



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Sobreinstrumentación endodóntica y su efecto en tejidos adyacentes

Trabajo de titulación para optar el título de Odontólogo

Autor

Aucancela Parco, Jhoel Stalyn

Tutor

Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado

Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Jhoel Stalyn Aucancela Parco, con cédula de ciudadanía 0604739011, autor del trabajo de investigación titulado: “SOBREINSTRUMENTACION ENDODONTICA Y SUS EFECTOS EN TEJIDOS ADYACENTES”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 26 de enero de 2024



Jhoel Stalyn Aucancela Parco

C.I:0604739011

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación “SOBREINSTRUMENTACION ENDODONTICA Y SUS EFECTOS EN TEJIDOS ADYACENTES”, presentado por Jhoel Stalyn Aucancela Parco, con cédula de identidad número 0604739011, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 23 de noviembre de 2023

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado
TUTOR



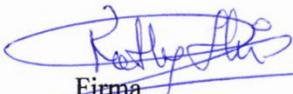
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "SOBREINSTRUMENTACION ENDODONTICA Y SUS EFECTOS EN TEJIDOS ADYACENTES", presentado por Jhoel Stalyn Aucancela Parco, con cédula de identidad número 0604739011, bajo la tutoría de Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado ; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 23 de noviembre de 2023

Presidente del Tribunal

Dra. Kathy Marilou Llori Otero



Firma

Miembro del Tribunal

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar



Firma

Miembro del Tribunal

Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID

Ext. 1133

Riobamba 22 de diciembre del 2023
Oficio N°213-2023-2S-URKUND-CID-2024

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°1153-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	1153-D-FCS-05-12-2023	Sobreinstrumentación endodóntica y su efecto en tejidos adyacentes	Jhoel Stalin Aucancela Parco	9	x	

Atentamente,



PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

DEDICATORIA

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece. Filipenses 4:13. Este proyecto de investigación, así como la culminación de este proceso académico se lo dedico a Dios y a mi familia Alfredo, Hermelinda, Erika y Emily por su amor, comprensión y paciencia.

Un especial agradecimiento a mis amigos que estuvieron alentándome y por ser mi soporte emocional durante todo este proceso.

JHOEL STALIN AUCANCELA PARCO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por proporcionarme una excelente formación académica, ética y moral con la finalidad de obtener mi título profesional y poder insertarme en la sociedad como un ente productivo, a mi docente tutor Dr. Carlos Alban por su guía y orientador en la investigación y desarrollo de mi tesis, agradezco a mis maestros por impartir sus conocimientos con tanta dedicación y profesionalismo los mismos que los pondré en práctica con mucha responsabilidad.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPITULO I.....	16
1. INTRODUCCIÓN.....	16
CAPITULO II.....	19
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Instrumentación endodóntica.....	19
2.1.1. Instrumentación manual	20
2.1.2. Instrumentación rotatoria.....	20
2.2. Importancia de la irrigación.....	20
2.3. Sustancias irrigadoras	21
2.3.1. Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	21
2.3.2. Ácido cítrico (C ₆ H ₈ O ₇)	21
2.3.3. Hipoclorito de sodio (NaClO)	21
2.4. Efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes.	22
2.4.1. Evaluación de los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes	22
2.4.2. Técnicas para reducir los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes	22
2.4.3. Seguridad de la instrumentación endodóntica	22
2.5. Sobreinstrumentación endodóntica	22
CAPITULO III	24
3. METODOLOGÍA.....	24

3.1. Tipo de investigación	24
3.1.1. Cualitativa.....	24
3.2. Diseño de la investigación.....	24
3.2.1. Descriptiva.....	24
3.2.2. Bibliográfica	24
3.3. Población	24
3.4. Muestra	24
3.5. Criterios de inclusión y exclusión	24
3.5.1. Criterios de inclusión.....	24
3.5.2. Criterios de exclusión	25
3.6. Técnicas e instrumentos	25
3.7. Análisis estadístico	25
3.8. Estrategia de Búsqueda.....	25
3.9. Métodos, procedimientos y población.....	25
3.10. Instrumentos y Técnicas	26
3.10.1. Selección de palabras clave o descriptores.....	26
CAPITULO IV	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1. Factores que contribuyen a la sobreinstrumentación endodóntica durante el tratamiento de conductos radiculares.	29
4.2. Impacto de la sobreinstrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes, incluyendo la dentina, el cemento y el hueso alveolar.	31
4.3. Técnicas y herramientas actuales utilizadas para prevenir y reducir la sobreinstrumentación endodóntica y sus efectos en los tejidos adyacentes.....	32
4.4. Estudios clínicos y experimentales que han investigado la relación entre la sobreinstrumentación endodóntica y la supervivencia y éxito a largo plazo de los tratamientos de los conductos radiculares.....	36
4.5. Discusión	40
CAPITULO V	42
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1. Conclusiones.....	42
5.2. Recomendaciones	42
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	48

Anexo 1.	48
Anexo 2.	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Número de artículos por base de datos.....	26
Tabla 2	Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.	26
Tabla 3	Análisis de fuentes mediante método PICO.	27
Tabla 4	Análisis PICO por selección de resultados de búsqueda.	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Factores de la sobreinstrumentación endodóntica.....	30
Gráfico 2. Impacto de la sobreinstrumentación.....	32
Gráfico 3. Herramientas y técnicas actuales utilizadas	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sondeo en tercio mediovestibular de 9mm con la presencia de bolsa en furca ...	37
Figura 2. Rx inicial de sobreinstrumentacion y subobturacion y lesión radiolucida en furca. 37	
Figura 3. Rx de control, a 3 meses presenta un diente provisional	37
Figura 4. A los 6 meses reparacion en el area de furca	37
Figura 5. A los 9 meses lesion disminuida	38
Figura 6. A los 15 meses reparación considerable, el OD está asintomático.	38
Figura 7. Conducto radicular fracturado, sobresale del apice y una lesión apical.	38
Figura 8. Muestra el estado después de la resección del extremo de la raíz, extracción del instrumento, colocación del empaste Retroplast.	39
Figura 9. Rx de 1 año, muestra la resolución de la primera radiolucidez, ausencia de signos y síntomas clínicos, el caso se clasificó como curado.	39
Figura 10. Imágenes de microscopia electrónica de barrido de secciones longitudinales de muestras rellenas con resina compuesta. Se observaron bacterias (flechas negras) en la dentina y el material en la superficie.	40

RESUMEN

La sobreinstrumentación endodóntica, al ejercer presión y fricción de instrumentos endodónticos en los tejidos, como el cemento radicular, el ligamento periodontal y el hueso alveolar, causa daños en células y fibras del tejido, generando la liberación de sustancias inflamatorias y bacterias que terminan infectando los tejidos adyacentes. El objetivo general de esta investigación es revisar estudios clínicos y experimentales que analizan la relación entre dicha iatrogenia y la supervivencia a largo plazo de los tratamientos de los conductos radiculares. Empleando una metodología cualitativa, se analizaron 80 artículos, de los cuales se seleccionaron 50. Factores como la falta de habilidad y experiencia del profesional, así como la variabilidad de la anatomía del conducto radicular, contribuyen a la perforación apical. Esta iatrogenia puede debilitar la estructura del diente y afectar la fijación del diente al hueso alveolar, lo que puede desencadenar en la movilidad dental. Además, la invasión al hueso alveolar provoca la liberación de sustancias tóxicas y bacterias en el tejido óseo, resultando en inflamación del tejido periodontal. La prevención de la lesión periapical depende de un correcto sellado posterior a la corrección del problema y del uso de aparatos endodónticos de tecnología avanzada, así como la utilización de materiales endodónticos nuevos y en condiciones óptimas, lo que contribuye a eliminar esta iatrogenia.

Palabras clave: sobreinstrumentacion, dentina, cemento.

ABSTRACT

Endodontic over instrumentation can have adverse effects on adjacent tissues, including the root cementum, periodontal ligament, and alveolar bone. This iatrogenic condition arises due to the pressure and friction of endodontic instruments, damaging cells and tissue fibers, leading to the release of inflammatory substances and bacteria, resulting in infection of surrounding tissues. The research focuses on reviewing clinical and experimental studies exploring the relationship between endodontic over instrumentation and the long-term survival of root canal treatments. The qualitative methodology employed analyzed 80 articles, selecting 50, and highlighted contributing factors such as the lack of professional skill and anatomical variability of the root canal. This over instrumentation can weaken dental structure and affect attachment to the alveolar bone, potentially causing dental mobility. Invasion into the alveolar bone releases toxic substances and bacteria, inflaming the periodontal tissue. Prevention involves proper sealing after correcting the issue and using advanced technology in endodontic instruments. The use of new and well-maintained endodontic materials is also crucial in eliminating this iatrogenic condition.

Key words: Over instrumentation, Dentin, Cement.



Reviewed by:
Msc. Jhon Inca Guerrero.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604136572

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación habría analizado el tema de la sobreinstrumentación endodóntica y su efecto en los tejidos adyacentes, esta iatrogenia se da por la instrumentación del conducto radicular fuera del foramen apical anatómico. Es el resultado de la perforación provocado por la incorrecta longitud de trabajo ⁽¹⁾.

El problema que se había abordado en este tipo de investigación está relacionado con la iatrogenia provocada por los odontólogos, productos del tratamiento de endodoncia que provocan la extracción dentaria por hinchazón, inflamación, sangrado y dolor de impacto. Todo esto llevó a la aparición de lesiones periapicales, y en casos de tratamiento se utiliza antibióticos para eliminar todos los microorganismos ⁽²⁾.

Este proyecto de investigación permitió crear una base de conocimiento sobre el tratamiento de dicho problema, la reducción del dolor postoperatorio y la inflamación en los tejidos adyacentes a la pieza dentaria. Además, se habría dado a conocer los tipos de fármacos utilizados en este tipo de iatrogenias ⁽²⁾.

La metodología que se había utilizado correspondió a la revisión de la literatura a través de una estricta validación y las diferentes perspectivas de los artículos científicos encontrados en diferentes bases de datos. Las mejores publicaciones sobre las variables de interés fueron seleccionadas según sus criterios de calidad ⁽³⁾.

Este estudio fue de interés académico profesional porque pretendió develar las causas y consecuencias de la lesión periapical para que todo estudiante de grado y postgrado pueda diagnosticar, pronosticar y brindar un plan de tratamiento adecuado a causa de dicho problema ⁽³⁾.

El objetivo de este estudio fue revisar los estudios clínicos y experimentales que han investigado la relación entre la sobreinstrumentación endodóntica y la supervivencia y éxito a largo plazo de los tratamientos de los conductos radiculares ⁽³⁾.

La enfermedad pulpar surge como consecuencia de caries o un trauma dentoalveolar, según la OMS, las patologías bucodentales afectan casi a 3500 millones de personas. Un estudio en el año 2017 relata que la caries dental ha llegado a afectar 2300 millones de personas, y por otro lado un 20% de la gente sufren traumatismos dentales en algún momento de su vida. Todas estas patologías terminan en extracciones o en tratamientos endodónticos ⁽⁴⁾.

La mala praxis endodóntica ha sido causada por una perforación apical, por un análisis incorrecto en los Rx o la falta de equipos actualizados, por el mal uso de irrigantes intraconductos, por el desconocimiento en el manejo de endodoncia. De igual forma se han encontrado efectos de

esta iatrogenia tales como, halitosis, dolor a nivel del diente, problemas de respiración, sinusitis, infección expandida a nivel de otros tejidos ⁽⁵⁾.

La perforación apical en un procedimiento de endodoncia es un problema que involucra factores de riesgo para el paciente. Estudios en la ciudad de México en los cuales se evaluaron a 112 personas bajo un cuestionario y 530 radiografías. Denotaron que los dientes anteriores y posteriores presentaban una iatrogenia del 45% a nivel general y una condensación lateral deficiente del 82%. Esto fue producto del mal manejo clínico que generó dicho problema y las consecuencias en su entorno fisiológico bucal ⁽⁶⁾ .e

Un estudio en Argentina demostró que la lesión periapical puede ser perjudicial si lo relacionamos con un puente fijo. Es el caso de este paciente donde se procedió a tomar una radiografía y se diagnosticó una iatrogenia en la pieza n° 14. Su rostro lució hinchado, tenía dolor y se trató de drenar todo el contenido purulento. Además, se utilizó antibióticos, antiinflamatorios para lograr detener la carga bacteriana ⁽⁵⁾.

Se realizó un estudio en Ecuador – Quito en las clínicas de la UCE, en 130 pacientes que fueron atendidos por los estudiantes desde séptimo semestre hasta noveno. Se logró analizar que los estudiantes demostraron falencias, hubo sobreinstrumentación endodóntica. Un 38,9% (séptimo semestre), un 16,7% (noveno semestre), los pacientes presentaban dolor después del tratamiento. Es por esto que se tomó radiografías y se comprobó que hubo perforación apical y sobreobturación ⁽⁷⁾ .

Esto fue importante porque siguió un rumbo de investigación, actualmente no existen lineamientos para evitar esta iatrogenia, se han visto malos procedimientos desde una práctica profesional, falta de conocimientos adquiridos a nivel académico, fracasos en interpretaciones radiográficas, lo que provoca consecuencias muy graves para el paciente, como sinusitis, halitosis, infecciones, etc.

El aporte a partir de los resultados de la investigación se orientó principalmente en aspectos teóricos y de divulgación colegiada que permita profesionales del área odontológica en especial a los especialistas del área tener una información de primera mano de los principales referentes científicos académicos que han investigado sobre el tema en cuestión y que permitirán mediante sus conclusiones establecer una panorámica del problema y sus posibles soluciones.

La problemática que abordó esta investigación tiene que ver con un alto índice de fracaso debido a la perforación apical en el que se ven afectados los tejidos periapicales seguido de una hemorragia y terminando en un dolor postoperatorio.

Este proyecto se investigó en base a los resultados de la literatura, se entendió fundamentalmente la importancia de la instrumentación correcta, se logró eliminar un dolor postratamiento en el paciente. Además, se evitó posibles demandas, problemas legales para el profesional.

Se tomó nuevas fuentes de datos científicos y se mantuvo una base de información que permitió tener una visualización o esquema amplio sobre el problema de la lesión periapical y sus efectos sobre los tejidos periodontales. Hubo beneficiarios directos como los estudiantes de la facultad de odontología, estudiantes que cursan su postgrado o los profesionales endodoncistas. Dentro de los beneficiarios indirectos estarán los pacientes o sus familiares.

El presente trabajo permitió revisar los estudios clínicos y experimentales que han investigado la relación entre la sobreinstrumentación endodóntica y la supervivencia y éxito a largo plazo de los tratamientos de los conductos radiculares. Identificando los factores que contribuyen a dicho problema durante el tratamiento de conductos radiculares, al evaluar el impacto de esta iatrogenia en los tejidos adyacentes, incluyendo la dentina, el cemento y el hueso alveolar, para finalmente analizar las técnicas y herramientas actuales utilizadas para prevenir y reducir este problema en los tratamientos de endodóntica y sus efectos en los tejidos adyacentes.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Instrumentación endodóntica

La búsqueda constante de encontrar tratamientos rápidos con la finalidad de reducir el estrés, la fatiga del especialista y del paciente ayudó la transición de la instrumentación hacia la mecanización y su desarrollo creó numerosas dudas. En los últimos años se ha comprobado los avances en la preparación del conducto radicular de manera manual utilizando las fresas Gates Glidden ⁽⁸⁾.

La instrumentación endodóntica es una técnica utilizada en el tratamiento de los conductos radiculares para eliminar la pulpa dental y evitar la infección de la raíz dental ⁽⁹⁾. Esta técnica se realiza mediante la introducción de instrumentos de metal en el conducto radicular para raspar y eliminar el tejido pulpar y eliminar bacterias ⁽¹⁰⁾.

Aunque esta técnica es necesaria para eliminar la pulpa infectada y prevenir infecciones futuras, la instrumentación endodóntica puede tener efectos negativos en los tejidos adyacentes, como el cemento radicular, el ligamento periodontal y el hueso alveolar ⁽¹¹⁾.

Los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes pueden ser el resultado de la presión y la fricción de los instrumentos en los tejidos, lo que puede causar daño a las células y a las fibras del tejido. Además, la instrumentación endodóntica puede provocar la liberación de sustancias inflamatorias y bacterias, lo que puede aumentar la inflamación y el riesgo de infección en los tejidos adyacentes ⁽¹²⁾.

Para reducir los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes, se han desarrollado diversas técnicas, como la irrigación con soluciones antisépticas, el uso de instrumentos rotatorios y la utilización de técnicas de obturación tridimensional. Estas técnicas han demostrado ser efectivas para reducir la inflamación y el daño en los tejidos adyacentes durante el tratamiento endodóntico ⁽¹³⁾.

La instrumentación endodóntica se basa en la conformación del sistema de conductos radiculares es lo más importante de la endodoncia, siendo la parte clave para el éxito. La organización biomecánica es lo más relevante de la limpieza del conducto radicular va aumentando progresivamente el diámetro por la instrumentación de cada lima ⁽¹⁴⁾.

Han existido diferentes tipos de técnicas para una instrumentación endodóntica tales como apicoronales y las coronoapicales. Las apicoronales se comienzan desde la región apical con limas de menor tamaño y son más flexibles para no provocar una fractura de la lima, mientras la conicidad va aumentando gradualmente hacia la corona ⁽¹⁵⁾. Esto ayuda a no formar escalones, perforaciones, zips, etc. Y las coronoapicales comienza la limpieza y

conformación de las regiones coronarias del conducto y progresar gradualmente hacia la región apical ⁽⁶⁾.

2.1.1. Instrumentación manual

Esta técnica sigue siendo la más utilizada en muchas escuelas odontológicas más aun por odontólogos generales. Esta técnica se lo realiza del tercio cervical con fresas Gates y después se instrumenta de forma secuencial con limas FlexoFiles. Otros instrumentos que se utiliza son las limas K, de conicidad 2% estas se utilizan para la preparación de los canales radiculares, teniendo un segmento de corte de 16mm y una longitud del vástago de 21,25 y 31mm. La conicidad es creciente desde la punta hasta la parte coronal de 2 centésimas de milímetro por cada milímetro de longitud ⁽¹³⁾

2.1.2. Instrumentación rotatoria

Las limas de Niquel – Titanio son adaptadas a un motor eléctrico que permite manipular la velocidad, siendo utilizadas en sentido horario. Estas limas dan elasticidad, flexibilidad y resistencia a la fractura a diferencia de las limas de acero inoxidable ⁽¹²⁾. La característica de este tipo de limas es su elasticidad, pueden llegar en deformaciones hasta el 10%, de esta manera no se pueden precurvar, en paridad con las de acero inoxidable que solo retornan a su forma original cuando la deformación no es superior al 1% ⁽¹⁶⁾.

Otra de las características importantes son las deformaciones plásticas y son permanentes sin fractura. El empleo de un motor con un torque elevado puede provocar una fractura de lima debido a que el límite es ultrapasado. Hoy en día hay motores que pueden ser controlados automáticamente el torque, esto ha llevado a que el instrumento se detenga cuando alcanza el límite de resistencia. Dentro de los sistemas rotatorios encontramos el Nouvag, Swiss, Endo Pro, Endo Plus, Tri Auto ZX, Sistema Taskal 7 Endo – Mate, Sistema Técnico Dentsply, Sistema rotatorio K3 ⁽¹⁷⁾.

Dentro de las diferencias de los dos tipos de instrumentos, las limas K de acero inoxidable del sistema manual puede provocar modificaciones en los conductos radiculares, llegando a cambiar el radio de la curvatura de las raízes. Mientras que el sistema rotatorio al trabajar dentro de cada raíz con instrumentos Ni – Ti poseen mayor flexibilidad, resistencia debido a que poseen niquel y titanio y al usarlos se puede disminuir los desgastes indeseables en los canales radiculares ⁽¹⁶⁾.

2.2. Importancia de la irrigación

Consiste en la introducción de una o más soluciones dentro de los canales radiculares con el propósito de eliminar los microorganismos, tejido pulpar, restantes de dentina, restos necróticos, estos pueden permanecer en el conducto radicular aún después de una adecuada preparación biomecánica. Para que la desinfección sea verdadera, los irrigantes deben entrar en los pequeños conductos dentinarios, es por esto que la capacidad bactericida esta en relación con su facilidad de penetración. La validez de una solución depende de varios factores entre estos la anatomía del canal radicular, el tamaño utilizado, la técnica de

preparación del conducto radicular, el tamaño apical, el calibre de las agujas irrigadoras, de igual forma la profundidad de penetración de las mismas ⁽¹⁸⁾.

Dentro de las propiedades que tornarían una solución irrigadora ideal son: efecto antibacteriano, lubricante, baja toxicidad, eliminación de detritos como lo orgánico e inorgánico, disolución de pulpa vital y necrótica, baja tensión. La irrigación convencional es lo que más se utiliza, teniendo un control del volumen del irrigante y la profundidad de la aguja, pero la eficacia es aumentada con aparatos de ultrasonidos, mejorando la eliminación de detritos ⁽¹⁹⁾.

2.3. Sustancias irrigadoras

2.3.1. Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

Cetavión, hidróxido de calcio, agua destilada, se usa en una concentración del 15% y tiene un pH de 7,3 – 7,4%. El cetavión tiene la acción antibacteriana y menora la tensión superficial de la dentina, suministra la penetración del Cloruro de Sodio (NaOCl), cuando las dos soluciones se utilizan juntas. Este agente quelante provoca amolecimiento de la dentina por su reacción con el calcio. El resultado en la dentina depende del pH tiempo de aplicación, y concentración. La smear – layer es eliminada con 5ml de EDTA al 17% durante 3 minutos ⁽²⁰⁾.

2.3.2. Ácido cítrico (C₆H₈O₇)

Es un ácido orgánico que se utiliza al 10%, algunas veces va acompañado del NaOCl, con la finalidad de quitar el smear layer, abre los túbulos dentinarios y ejerce la acción antimicrobiana. Específicamente actúa en la porción coronal y media del canal radicular. Este ácido cítrico posee una acción descalcificante y la mayor eficacia es a los 3 minutos de uso y no se aumenta en concentraciones elevadas. Un estudio, evaluó la capacidad descalcificante del EDTA al 15%, ácido cítrico al 15%, ácido fosfórico (H₂P₀₄) al 5% y del NaOCl al 2.5%, sobre la dentina radicular durante 5,10,15 minutos, haciendo cortes de dentina de 2mm de espesura, concluyendo que el ácido cítrico, el ácido fosfórico y el EDTA descalcificaban de forma más notoria los primeros 5 minutos, mientras que el ácido cítrico y el EDTA eran más eficaces a diferencia con el ácido fosfórico ⁽²¹⁾.

2.3.3. Hipoclorito de sodio (NaClO)

Es un compuesto halogenado, este producto se utiliza más en endodoncia para la irrigación de los canales radiculares desde el siglo XX. La función que tiene es disolver restos de tejido pulpar, tanto tejido vivo como necrótico, actúa como agente antibacteriano y con alto poder citotóxico. Dentro de los microorganismos que elimina están los Gram Positivos, Gram Negativos, hongos, esporas, virus de inmunodeficiencia adquirida. En el campo laboral disponemos de concentraciones del 3 año 5.25% con un pH en torno al 12% lo que hace que la solución sea tóxica y cáustica para los tejidos. Entre las propiedades del hipoclorito de sodio tenemos que bajar la tensión superficial, neutraliza los productos tóxicos, acción antimicrobiana, lubrica el conducto, pH alcalino, deshidratación y solubilización de las sustancias proteicas, acción detergente ⁽²²⁾.

Se encuentran desventajas del hipoclorito como la irritación de los tejidos blandos y periapicales, corrosión del instrumental, no remueve el barrillo dentinario, no diferencia entre tejido vital y necrótico, poco efectivo ante algunos microorganismos. Al usar el hipoclorito de sodio provoca la degradación o la eliminación del colágeno de la dentina desmineralizada, retirando la parte orgánica, de esta manera facilita la penetración del EDTA en la dentina inter y peritubular ⁽²³⁾. Al llegar con la lima endodóntica hacia los tejidos adyacentes por una sobreinstrumentación, la probabilidad será mayor que el hipo clorito llegue hacia la obturación provocando equimosis, el tejido mantiene un color purpura. El tratamiento adecuado para esta iatrogenia es lavar con abundante suero fisiológico, inyección subcutánea de dexametasona 8mg, prescripción de un antibiótico y un antiinflamatorio ⁽²⁴⁾.

2.4. Efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes.

La instrumentación endodóntica puede tener efectos en los tejidos adyacentes, como el cemento radicular, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Estos efectos pueden ser el resultado de la presión y la fricción de los instrumentos en los tejidos, lo que puede causar daño a las células y a las fibras del tejido. Además, la instrumentación endodóntica puede provocar la liberación de sustancias inflamatorias y bacterias, lo que puede aumentar la inflamación y el riesgo de infección en los tejidos adyacentes ⁽²⁴⁾ ⁽²⁵⁾.

2.4.1. Evaluación de los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes

La evaluación de los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes se realiza mediante diversas técnicas, como la radiografía, la tomografía computarizada y la microscopía electrónica de barrido. Estas técnicas permiten visualizar los cambios en la estructura de los tejidos y evaluar la presencia de inflamación, edema y otros signos de daño ⁽²⁶⁾ ⁽²⁷⁾.

2.4.2. Técnicas para reducir los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes

Para reducir los efectos de la instrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes, se han desarrollado diversas técnicas, como la irrigación con soluciones antisépticas, el uso de instrumentos rotatorios y la utilización de técnicas de obturación tridimensional. Estas técnicas han demostrado ser efectivas para reducir la inflamación y el daño en los tejidos adyacentes durante el tratamiento endodóntico ⁽²⁸⁾.

2.4.3. Seguridad de la instrumentación endodóntica

Es importante evaluar la seguridad de la instrumentación endodóntica y su efecto en la salud del paciente ⁽²⁹⁾. Para ello, se deben considerar factores como el tipo de instrumentos utilizados, la técnica de instrumentación y la experiencia del profesional ⁽³⁰⁾.

2.5. Sobreinstrumentación endodóntica

La sobreinstrumentación endodóntica es una complicación común en el tratamiento endodóntico que se produce cuando el profesional extiende los instrumentos de limpieza y conformación más allá de la longitud de trabajo deseada en el conducto radicular. Esto puede tener graves

consecuencias, como la perforación del conducto, la fractura del instrumento, el daño al tejido periapical y el fracaso del tratamiento endodóntico ⁽³¹⁾⁽³²⁾ .

El uso de técnicas de imagen como la radiografía periapical, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y la resonancia magnética pueden ayudar a reducir la frecuencia de la sobreinstrumentación endodóntica al permitir una visualización más precisa del conducto radicular. Además, el uso de dispositivos de localización electrónica de ápices radiculares (EAL) puede ayudar a determinar la longitud de trabajo correcta y prevenir la sobreinstrumentación ⁽³³⁾ .

Además, se han desarrollado diversas técnicas y materiales para reducir el riesgo de sobreinstrumentación endodóntica. Por ejemplo, el uso de instrumentos de aleación de níquel-titanio con forma de S ha demostrado ser efectivo para reducir la fuerza necesaria para limpiar y conformar los conductos radiculares, lo que reduce el riesgo de sobreinstrumentación. Además, la utilización de una técnica de limpieza y conformación progresiva, que implica el uso de instrumentos cada vez más grandes, puede reducir el riesgo de sobreinstrumentación al permitir una mayor precisión en la longitud de trabajo. La prevención de la sobreinstrumentación endodóntica es esencial para evitar complicaciones graves en el tratamiento endodóntico y mejorar la tasa de éxito del tratamiento. Por lo tanto, es importante que los profesionales estén capacitados en las técnicas adecuadas para prevenir la sobreinstrumentación y utilizar herramientas y técnicas de imagen avanzadas para mejorar la precisión y seguridad del tratamiento ⁽³³⁾ .

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Cualitativa

La presente investigación tendrá un enfoque cualitativo porque se busca adquirir información relevante para comprender el comportamiento cuantitativo porque se hace uso de la información sobre el tema planteado, con lo que se generaría resultados de la investigación.

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Descriptiva

En el transcurso de la investigación, se identificó y estableció la importancia de la sobreinstrumentación endodóntica y sus efectos en tejidos adyacentes y el tratamiento postendodóntico utilizando herramientas de clasificación para agrupar y ordenar la información obtenida de artículos científicos.

3.2.2. Bibliográfica

Es bibliográfica debido a que requiere la revisión de información de diversas fuentes de investigativas como lo son: libros, revistas, periódicos, publicaciones científicas y demás para sustentar las variables de investigación y sostener los resultados reportados en el estudio.

3.3. Población

En el presente trabajo investigativo se incluirá investigaciones, publicaciones y demás estudios desarrollados en el contexto nacional e internacional que tengan relación con la sobreinstrumentación y su efecto sobre tejidos blandos, incluyendo posibles efectos, para lo cual se utilizará varios motores de búsqueda como: PubMed, Elsevier, Scielo, LILACS, Redalyc, Dialnet y repositorios institucionales.

3.4. Muestra

El número aproximado de estudios sometidos a análisis mediante una muestraintencional no probabilística será de 80, en base a los criterios de selección.

3.5. Criterios de inclusión y exclusión

3.5.1. Criterios de inclusión

- Artículos científicos de relevancia académica sobre la sobreinstrumentación endodóntica y sus efectos en tejidos adyacentes.
- Artículos científicos, estudios e investigaciones, revisiones sistemáticas de la literatura, metaanálisis, series de casos, ensayos clínicos aleatorizados, estudios in vitro, que se han publicado los últimos 10 años.

- Artículos que se refieren a los tejidos afectados debido a la sobreinstrumentación endodóntica.
- Artículos que traten de un tratamiento endodóntico adecuado.
- Artículos que mencionen como causa de fracaso endodóntico por la sobre instrumentación de limas.
- Artículos científicos publicados en inglés, español y portugués.
- Artículos científicos publicados según su requerimiento de promedio general de conteo de citas (Average Citation Count -ACC) y la evaluación del factor de impacto de la revista en la que fue publicado el artículo según el Scimago Journal Ranking (SJR).

3.5.2. Criterios de exclusión

- Artículos que se refieran a endodoncias en dentición decidua.
- Artículos relacionados a restauraciones de tipo inlay, onlay, overlay.
- Publicaciones que no se encuentren con texto completo en las bases digitales.
- Artículos relacionados con prótesis totales.
- Artículos relacionados con prótesis removibles.

3.6. Técnicas e instrumentos

Análisis documental: técnica que a través de una guía de análisis documental permitirá obtener información sobre el comportamiento de la población objeto de estudio.

Análisis de contenido: técnica que a través de una guía de análisis de contenido permitirá analizar y destacar información precisa respecto al tema en cuestión.

3.7. Análisis estadístico

La información procedente del estudio será procesada a través del programa estadístico SPSS versión 27 donde se ingresarán los artículos encontrados, con su respectivo título, año de publicación y los principales aportes.

3.8. Estrategia de Búsqueda

La búsqueda sistemática y objetiva de la literatura se ejecutó mediante el análisis y observación, que se realizó en base a una revisión bibliográfica, obteniendo información de la base de datos reconocidas como PubMed, Scopus, Elsevier, Redalyc, Wiley Online Library y Scielo. Los artículos científicos se seleccionaron de acuerdo con criterios de exclusión e inclusión, número de referencias y la relevancia de la revista en la que se emitió el artículo.

3.9. Métodos, procedimientos y población

El presente proyecto de investigación procede a partir de las indagaciones de artículos científicos con base de datos validados y de gran relevancia. Los artículos se seleccionaron tomando en cuenta los criterios de exclusión e inclusión, además del promedio de conteo de citas (Average Citation Count -ACC), así como también el factor de impacto de la revista divulgada en el Scimago Journal Ranking (SJR), en donde los artículos se ranquean en cuatro

cuartiles (Q1, Q2, Q3, Q4), y mediante el análisis PICO para determinar la calidad de los estudios.

3.10. Instrumentos y Técnicas

El instrumento utilizado es la lista de cotejo, la técnica para la recolección de datos es el análisis PICOS y la matriz bibliográfica.

3.10.1. Selección de palabras clave o descriptores

Tabla 1 Número de artículos por base de datos

Base de datos	Nro. Artículos
PubMed	40
Elsevier	10
Scielo	15
Wiley	10
Redalyc	5

Mediante el ACC, SJR y el análisis PICO se consiguieron 75 artículos válidos, los cuales se implementaron para el análisis y resultado de la investigación.

Se utilizó los términos: apical foramen and debris extrusión, root canal preparation, single-file reciprocating systems, single-file rotary systems, endodontic sealers, biocompatibility, bioactivity, dentin-sealer interface, sealing ability, direct pulp capping, exposed pulp, deep caries, pulpitis, vital pulp treatment.

Los operadores lógicos que se utilizó fueron AND, OR Y NOT que combinándose con las palabras claves contribuyeron a la búsqueda de artículos admitidos para la investigación.

Tabla 2 Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.

FUENTE	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
Pubmed	endodontic over instrumentation
	necrotic root canal
	endodontic retreatment
	endodontics in complex root canals
	endodontic failures
	endodontic overextension
Elsevier	endodontic over instrumentation
	necrotic root canal
	endodontic retreatment
	endodontics in complex root canals
	endodontic failures

	endodontic overextension
Scielo	endodontic over instrumentation necrotic root canal endodontic retreatment endodontics in complex root canals endodontic failures endodontic overextension
Google Académico	endodontic over instrumentation necrotic root canal endodontic retreatment endodontics in complex root canals endodontic failures endodontic overextension
Redalyc	endodontic over instrumentation necrotic root canal endodontic retreatment endodontics in complex root canals endodontic failures endodontic overextension

Elaborado por Jhoel Aucancela

3.10.2. Análisis PICO

Tabla 3 Análisis de fuentes mediante método PICO.

Frase	Palabra natural	Decs
Pacientes	Personas con patologías pulpares Pacientes mayores a 18 Pacientes con necesidad de retratamiento endodóntico en piezas sobreinstrumentadas. Pacientes con fracasos endodónticos.	
Intervención	Retratamiento endodóntico Preparación biomecánica Sobreobtusión Protocolo de irrigación Instrumentation technique	Obturación Dental Permanente, Dental endodontics permanent
Comparador	Diferentes limas en endodoncia Diferentes tipos de irrigación Estudios complementarios Sellado apical	

Frase	Palabra natural	Decs
Variable	Sobreinstrumentación endodóntica y su efecto en tejidos adyacentes. Planificación del retratamiento endodóntico	Endodóntica, Endosseous, Endodontic
Tipo de estudio	Revisión sistemática Reporte de caso	Systematic review Case Report
Limites	Artículos publicados en los últimos 10 años. Idioma inglés, portugués y español. Artículos de texto completo. Artículos de disponibilidad gratuita	

Elaborado por. Jhoel Aucancela

Tabla 4 Análisis PICO por selección de resultados de búsqueda.

Fecha	Base de datos	Combinación Decs	Selección/ resultados
19/03/2023	Pubmed	Endodontic overinstrumentation Endodontic instrumentation technique pain in a root canal bad endodontic irrigation Root canal fracture root canal perforations	5/32 5/232 3/267 0/1 1/43 3/11
19/03/2023	Elsevier	Endodontic overinstrumentation Endodontic instrumentation technique pain in a root canal bad endodontic irrigation Root canal fracture root canal perforations	5/91 2/99 1/13 1/200
19/03/2023	SCIELO	Endodontic overinstrumentation Endodontic instrumentation technique pain in a root canal bad endodontic irrigation Root canal fracture root canal perforations	0/1 7/15 2/20 4/13 1/5 1/10
20/03/2023	WILEY	Endodontic overinstrumentation Endodontic instrumentation technique pain in a root canal bad endodontic irrigation Root canal fracture root canal perforations	1/104 0/632 0/5 0/964 2/45 2/30 2/10
20/03/2023	REDALYC	Endodontic overinstrumentation Technique de instrumentation endodontic pain in a root canal bad endodontic irrigation Root canal fracture root canal perforations	3/132 2/162 1/526 25/14 3/35 3/15

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Factores que contribuyen a la sobreinstrumentación endodóntica durante el tratamiento de conductos radiculares.

La sobreinstrumentación endodóntica puede ser influenciada por varios factores:

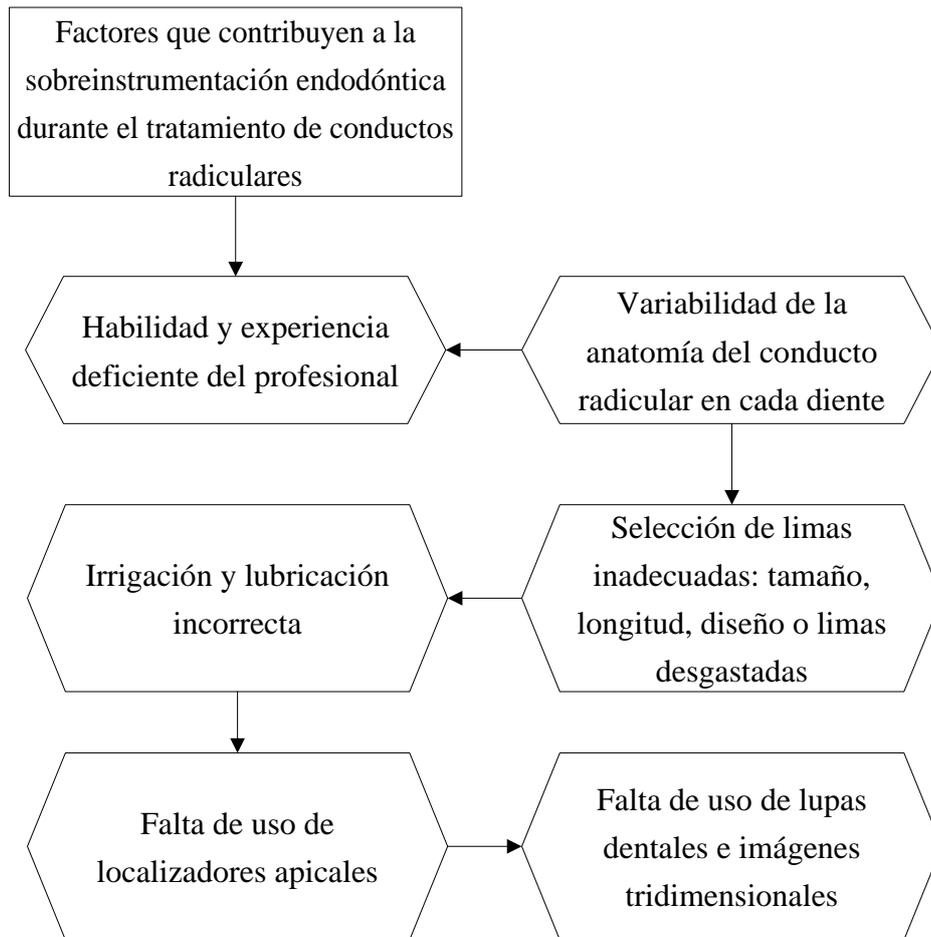
La realización de un procedimiento endodóntico exitoso depende en gran medida de las habilidades y experiencia del endodoncista. Un manejo inadecuado de las limas puede dar lugar a alteraciones no deseadas en el conducto radicular ⁽³⁴⁾. Además, es fundamental tener en cuenta la variabilidad de la anatomía del conducto radicular en cada paciente y diente. Conductos estrechos o curvos representan un mayor desafío y aumentan el riesgo de perforar la lima en los tejidos si no se utiliza la técnica adecuada ⁽⁹⁾.

Otro aspecto crucial es la selección adecuada de las limas en términos de tamaño, longitud y diseño, es por esto que al utilizar las limas demasiado grandes o rígidas puede incrementar el riesgo de sobreinstrumentación, lo que debe evitarse para prevenir complicaciones no deseadas durante el procedimiento endodóntico. Es crucial manejar adecuadamente las limas, un mal manejo puede provocar alteraciones no deseadas en el conducto radicular. Además, es fundamental considerar la variabilidad en la anatomía del conducto radicular en cada paciente y diente, porque los conductos estrechos o curvos representan un desafío adicional, aumentando el riesgo de perforar la lima en los tejidos si no se emplea la técnica adecuada ⁽³⁵⁾.

Durante la endodoncia, resulta fundamental asegurar una irrigación adecuada para eliminar los detritus y lubricar el conducto radicular. Una irrigación insuficiente puede dificultar la visualización y aumentar el riesgo de complicaciones. Para abordar esta cuestión, el uso de tecnología avanzada, como localizadores de ápice y sistemas de instrumentación rotatoria, se muestra como una valiosa ayuda para reducir el riesgo de posibles iatrogenias al proporcionar una mayor precisión y control durante el procedimiento ⁽³⁶⁾.

Es esencial destacar que estas iatrogenias pueden tener consecuencias negativas, como la perforación del conducto radicular o la debilitación de la estructura dental. Por tanto, los endodoncistas deben seguir las mejores prácticas y emplear técnicas y herramientas adecuadas para minimizar el riesgo de fracaso endodóntico. La anatomía compleja del sistema de conductos radiculares representa un desafío en algunos dientes, con conductos curvos o accesorios que dificultan la instrumentación adecuada, aumentando el riesgo de sobreinstrumentación. La obtención de radiografías o imágenes nítidas es crucial, la falta de estas puede dificultar la visualización precisa de la longitud y forma del conducto radicular, conduciendo a errores de instrumentación ⁽³⁷⁾.

Gráfico 1. Factores de la sobreinstrumentación endodóntica



Asimismo, la visibilidad deficiente dentro del conducto radicular puede dificultar la identificación precisa de la longitud y posición del instrumento, lo que a su vez puede provocar iatrogenias. Es importante resaltar que la adopción de técnicas modernas, como el uso de lupas dentales y la tecnología de imágenes tridimensionales, ha contribuido a reducir la incidencia de daños a los tejidos dentales. No obstante, la formación continua y la mejora de las habilidades clínicas siguen siendo fundamentales para minimizar este riesgo. Al abordar estos desafíos con precisión y destreza, los profesionales pueden mejorar la calidad y seguridad de los procedimientos, beneficiando así a sus pacientes ⁽³⁸⁾.

Es importante destacar que el uso de instrumentos desgastados o dañados representa un riesgo significativo en dichos procedimientos. Tales instrumentos pueden aumentar la probabilidad de fracturas o desviaciones, lo que potencialmente conduce a alteraciones no deseadas en los tejidos. Por tanto, es esencial que los endodoncistas se aseguren de utilizar instrumentos en óptimas condiciones y reemplacen aquellos que presenten algún desgaste o daño evidente. De esta manera, se garantizará un tratamiento más seguro y exitoso para los pacientes, minimizando los riesgos asociados con dicha iatrogenia ⁽³⁹⁾.

4.2. Impacto de la sobreinstrumentación endodóntica en los tejidos adyacentes, incluyendo la dentina, el cemento y el hueso alveolar.

Este problema, que implica el uso excesivo o inapropiado de instrumentos durante el tratamiento de conductos radiculares, puede tener diversos impactos en los tejidos adyacentes, generando consecuencias significativas. Entre los impactos más destacados se encuentra el daño a la dentina. Esta iatrogenia puede resultar en la eliminación excesiva de tejido dentinario, debilitando la estructura del diente y comprometiendo su resistencia. Como consecuencia, se incrementa el riesgo de fracturas dentales, lo que representa un aspecto crítico a tener en cuenta en la planificación y ejecución del procedimiento ⁽⁴⁰⁾.

Es fundamental que los profesionales en endodoncia se mantengan alerta y apliquen técnicas precisas. Tomar en cuenta las mejores prácticas y utilizar instrumentos adecuados son factores claves para prevenir la alteración de los tejidos durante el tratamiento. La iatrogenia durante el tratamiento de conductos radiculares puede ocasionar lesiones en el cemento radicular, el cual es crucial para la fijación del diente al hueso alveolar. Estas lesiones pueden llevar a una disminución en la capacidad de retención del diente, aumentando así el riesgo de movilidad dental. Es importante destacar que estas consecuencias negativas pueden surgir si no se manejan adecuadamente. Además de afectar el cemento radicular, esta problemática también puede debilitar la estructura dental, incrementando la susceptibilidad a fracturas dentales. Por otro lado, se debe tener en cuenta que este problema puede dañar tanto la dentina como el cemento, resultando en una mayor sensibilidad dental y un aumento en la vulnerabilidad ante la aparición de caries dental ⁽⁴¹⁾.

Con el fin de evitar estas complicaciones, los endodoncistas deben aplicar técnicas precisas y utilizar herramientas adecuadas durante el tratamiento endodóntico. Asimismo, mantener una continua formación y mejora de habilidades clínicas es esencial para minimizar el riesgo de iatrogenias. En casos graves, este efecto adverso puede dañar el hueso alveolar, lo que resultaría en una pérdida de soporte dental y la necesidad de tratamiento periodontal adicional. Además, la ruptura de los tejidos puede provocar la eliminación excesiva de tejido óseo, debilitando su estructura y aumentando el riesgo de reabsorción ósea. Asimismo, este problema puede desencadenar la liberación de sustancias tóxicas y bacterias en el tejido óseo, lo que a su vez puede conllevar a una respuesta inflamatoria y una mayor destrucción del tejido óseo ⁽²⁴⁾⁽⁴²⁾.

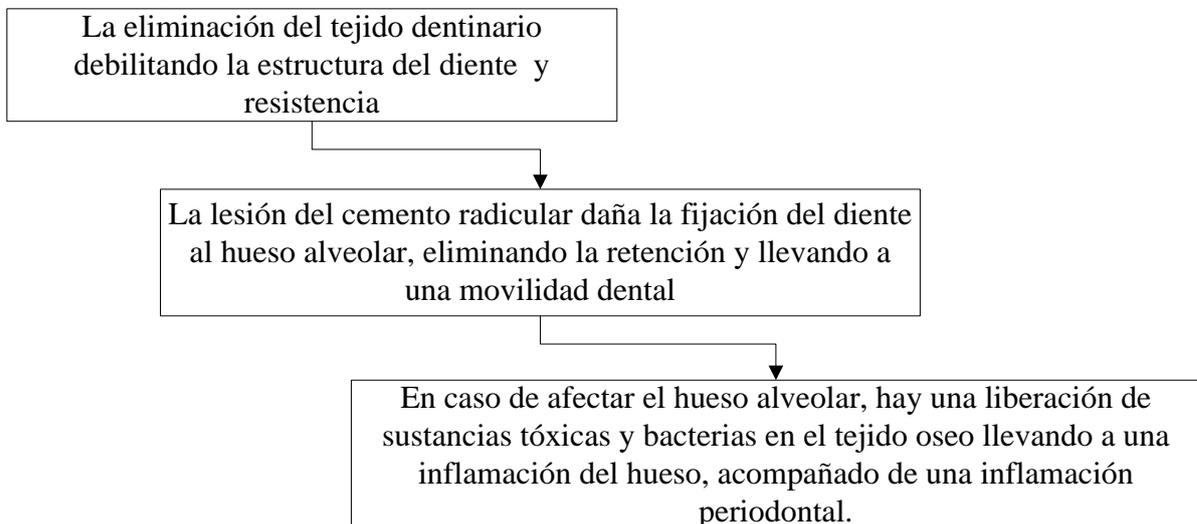
Para evitar estas consecuencias adversas, es esencial que los profesionales de esta área se enfoquen en una cuidadosa planificación y ejecución del procedimiento, asegurándose de mantener la integridad de los tejidos circundantes y del hueso alveolar. Con un enfoque preciso y una atención meticulosa a los detalles, se puede garantizar un tratamiento exitoso y seguro, minimizando los riesgos asociados con esta iatrogenia ⁽⁴³⁾.

Es relevante resaltar que el impacto de este problema en los tejidos adyacentes puede variar significativamente según la extensión y la ubicación del daño, así como en función de la

respuesta individual del paciente. Por lo tanto, es crucial realizar un manejo adecuado de este problema durante el tratamiento endodóntico y llevar a cabo un seguimiento cuidadoso del caso para minimizar los efectos negativos. Al considerar la diversidad de situaciones y respuestas individuales, los endodoncistas deben mantenerse atentos a los signos de posibles complicaciones y estar preparados para intervenir de manera oportuna y precisa. La comunicación efectiva con el paciente sobre el proceso de tratamiento y los posibles riesgos también es esencial para asegurar una atención de calidad y una toma de decisiones informada ⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁵⁾. Además, la formación continua y la actualización sobre las últimas prácticas y tecnologías en endodoncia permitirán a los profesionales mantener un alto nivel de habilidad clínica, brindando así un tratamiento más seguro y exitoso. Al adoptar un enfoque cuidadoso y personalizado para cada caso, se podrá reducir al máximo cualquier impacto negativo en los tejidos que envuelven al diente ⁽²⁾.

Histológicamente en una sobreinstrumentación endodóntica se ven afectadas las células del tejido óseo (osteoclastos, osteocitos, osteoblastos, osteoprogenitoras). La interleuquina y la 1β ajusta la respuesta del huésped a las infecciones microbianas, además se adapta a la reabsorción ósea. Entre las repercusiones clínicas en dicha iatrogenia puede presentar edema en la región gingival (calor, rubor, tumefacción, dolor), llegando a sentir un malestar a la percusión. Esta iatrogenia se logra distinguir radiológicamente con la presencia de materiales radiopacos (conos de gutapercha, limas, sealapex, etc.) estos ocupan un determinado espacio en la zona del hueso alveolar, partículas diminutas que determinan dicho problema ⁽⁴³⁾.

Gráfico 2. Impacto de la sobreinstrumentación



4.3. Técnicas y herramientas actuales utilizadas para prevenir y reducir la sobreinstrumentación endodóntica y sus efectos en los tejidos adyacentes.

Los selladores endodónticos desempeñan un papel crucial en el tratamiento de conductos radiculares al sellar el espacio entre el material de obturación del conducto (como los puntos de gutapercha) y las paredes del mismo, este tratamiento si lo realiza en una sola cita dará reacciones efectivas, solo en caso de que el nervio sea vital. Estos selladores, una pasta pegajosa y delgada, se aplican en el conducto radicular antes de colocar el material de

obtención. La función principal de los selladores es llenar los espacios vacíos entre el material de obturación y las paredes del conducto radicular, lo que contribuye a prevenir la filtración de fluidos, bacterias y otros materiales en el conducto. Asimismo, los selladores pueden llenar los conductos laterales y accesorios que no pueden ser alcanzados por el material de obturación principal ⁽⁴⁶⁾.

Otra opción que se ha encontrado es el uso de técnicas de obturación termoplástica, las cuales permiten sellar el conducto radicular de manera efectiva y reducir el riesgo de problemas. Estos avances en el uso de selladores y las técnicas de obturación termoplástica demuestran el compromiso constante de la odontología en mejorar la calidad y la eficacia de los tratamientos de esta área. El empleo adecuado de estos materiales y técnicas puede brindar resultados más exitosos y contribuir a la prevención de complicaciones durante los procedimientos de endodoncia. El uso de instrumentos de ultrasonido y microinstrumentos quirúrgicos en combinación con el microscopio quirúrgico, logra que la punta de la raíz de manera sea conservadora, profunda y coaxial. Estos instrumentos juegan un papel crucial en la reducción del riesgo de iatrogenias y daños a los tejidos adyacentes durante los procedimientos endodónticos. Además, la introducción de microinstrumentos quirúrgicos ha mejorado significativamente la gestión de los tejidos blandos durante la resección de la punta de la raíz. Gracias a estos avances, se logra una adecuada preservación de los tejidos blandos, lo que impacta positivamente en los resultados para el paciente, la estética postoperatoria y el proceso de cicatrización ⁽⁴⁷⁾.

El uso de estos instrumentos de alta precisión y tecnología avanzada ha marcado un importante paso hacia estos tratamientos siendo más seguros y exitosos. Los profesionales de la odontología deben estar al tanto de estos avances y utilizarlos de manera adecuada para proporcionar la mejor atención y resultados óptimos a sus pacientes. Así, se podrá continuar mejorando la calidad de los procedimientos endodónticos y beneficiar la salud bucal de los pacientes de manera efectiva. Otra opción es la técnica de regeneración tisular guiada, se ha demostrado que la aplicación de dicha técnica, mediante el uso de membranas, optimiza los resultados de la resección de la punta de la raíz y reduce la incomodidad para el paciente. Aunque se ha comprobado su eficacia en varios aspectos, es importante destacar que no hay información específica disponible sobre los efectos de esta técnica en la sobreinstrumentación, se ha encontrado el uso de localizadores de ápice, estos son dispositivos electrónicos que se han vuelto fundamentales en la endodoncia moderna. Dichos dispositivos ayudan a los endodoncistas a determinar con precisión la longitud del conducto radicular. Mediante el uso de un localizador de ápice, los profesionales pueden evitar problemas de sobreinstrumentación, asegurándose de que las limas no se introduzcan más allá de la longitud adecuada ⁽²⁷⁾.

La implementación de técnicas de regeneración tisular guiada y el uso de localizadores de ápice son ejemplos claros de cómo la odontología ha avanzado para mejorar estos procedimientos, se debe continuar investigando y aplicando estas técnicas y tecnologías, esto permitirá a los endodoncistas brindar una atención de calidad y minimizar los riesgos asociados con el tratamiento de conductos radiculares. Se encontró también que la técnica

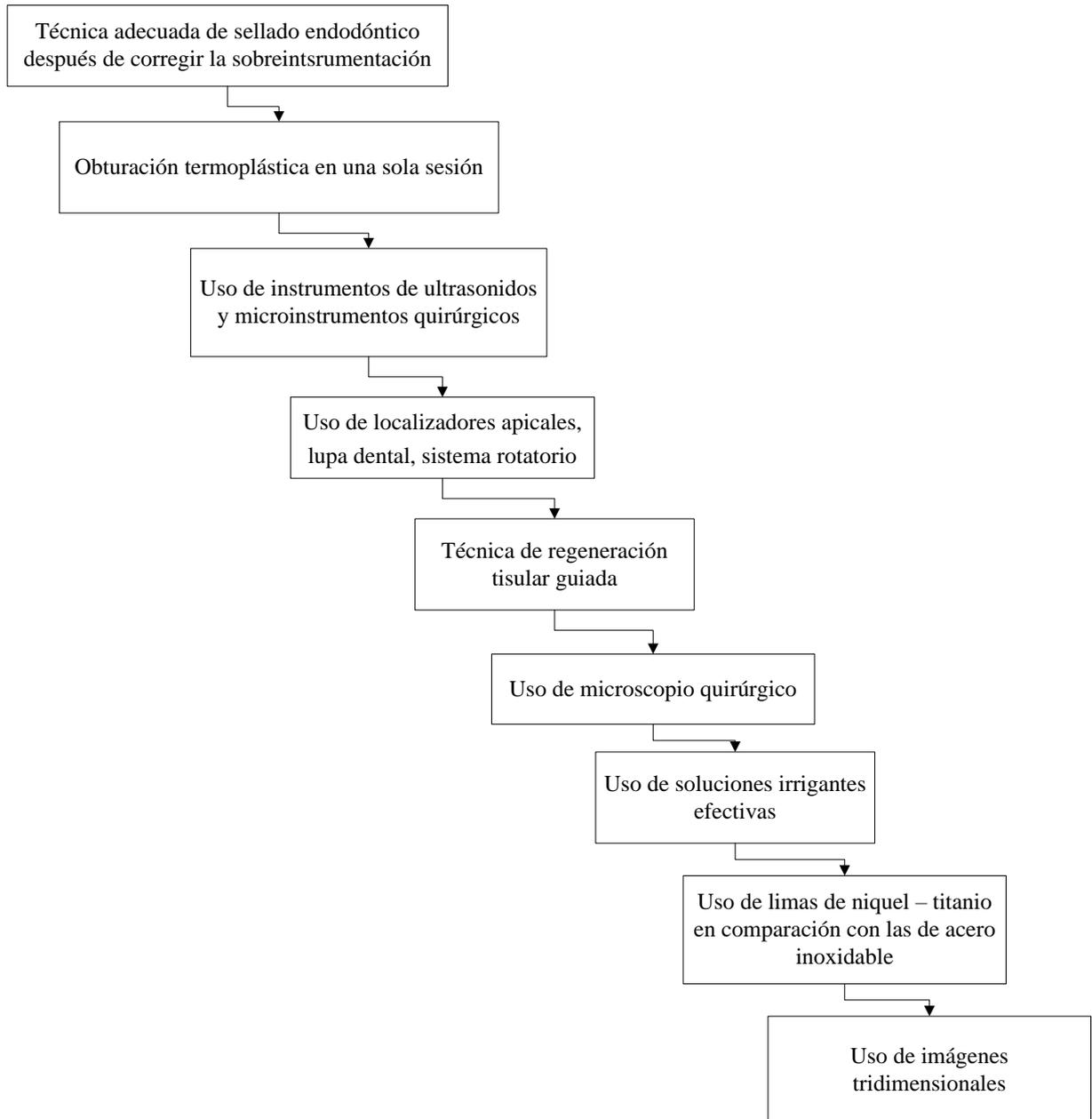
de irrigación adecuadas durante el procedimiento es esencial para eliminar los detritos y lubricar el conducto radicular de manera efectiva. El uso de soluciones irrigantes efectivas, como el hipoclorito de sodio, combinado con técnicas de irrigación adecuadas, como la de por agitación o la de ultrasónica, resulta fundamental para reducir la acumulación de detritos y minimizar el riesgo de complicaciones, se puede hablar también del uso de sistemas de instrumentación rotatoria, estos sistemas emplean limas motorizadas que giran en el conducto radicular, de igual forma ofrecen una mayor precisión y control durante la instrumentación, lo que contribuye a reducir el riesgo de dañar los tejidos adyacentes. Además, algunos sistemas de instrumentación rotatoria cuentan con mecanismos de seguridad incorporados para evitar posibles complicaciones ^{(42) (27)}.

La adopción de técnicas de irrigación y el uso de sistemas de instrumentación rotatoria avanzados son dos enfoques cruciales en la endodoncia moderna. Al implementar estas prácticas, los profesionales pueden brindar tratamientos más seguros y eficaces, minimizando los riesgos de alteraciones indeseadas en los tejidos durante los procedimientos. La continua investigación y mejora en estas áreas son fundamentales para seguir avanzando en la atención odontológica. El uso de limas de níquel-titanio presentan una ventaja significativa en comparación con las limas de acero inoxidable, debido a que son más flexibles y resistentes a la fractura. Su mayor flexibilidad y adaptabilidad en el conducto radicular ayudan a reducir el riesgo de iatrogenias durante el tratamiento endodóntico. Se ha encontrado también el uso de microscopios o lupas de aumento, la incorporación de microscopios o lupas de aumento durante el procedimiento de esta área, tiene un impacto positivo en la visualización y precisión de la instrumentación. Estos dispositivos mejoran la capacidad de los endodoncistas para evitar complicaciones y minimizar los efectos sobre los tejidos adyacentes ^{(3) (18)}.

Además, se ha verificado que la tecnología de imágenes tridimensionales, como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), ofrece una visualización precisa de la anatomía del conducto radicular, lo que resulta fundamental para evitar efectos adversos. Esta avanzada tecnología proporciona información detallada sobre la estructura dental, permitiendo una planificación más precisa y una mayor seguridad en el tratamiento endodóntico.

Se habla también de la mejora de las habilidades clínicas, que ayuda a la formación continua, misma que son aspectos cruciales para minimizar el riesgo de dañar los tejidos del diente y los tejidos adyacentes. La destreza del profesional en el manejo de las limas y el uso adecuado de técnicas de instrumentación son fundamentales para evitar complicaciones no deseadas durante el procedimiento.

Gráfico 3. Herramientas y técnicas actuales utilizadas



Se encontró también que el uso de técnicas de obturación en una sola sesión sería una estrategia efectiva para reducir el riesgo de iatrogenias y minimizar el tiempo de tratamiento. Al completar el procedimiento en una sola visita, se reduce la manipulación repetitiva del conducto radicular, disminuyendo así el riesgo de dañar los tejidos dentales y adyacentes. Al combinar la tecnología de imágenes tridimensionales, la mejora de habilidades clínicas y el uso de técnicas de obturación eficientes ⁽¹⁸⁾. Cuando hay una infección de conductos radiculares los elementos de defensa del huésped no pueden llegar a la parte interna del diente por falta de circulación. Los tejidos periapicales y nivel del sistema inmunológico del paciente son la segunda línea de defensa del huésped debido al fracaso de la respuesta inmunológica pulpar ⁽⁴⁸⁾.

4.4. Estudios clínicos y experimentales que han investigado la relación entre la sobreinstrumentación endodóntica y la supervivencia y éxito a largo plazo de los tratamientos de los conductos radiculares.

En general, este efecto adverso puede tener graves consecuencias en los tejidos adyacentes, como la dentina, el cemento y el hueso alveolar. La eliminación excesiva de tejido dental puede debilitar la estructura del diente y aumentar significativamente el riesgo de fracturas a largo plazo. Además, existe un mayor riesgo de filtración bacteriana debido a esta complicación. El sellado inadecuado del conducto radicular puede propiciar la filtración de bacterias, lo que aumenta la probabilidad de persistencia o recurrencia de la infección. Esta situación tiene un impacto negativo en la supervivencia y el éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico. La prevención de esta iatrogenia es esencial para proteger la salud dental del paciente y asegurar un tratamiento exitoso. Los profesionales de esta área deben aplicar técnicas precisas, utilizar herramientas avanzadas y mantenerse actualizados en las últimas prácticas de la odontología para minimizar los riesgos asociados con esta problemática ⁽²⁸⁾.

En los estudios clínicos se ha encontrado que el mayor riesgo de complicaciones periapicales, provoca la ruptura de los tejidos y puede dar lugar a lesiones en los tejidos adyacentes, como el cemento radicular y el hueso alveolar. Estas lesiones pueden desencadenar la formación de lesiones periapicales, como quistes o granulomas, que a su vez pueden afectar negativamente la supervivencia y éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico. El éxito a largo plazo de los tratamientos de conductos radiculares depende de diversos factores, entre ellos la habilidad y experiencia del profesional dental, la calidad de la técnica utilizada, la selección adecuada de los materiales y la respuesta individual del paciente. La prevención de este problema y el cuidado meticuloso durante el tratamiento son aspectos clave para alcanzar resultados exitosos a largo plazo ⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾.

Un estudio clínico, publicado en la Revista Odontológica mexicana en 2011 por Terrazas et al., evaluó la relación entre esta iatrogenia y el éxito a largo plazo de los tratamientos de conductos radiculares. Los resultados de este estudio revelaron que se debe realizar la sobreinstrumentación, extraer por vía coronal todo el material colocado en la pieza dental 46, después de haber hecho la sobreinstrumentación y posterior a eso se colocó en la perforación temporalmente cavit, luego se siguió el protocolo de desobturación, al final se colocó MTA en las perforaciones y se volvió a obturar los conductos nuevamente, así logrando un tratamiento exitoso. Estos estudios científicos demuestran la importancia de evitar dicho problema y resaltar cómo las complicaciones asociadas con la sobreinstrumentación pueden tener un impacto negativo en la calidad y durabilidad de los tratamientos endodónticos ⁽⁴⁹⁾.

Sondeo en tercio mediovestibular de 9mm con la presencia de bolsa en furca



Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008

Figura 1. Rx inicial nos muestra la sobreinstrumentacion y subobturacion, asi como lesión radiolucida en furca.



Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008

Figura 2. Rx de control, a 3 meses presenta un diente provisional



Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008

Figura 3. A los 6 meses reparacion en el area de furca



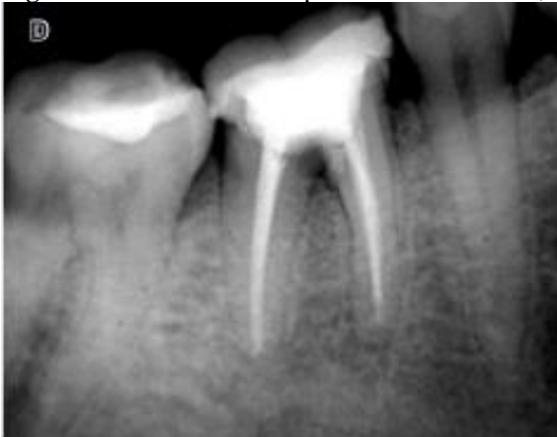
Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008

Figura 4. A los 9 meses lesion disminuida



Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008

Figura 5. A los 15 meses reparación considerable, el OD está asintomático.



Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008

Thomas von Arx, Prof. Dr. med. dent., Stefan Ha`nni, Dr. med. Dent et al. En este estudio clínico de seguimiento a 353 pacientes durante 1 año, se evaluó la relación entre la iatrogenia y el fracaso a largo plazo de los tratamientos de conductos radiculares en dientes posteriores y anteriores.

Figura 6. Conducto radicular fracturado, instrumento que sobresale del apice y una lesión apical.



Obtenido de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20630283/>

Anteriores específicamente órganos dentales con sobreinstrumentación, mal obturados, etc. Se empezó a trabajar con cirugías periapicales, las cavidades del extremo radicular se

prepararon con micropuntas sónicas y se rellenaron con MTA a 178 casos el mayor porcentaje fueron en dientes anteriores, se preparó cavidades en la cara radicular cortada, con posterior colocación de resina adhesiva (Retroplast) a 175 casos el mayor porcentaje fueron en dientes posteriores.

Figura 7. Muestra el estado después de la resección del extremo de la raíz, extracción del instrumento, colocación del empaste Retroplast.



Obtenido de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20630283/>

Los casos curados con MTA demostraron un porcentaje de (91,3%) en comparación al retroplast fueron curados un porcentaje del (79,5%). En conclusión, el MTA puede recomendarse para el empaste radicular en cirugía apical, independientemente del tipo de diente tratado. Retroplast debe usarse con precaución para sellar el extremo radicular en cirugía apical de premolares y molares mandibulares ⁽¹⁹⁾.

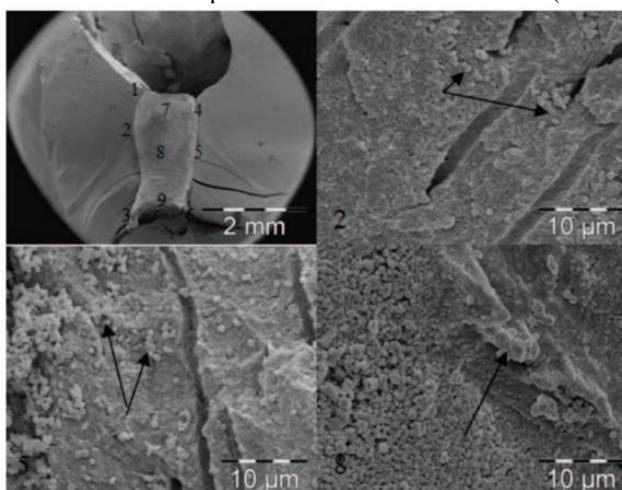
Figura 8. Rx de 1 año, muestra la resolución de la primera radiolucidez, ausencia de signos y síntomas clínicos, el caso se clasificó como curado.



Obtenido de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20630283/>

G. Lodiene,1 M. Kleivmyr et al. En este estudio clínico, se investigó en 82 molares de humanos extraídos, presentaban perforaciones en furca y raíces sobreinstrumentadas, mientras se iba realizando todos los protocolos de la endodoncia los dientes se iban colocando primero en solución salina, segundo en hipoclorito de sodio, tercero se colocó en agua destilada. En cada pieza dental se colocó diferentes tipos de materiales como MTA, Ionómero de vidrio a base de resina, Retroplast. Estos dientes fueron sometidos a procedimiento de prueba bacteriana, hubo mayor fuga de bacterias en todos los materiales, excepto en el MTA debido a que mostró un aumento de resistencia a las fugas en perforaciones furcales ⁽²⁴⁾.

Figura 9. Imágenes de microscopía electrónica de barrido de secciones longitudinales de muestras rellenas con resina compuesta. Se observaron bacterias (flechas negras) en la dentina y el material en la superficie.



Obtenido de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21394123/>

4.5. Discusión

Según los autores ⁽⁵⁰⁾ -⁽⁵⁾ determinan que la sobreinstrumentación endodóntica es consecuencia de la presión y la fricción de los instrumentos en los tejidos, lo que trae como efecto el daño a las células y a las fibras del tejido, igualmente mencionan que esta iatrogenia puede provocar la liberación de sustancias inflamatorias y bacterias provocando una inflamación y una infección en los tejidos adyacentes considerando también que se puede dar esta iatrogenia por la falta de equipos endodónticos actualizados, mientras que el autor ⁽³⁴⁾ menciona que la sobreinstrumentación es una complicación común en el tratamiento endodóntico que se produce cuando el profesional no ha tenido la suficiente experiencia o habilidad y llega a extender los instrumentos de limpieza y conformación más allá de la longitud de trabajo deseada en el conducto radicular. De igual forma el autor ⁽⁴⁰⁾ menciona que se pueden lesionar como la dentina, el cemento radicular, esto provocaría la disminución de la fijación del diente al hueso y terminaría en una movilidad dental, mientras que el autor ⁽⁴¹⁾ dice que en casos graves se puede dañar el hueso alveolar lo que resultaría en una enfermedad periodontal.

En cuanto a la instrumentación adecuada los autores ⁽¹⁶⁾ y ⁽¹⁷⁾ mencionan que la rotatoria es la correcta, añadida a esta las limas de níquel – titanio son instrumentos con gran flexibilidad y resistencia que sirven correctamente en la endodoncia. Mientras que el autor ⁽¹³⁾ menciona que la instrumentación biomecánica es la más adecuada. Añade el autor ⁽¹⁶⁾ que al escoger una lima para realizar el procedimiento se debe considerar el tamaño, longitud y diseño para evitar complicaciones no deseadas. Entre otra manera que implica este problema este mismo autor recalca que se debe tener en cuenta la variabilidad de la anatomía del conducto radicular considerando que son estrechos, curvos y estos son los que más propensos están a ser sobreinstrumentados. Para hacer una evaluación los autores ⁽²⁵⁾ y ⁽²⁰⁾ mencionan que una sobreinstrumentación con presencia de inflamación, edema, se ve a través de una radiografía, una tomografía computarizada y la microscopía electrónica de barrido, mientras que el autor ⁽³⁶⁾ afirma que con el uso de localizadores apicales no se puede afectar los tejidos adyacentes.

Dentro de las implementaciones para dar un tratamiento adecuado después de una sobreinstrumentación según el autor ⁽⁴⁶⁾ lo recomendable es realizar la obturación en una sola sesión después de todo el protocolo, esto minimiza el tiempo de tratamiento y ayuda a llenar los espacios vacíos entre el material de obturación y las paredes del conducto radicular. Según el autor ⁽⁴⁷⁾ menciona que la obturación termoplástica es efectiva en sellar y reduce el riesgo de tener problemas, mientras que el autor ⁽⁴⁸⁾ describe que la recuperación endodóntica no solo depende de los implementos endodónticos también depende el sistema inmunológico del paciente.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- A partir de la presente investigación se concluye que los factores que contribuyen a la sobreinstrumentación son la falta de habilidad, experiencia del profesional, la anatomía del conducto radicular, selección inadecuada de lima endodóntica, falta de uso de tecnología en equipos odontológicos tales como, instrumentos de ultrasonidos, localizadores apicales (ayudan a distinguir el foramen apical), equipo radiográfico actual, lupas dentales, etc. Además, el uso de instrumentación desgastada contribuye a esta iatrogenia.
- Se concluye que una vez que se realiza una injuria por sobreinstrumentación endodóntica a nivel del hueso alveolar la matriz fibrosa de colágeno tiene cambios metabólicos de reabsorción y aposición, eliminándose células de defensa (osteoclastos, osteocitos, osteoblastos, osteoprogenitoras) al existir esta iatrogenia actúa el tejido de granulación de manera cicatrizal en el tejido oseoso.
- Se identificó que la reabsorción ósea dependerá del nivel de inflamación del hueso alveolar que provoque la sobreinstrumentación endodóntica y de la respuesta defensiva del sistema inmunológico.
- El ensanchamiento de ligamento periodontal sucede cuando hay la injuria por sobreinstrumentación endodóntica en el tejido periodontal, las fibras presentan contención lo que produce una inflamación, luego desaparece debido a que este tejido empieza a depositar fibras colágenas.
- Se concluye que al momento de realizar una sobreinstrumentación hay el riesgo de realizar una extravasación con hipoclorito de sodio y se presenten complicaciones sistémicas, para lo cual se deduce el protocolo de emergencia adecuado con uso de suero fisiológico, antibióticos y antiinflamatorios.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda la utilización de equipos odontológicos de última generación en tecnología que cooperen en los tratamientos de endodoncia e ir trabajando con imágenes radiográficas inicial, conductometría, conometría, penacho, obturación definitiva.
- Se recomienda incrementar estrategias promocionales y preventivas creando estudios histológico, radiográfico y fisiológico de cada estructura adyacente del órgano dental (ligamento periodontal, hueso alveolar) y evitar la posible sobreinstrumentación.

- Una vez que se haya hecho una sobreinstrumentación endodóntica se recomienda recontornear nuevamente el CDC, es decir formar un nuevo tope apical y un segmento de adición para la nueva obturación a través de MTA o un biocerámico
- Se recomienda realizar mayor cantidad de estudios enfocados en la sobreinstrumentación endodóntica para poder ser comparados con proyectos de investigaciones como dicho estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. M DF, Corbella S, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, Taschieri S. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions (Review). *Cochrane Libr.* 2016;3(10):3-100.
2. Hosoya N, Takigawa T, Horie T, Maeda H, Yamamoto Y, Momoi Y, et al. A review of the literature on the efficacy of mineral trioxide aggregate in conservative dentistry. *Dent Mater J.* 2019;38(5):693-700.
3. Dmd AG, Foschi F, Fds BDS, Fhea RCS, Dds IK, Koletsi D, et al. Regenerative Endodontic Procedures for the Treatment of Necrotic Mature Teeth with Apical Periodontitis : A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Endod* [Internet]. 2021;47(6):873-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.03.015>
4. Sahin N, Saygili S, Akcay M. Clinical, radiographic, and histological evaluation of three different pulp-capping materials in indirect pulp treatment of primary teeth: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2021;25(6):3945-55.
5. Casado R. “ TRATAMIENTO DE REAGUDIZACIONES POST TERAPIA ENDODONTICA ”. Universidad Naxional de Cuyo; 2015.
6. Santos V, Flores D. Universidad Autónoma del Estado de México [Internet]. Universidad Autonoma del Estado de México; 2018. Disponible en: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3433/3/T_17701.pdf
7. Gutierrez J. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Universidad Central del Ecuador; 2020.
8. Relvas JBF, Bastos MMB, Marques AAF, Garrido ADB, Sponchiado EC. Assessment of postoperative pain after reciprocating or rotary NiTi instrumentation of root canals: a randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2016;20(8):1987-93.
9. Sedrez-Porto JA, Rosa WL de O da, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016;52:8-14.
10. Gondim E, Setzer FC, Dos Carmo CB, Kim S. Postoperative Pain after the Application of Two Different Irrigation Devices in a Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod* [Internet]. 2010;36(8):1295-301. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.012>
11. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: A systematic review of the literature. *Int Endod J.* 2008;41(12):1026-46.
12. Li H, Guo Z, Li C, Ma X, Wang Y, Zhou X, et al. Materials for retrograde filling in root canal therapy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;2021(10).
13. ESPADAS JA. Universidad de ciencias y artes de chiapas. Asoc Odontol Salteña [Internet]. 2017;104:4:1-22. Disponible en: https://raoa.aoa.org.ar/revistas/pdfvisualizador?t=120&d=Evaluación_de_la_calidad_de_la_s_obturaciones_endodónticas_realizadas_por_estudiantes_de_posgrado_en_molares_superiores_con_técnicas_de_instrumentación_manual_y_rotatoria&volumen=104&numero=4
14. M ME. Instrumentación rotatoria en endodoncia . ¿ Qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado ? *J Endod.* 2007;33(4):151-60.

15. Mente J, Leo M, Panagidis D, Saure D, Pfefferle T. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: Repair of root perforations - Long-term results. *J Endod* [Internet]. 2014;40(6):790-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.02.003>
16. Wall S, Maureira S, Madrid C, Antini C. Instrumentación rotatoria comparado con instrumentación manual para tratamiento endodóntico en dientes Rotary instrumentation compared to manual instrumentation for endodontic treatment in permanent teeth . 2021;14(1):67-72.
17. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, Chua P, Elamin AD, Clarke M, et al. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2021;54(4):556-71.
18. V.A.R.Barao, R.C.Coata, J.A.Shibli, M.Bertolini, J.G.S.Souza. Usos y técnicas de irrigación en endodoncia [Internet]. Vol. 33, *Braz Dent J*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO; 2022. Disponible en: [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9887/1/Miranda Guamán%20T%282022%29Usos y técnicas de irrigación en endodoncia%28Tesis de Pregrado%29 Universidad Nacional de Chimborazo %2C Riobamba%2C Ecuador.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9887/1/Miranda%20Guamán%20T%282022%29Usos%20y%20técnicas%20de%20irrigación%20en%20endodoncia%28Tesis%20de%20Pregrado%29Universidad%20Nacional%20de%20Chimborazo%20Riobamba%20Ecuador.pdf)
19. Von Arx T, Hänni S, Jensen SS. Clinical results with two different methods of root-end preparation and filling in apical surgery: Mineral trioxide aggregate and adhesive resin composite. *J Endod*. 2010;36(7):1122-9.
20. Sadaf D, Ahmad MZ, Onakpoya IJ. Effectiveness of Intracanal Cryotherapy in Root Canal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *J Endod* [Internet]. 2020;46(12):1811-1823.e1. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.08.022>
21. Pasqualini D, Corbella S, Alovisi M, Taschieri S, Del Fabbro M, Migliaretti G, et al. Postoperative quality of life following single-visit root canal treatment performed by rotary or reciprocating instrumentation: a randomized clinical trial. *Int Endod J*. 2016;49(11):1030-9.
22. Siew K, Lee AHC, Cheung GSP. Treatment outcome of repaired root perforation: A systematic review and meta-analysis. *J Endod* [Internet]. 2015;41(11):1795-804. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2015.07.007>
23. Decurcio DA, Rossi-Fedele G, Estrela C, Pulikkotil SJ, Nagendrababu V. Machine-assisted Agitation Reduces Postoperative Pain during Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis from Randomized Clinical Trials. *J Endod* [Internet]. 2019;45(4):387-393.e2. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.01.013>
24. Lodiene G, Kleivmyr M, Bruzell E, Ørstavik D. Sealing ability of mineral trioxide aggregate, glass ionomer cement and composite resin when repairing large furcal perforations. *Br Dent J*. 2011;210(5).
25. Mainkar A, Kim SG. Diagnostic Accuracy of 5 Dental Pulp Tests: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* [Internet]. 2018;44(5):694-702. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.01.021>
26. Byron S. Machine Translated by Google Procedimientos endodónticos para el retratamiento de lesiones periapicales (Revisar) Machine Translated by Google. 2016;
27. Cubana R, Nacional C. Eficacia de la técnica paso-atrás en tratamientos de endodoncia en una sesión Effectiveness of the endodontic treatment. 2019;

28. Van der Weijden FA, Van der Sluijs E, Ciancio SG, Slot DE. Can Chemical Mouthwash Agents Achieve Plaque/Gingivitis Control? *Dent Clin North Am.* 2015;59(4):799-829.
29. Chugh VK, Patnana AK, Chugh A, Kumar P, Wadhwa P, Singh S. Clinical differences of hand and rotary instrumentations during biomechanical preparation in primary teeth—A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent.* 2021;31(1):131-42.
30. Dental T, Jorge C, Ch C, Manrique-ch CB, Manrique-ch JE. Seguridad del paciente y eventos adversos en la práctica odontológica en una clínica dental docente. 2022;32(1):42-51.
31. Nagendrababu V, Pulikkotil SJ, Jinatongthai P, Veettil SK, Teerawattanapong N, Gutmann JL. Efficacy and Safety of Oral Premedication on Pain after Nonsurgical Root Canal Treatment: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Endod* [Internet]. 2019;45(4):364-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.10.016>
32. Radiculares DC. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia . *Implicancias Clínicas de la Anatomía.* 2014;8(2):177-83.
33. Torabinejad M, Nosrat A, Verma P, Udochukwu O. Regenerative Endodontic Treatment or Mineral Trioxide Aggregate Apical Plug in Teeth with Necrotic Pulps and Open Apices: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* [Internet]. 2017;43(11):1806-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.029>
34. Olguin C. Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile N° 29 Abril 2014. *Soc Endod Chile.* 2014;9(Gala Sech):29.
35. Arias A, De La Macorra JC, Azabal M, Hidalgo JJ, Peters OA. Prospective case controlled clinical study of post-endodontic pain after rotary root canal preparation performed by a single operator. *J Dent.* 2015;43(3):389-95.
36. Schwendicke F, Göstemeyer G. Single-visit or multiple-visit root canal treatment: Systematic review, meta-Analysis and trial sequential analysis. *BMJ Open.* 2017;7(2).
37. Torabinejad M, Parirokh M, Dummer PMH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview – part II: other clinical applications and complications. *Int Endod J.* 2018;51(3):284-317.
38. Sabeti M, Huang Y, Chung YJ, Azarpazhooh A. Prognosis of Vital Pulp Therapy on Permanent Dentition: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Endod* [Internet]. 2021;47(11):1683-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.08.008>
39. Ferrailo DM, Veitz-Keenan A. No clinical quantifiable benefits between non-surgical and surgical endodontic treatment. *Evid Based Dent* [Internet]. 2017;18(3):75-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ebd.6401254>
40. Nguyen D, Nagendrababu V, Pulikkotil SJ, Rossi-Fedele G. Effect of occlusal reduction on postendodontic pain: A systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Aust Endod J.* 2020;46(2):282-94.
41. Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: A review of the literature. *Dent Mater.* 2008;24(2):149-64.

42. Garcia-Font M, Durán-Sindreu F, Morelló S, Irazusta S, Abella F, Roig M, et al. Postoperative pain after removal of gutta-percha from root canals in endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a prospective clinical study. *Clin Oral Investig*. 2018;22(7):2623-31.
43. Glynis A, Foschi F, Kefalou I, Koletsi D, Tzanetakis GN. Regenerative Endodontic Procedures for the Treatment of Necrotic Mature Teeth with Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Endod*. 2021;47(6):873-82.
44. Leong DJX, de Souza NN, Sultana R, Yap AU. Outcomes of endodontically treated cracked teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2020;24(1):465-73.
45. Manchanda S, Sardana D, Yiu CKY. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing rotary canal instrumentation techniques with manual instrumentation techniques in primary teeth. *Int Endod J*. 2020;53(3):333-53.
46. Komabayashi T, Colmenar D, Cvach N, Bhat A, Primus C, Imai Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dent Mater J*. 2020;39(5):703-20.
47. Bronzato JD, Bomfim RA, Hayasida GZP, Cúri M, Estrela C, Paster BJ, et al. Analysis of microorganisms in periapical lesions: A systematic review and meta-analysis. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2021;124(October 2020):105055. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2021.105055>
48. Crystallography X ray D. Bases inmunológicas para la endodoncia. 1.^a ed. Blotha F, editor. Buenos Aires: Argentina; 2016. 1-23 p.
49. Terrazas Ríos TA, González Pérez G, Liñán Fernández M, Ortiz Villagómez M. Accidentes de procedimiento endodóntico: Presentación de un caso TT - Endodontic procedure accidents: Case report. *Rev odontológica Mex* [Internet]. 2013;15(3):183-8. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000300008
50. Reeder B, Lanzas E. No Title. 2016;

ANEXOS

Anexo 1.

[Revista odontológica mexicana](#)

versión impresa ISSN 1870-199X

Rev. Odont. Mex vol.15 no.3 Ciudad de México jul./sep. 2011

Caso clínico

Accidentes de procedimiento endodóntico. Presentación de un caso

Tania Abigail Terrazas Ríos,* Germán González Pérez,* Maribel Liñán
Fernández,* Mónica Ortiz Villagómez*

* Universidad Autónoma de Querétaro. Clínica del Postgrado en Endodoncia.

[Correspondencia](#)

Fecha de recepción: 12 de marzo de 2010.

Fecha de aceptación: 26 de marzo de 2010.

RESUMEN

En el tratamiento endodóntico pueden ocurrir percances, estos accidentes se definen como aquellos sucesos infortunados que ocurren al realizar la terapia endodóntica, algunos de ellos por una falta de atención, y otros, por ser totalmente imprevisibles, entre estos últimos, están la perforación en el piso cameral, así como una deficiente obturación del sistema de conductos, lo que condiciona aún más el fracaso del tratamiento. En las perforaciones el tiempo es un factor crucial. El mejor momento para reparar la perforación de la raíz es inmediatamente después de que ésta ocurre para reducir al mínimo el potencial de aparición de la infección en el sitio de la perforación. El uso de materiales de restauración como el mineral trióxido agregado (MTA), proveen un mejor pronóstico en el tratamiento de las perforaciones.

Palabras clave: Tratamiento de conductos, perforación, mineral trióxido agregado [MTA].

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de conductos, está asociado con circunstancias ocasionales indeseadas e imprevistas, que se

Servicios Personalizados
Revista
SoiELO Analytics
Artículo
texto en Inglés
Inglés (pdf) | Español (pdf)
Artículo en XML
Referencias del artículo
Como citar este artículo
SoiELO Analytics
Traducción automática
Enviar artículo por email
Indicadores
Links relacionados
Compartir
Otros
Otros
Permalink

Anexo 2.


National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information
[Log in](#)


PubMed®
Advanced Clipboard (1) [Search](#) User Guide

[Save](#) [Email](#) [Send to](#) [Display options](#)

[Randomized Controlled Trial](#) > [Br Dent J. 2011 Mar 12;210\(5\):E7. doi: 10.1038/sj.bdj.2011.198.](#)

Sealing ability of mineral trioxide aggregate, glass ionomer cement and composite resin when repairing large furcal perforations

G Lodiene , M Kleivmyr, E Bruzell, D Ørstavik

Affiliations [+ expand](#)

PMID: 21394123 DOI: 10.1038/sj.bdj.2011.198

Abstract

Objective: To evaluate the sealing ability of different repair materials and the pathway of bacterial penetration after closure of large pulp chamber floor perforations.

Materials and methods: Perforations were made in the furcation area of extracted human molars and sealed with either mineral trioxide aggregate (MTA), glass ionomer cement or resin composite. The bacterial leakage method was used with *Enterococcus faecalis* as microbial tracer. The time of leakage (in days) was recorded for each specimen. Statistical analysis of bacterial leakage was performed using the survival analysis and pairwise comparison of groups. A p-value less than 0.05 was considered statistically significant. Leaking specimens were prepared and inspected for the presence of bacteria by a scanning electron microscope (SEM).

Results: The percentage of leaking samples was significantly higher in resin composite than in the other groups and the negative control group (p<0.05). SEM inspection revealed the presence of bacteria in all leaking specimens. Bacteria were observed along the filling-dentine interface as well as in dentinal tubules at some distance from the filling.

Conclusions: The resin composite material leaked significantly more than the MTA and glass ionomer cements when used to repair large furcation perforations. Bacteria could penetrate into dentine even at a distance from the perforation filling.

[PubMed Disclaimer](#)

Comment in

Summary of: Sealing ability of mineral trioxide aggregate, glass ionomer cement and composite resin when repairing large furcal perforations.

FULL TEXT LINKS

[nature portfolio](#)

ACTIONS

[Cite](#)

[Collections](#)

SHARE

PAGE NAVIGATION

[Title & authors](#)

[Abstract](#)

[Comment in](#)

[Similar articles](#)

[Cited by](#)

[Publication types](#)

[MeSH terms](#)

[Substances](#)

[Related information](#)

[LinkOut - more resources](#)