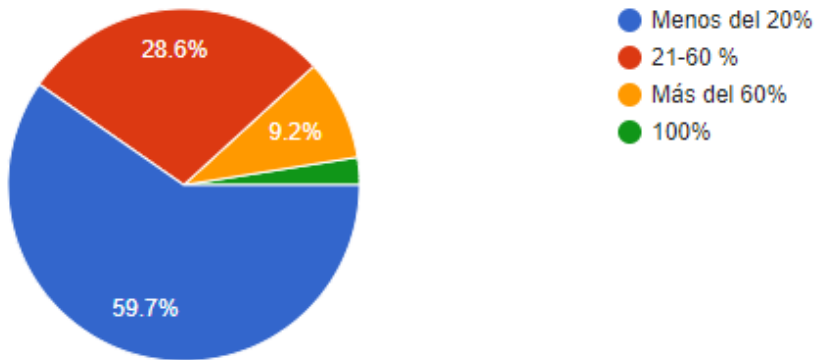
Fuente: Propia.

Gráfica 2. Cirujanos Dentistas que han realizado un posgrado en medicación in traconductor.



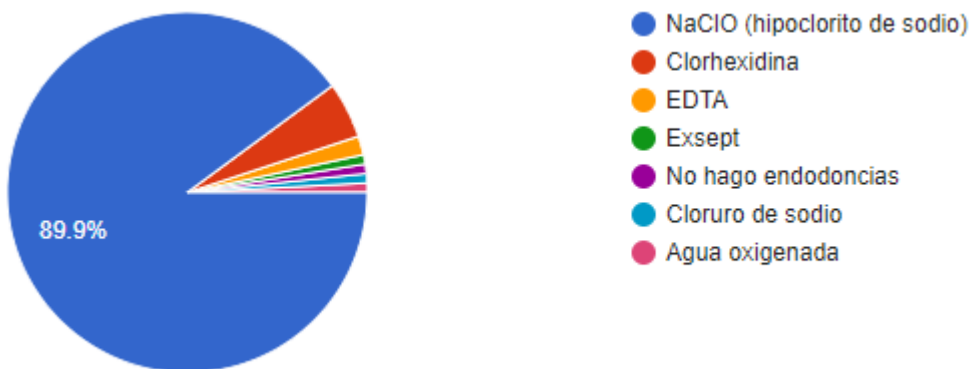
Fuente: Propia.

Gráfica 3. Porcentaje de tiempo dedicado a la endodoncia en consulta odontológica.



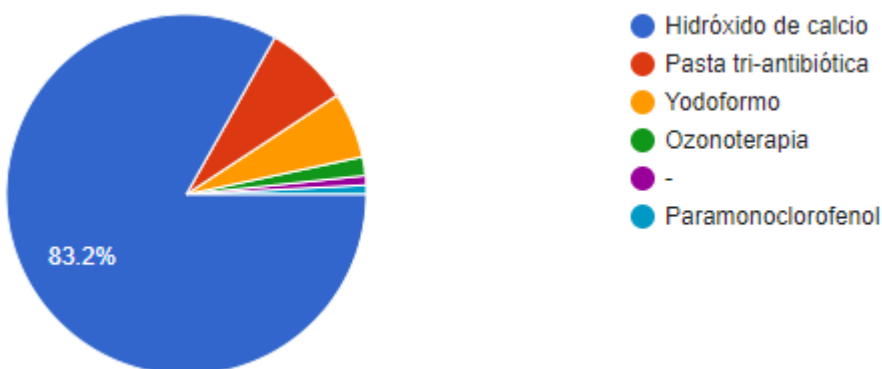
Fuente: Propia.

Gráfica 4. Irrigante de primera elección en consulta endodóntica.



Fuente: Propia.

Gráfica 5. Medicamento intraconducto de primera elección.



Fuente: Propia.

13. Discusión

El conocimiento sobre los medicamentos intraconducto ayuda a los dentistas a decidir el material adecuado para diferentes situaciones clínicas. En el presente estudio, el hidróxido de calcio fue el material intraconducto de elección. Lo cual coincide con los estudios de Garza y cols. donde menciona que el hidróxido de calcio es una sustancia que inhibe el crecimiento microbiano en los conductos radiculares. El efecto antibacteriano se debe a su pH alcalino. Stuart y cols. mencionan que el hidróxido de calcio, controla aparentemente la infección y reduce la incidencia de la sintomatología con mayor efectividad por el motivo que mantiene su efecto antibacteriano por un largo periodo de tiempo por la lenta liberación de iones hidroxilo disminuyendo los restos de tejido necrótico tanto las bacterias y sus subproductos. Puede colocarse como un polvo seco, un polvo mezclado con líquidos como agua, solución salina, anestésico local o glicerina, o una pasta patentada suministrada en una jeringa. Debido a su toxicidad. El hidróxido de calcio es el componente principal de los selladores de conductos radiculares y en varios apósitos que se utilizan como medicamentos intraconducto en casos de lesiones periapicales. Se debe colocarse dentro del canal con la ayuda de una lima o una aguja, la extrusión del material hacia los tejidos periapicales puede causar necrosis tisular causando dolor al paciente. Las infecciones del conducto radicular son polimicrobianas y consisten en bacterias tanto aeróbicas como anaeróbicas, por lo que es poco probable que un único antibiótico pueda resultar en una esterilización eficaz del conducto. Se necesitaría una combinación para abordar la diversidad de flora encontrada. El medicamento más utilizado es una combinación de tres antibióticos, denominada pasta antibiótica, triple esquema. Esta formulación fue utilizada por primera vez por Sato y cols. y contiene metronidazol, ciprofloxacino y cefalexina. Esta combinación está disponible comercialmente como 3-MIX MP. El metronidazol es un compuesto de nitroimidazol.

Las minociclinas son principalmente bacteriostáticas, es selectivamente tóxico para los microbios anaeróbicos he inhibe las colagenasas, metaloproteínasas de la matriz y no es citotóxico. También aumenta el nivel de interleucina-10, una citocina antiinflamatoria. La ciprofloxacino es una fluoroquinolona sintética con rápida acción bactericida. La mayoría de las bacterias anaerobias son resistentes a la ciprofloxacino. Por lo tanto, a menudo se combina con metronidazol en el tratamiento de infecciones mixtas. Pocos materiales de apósito de conducto radicular constan de varios componentes orgánicos como paraformaldehído, clorofenol, paraclorofenol, creosota, anhídrido de arsénico y yodoformo, que son altamente tóxicos, alérgicos, mutágenicos y cancerígenos para los pacientes por lo cual la ozonoterapia no fue una de los medicamentos de primera elección. El presente estudio mostró que el uso de medicamentos intraconducto siempre debe administrarse después de completar la limpieza y el modelado (85% -89%). La duración del uso del medicamento intraconducto debe ser de 2 a 4 días (44 a 46%) seguido de 1 semana (20 a 26%). El estudio actual también mostró que los medicamentos intraconducto causarían daño al tejido periapical (30-35%) que podría atribuirse a su pH alcalino.

14. Conclusiones

- El 66.4 % finalizó la licenciatura entre el 2015 y 2020.
- El 59.7 % le dedica menos del 20% de su tiempo a la práctica endodóntica.
- El material de irrigación en tratamientos endodónticos, casi el 90% utiliza hipoclorito sodio.
- La población que ocupa el hipoclorito de sodio, el 41.2% lo ocupa en concentración menor al 5%.
- El 52.9% nos refiere que la medicación intraconducto es un complemento en el tratamiento endodóntico, así mismo es un procedimiento medicamentoso para mejorar el éxito del tratamiento y son aplicados en procesos endoperiodontales.
- El 47.9% de la población total aplica la medicación intraconducto el hidróxido de calcio con agua bidestilada, teniendo en cuenta que el 35.3% lo aplica en dientes necróticos.
- El medicamento intraconducto tiene funciones secundarias el cual el 50.4% de la población nos refiere formación de tejido óseo, control de exudado y control del dolor e inflamación.
- El medicamento de primera elección de la población estudiada es el hidróxido de calcio con un 83.2%. El 7.6% de la población ocupa la pasta tri-antibiótica.
- Las bacterias que están estrechamente relacionadas con la progresión de la enfermedad periodontal son principalmente *Tanarella Forsythus*, *Treponema Denticola*, *Porphyromona Guingivalis* y *Peptostreptococcus*, el 39.5% de la población entrevistada estuvo de acuerdo.
- Los conocimientos para la medicación intraconducto son deficientes en la mayoría de la población entrevistada, por ende, las técnicas de colocación no son aplicadas. Por lo cual es necesario mejorar y actualizarnos a través del tiempo clínico para ofrecer un buen servicio profesional.

15. Referencias

1. Silva-herzog DF, Ma L, Velásquez A. medicamento intraconducto , Estudio in vitro. 2003;60.
2. No Title.
3. Dra C, Rosa S, Herrera A, Alberto R, Cedrón P, Acosta CD. No Title.
4. No Title. 2017.
5. Echeverría C. Mecanismos químicos de eliminación de bacterias patógenas en endodoncia. 2014.
6. Silvio Scardovi, Eduardo Silva, Marisa Raffo. Patologías Pulpares y Tratamiento Quirúrgico de Focos Apicales. 2014 [Internet]. 2014;(1):0–121. Available from:
[https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8040/1/Publicacion final patologías pulpares y sus complicaciones.pdf](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8040/1/Publicacion%20final%20patolog%C3%ADas%20pulpares%20y%20sus%20complicaciones.pdf)
7. Garc CC. REVIEW ARTICLE GUÍA DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO PARA PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES . VERSIÓN ADAPTADA Y ACTUALIZADA DEL “ CONSENSUS CONFERENCE RECOMMENDED DIAGNOSTIC TERMINOLOGY ”, PUBLICADO POR LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE ENDODONCIA (2009) GUIDELINES FO. 2015;26:398–425.
8. Guayaquil Junio del 2013. 2013;
9. Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim RS. 濟無No Title No Title No Title. Lab Penelit dan Pengemb FARMAKA Trop Fak Farm Univ Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. 2016;(April):5–24.
10. Beltes PG, Pissiotis E, Koulaouzidou E, Kortsaris AH. In vitro release of hydroxyl ions from six types of calcium hydroxide nonsetting pastes. J Endod. 1997;23(7):413–5.

11. Soares A de J, Lima TFR, Lins FF, Herrera Morante DR, Gomes BPF de A, Souza-Filho FJ de. Un nuevo protocolo de medicación intraconducto para dientes con necrosis pulpar y rizogénesis incompleta. Rev Estomatológica Hered. 2014;21(3):145.
12. Fernandez Sánchez B; Radovic Sendra B. E. Aplicaciones de la ozonoterapia en la Odontología. Univ Finis Terrae [Internet]. 2018;5–24. Available from: [https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/794%0Ahttp://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/794/Fernandez-Radovic 2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/794%0Ahttp://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/794/Fernandez-Radovic%2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Decana P, Ramos GT. Universidad Nacional Mayor de San Marcos “ Manejo de periodontitis apical aguda usando pasta tri antibiótica blanca en una sola sesión . Reporte de caso .” 2021;
14. Gomes S. Especialista en Endodoncia. 2013;
15. Dolor DEL, De C. Especialistas en Anestesia Dental.
16. Duda S, Dammaschke T. Medidas para la conservación de la vitalidad de la pulpa : ¿ existen alternativas al hidróxido de calcio para el recubrimiento directo ? Endodoncia. 2010;
17. Zambrano M, Suárez Londoño L. Biofilms bacterianos: sus implicaciones en salud y enfermedad. Univ Odontológica. 2006;25(57):19–25.
18. Piovano S. Factores y nivel de riesgo de las enfermedades producidas por el biofilm de placa: primera parte. Rev Fac Odontol Univ Nac (Cordoba). 2004;19(47).
19. No Title. 1993;
20. Martínez B, Ruiz F. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. Av en Periodoncia e Implantol Oral [Internet]. 2005;3(3):147–56. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/peri/v17n3/147enfermedades.pdf>
21. Lasa I, Leiva J. COLABORACIÓN ESPECIAL Biofilms bacterianos e

infección. 2005;28:163–76.

22. Sarro CONEL, Se YC, Entre R. Llega hasta usted gracias a. Available from: <http://dientes.org/wp-content/uploads/2012/12/Control-de-la-placa-y-el-sarro.pdf>
23. García-Ortiz de Zárate F, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de CO2 en Odontología. Rcoe. 2004;9(5):497–511.

16. Anexos

Cuestionario

1. Año en el cual finalizo la licenciatura
2. Ha realizado algún postgrado en medicación intraconducto, si, no año de finalización.
3. En su práctica clínica qué porcentaje de su tiempo dedica a la endodoncia
 - Menos del 20%
 - 21-60 %
 - Más del 60%
 - 100%
4. Cuál es el irrigante de primera elección en sus tratamientos endodónticos
 - Na OCL (hipoclorito de sodio)
 - Clorhexidina
 - EDTA
 - Otro (por favor especifique)
5. Si ocupa hipoclorito de sodio a que concentración
 - Menor del 5%
 - 5%-2.5%
 - Mayor del 2.5-5.25%
 - No ocupo
6. Que es medicación intraconducto
 - Es un complemento en el tratamiento endodóntico.
 - Es un procedimiento medicamentoso para mejorar el éxito del tratamiento endodóntico.
 - Es la aplicación de medicamentos utilizados en los procesos endoperiodontales para disminuir o desaparecer la población bacteriana.
 - Todas las anteriores
7. Emplea medicación intraconducto entre sesiones.
 - Siempre
 - Nunca
 - Últimamente en dientes necróticos
 - Otra situación (por favor especifique)
8. Cuál es la función principal de los medicamentos intraconducto
 - Antimicrobiana
 - Formación de tejido óseo
 - Control de exudado
 - Control de dolor e inflamación

9. Cuáles son las funciones secundarias de los medicamentos intraconducto
- Formación de tejido óseo
 - Control de exudado
 - Control de dolor e inflamación
 - Todas las anteriores
10. Cuál es el medicamento intraconducto de primera elección en sus tratamientos endodónticos.
- Hidróxido de calcio
 - Pasta tri-antibiótica
 - Yodoformo
 - Ozonoterapia
11. Con base a su respuesta anterior especifique el motivo de su elección
- Por sus propiedades
 - Por bajo costo
 - Por recomendación
 - Por su efectividad
 - Por la formación adquirida en la facultad
12. Es una comunidad microbiana multicelular sésil que se caracteriza por la presencia de células que se unen firmemente a la superficie que se encuentran inmersas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares normalmente sacáridos que producen ellas mismas.
- Biopelícula
 - Bacterias
 - Medicamento intraconducto
 - Caries dental
 - Todas las anteriores
13. Cuáles son las especies bacterianas que están estrechamente relacionadas con la progresión de la enfermedad periodontal.
- *Tannerella forsythus*
 - *Treponema Denticola*
 - *Porphyromona Gingivalis*
 - *Peptostreptococcus*
 - Todas las anteriores

14. Cuál es el componente principal de los selladores de conductos radiculares y en varios apósitos que se utilizan como medicamentos intraconducto en casos de lesiones periapicales.

- Hidróxido de calcio
- Pasta tri-antibiótica
- Ozono
- Yodoformo
- Todos los anteriores

15. Son vías de contaminación o infección pulpar excepto

- Túbulos destinatarios
- Cavidades expuestas
- Anacoresis
- Restauraciones defectuosas
- Caries dental
- Enfermedad Periodontal
- Biofilm