



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**FRECUENCIA DE PERFORACIONES EN EL
TRATAMIENTO ENDODÓNTICO REALIZADO EN
PACIENTES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
CUENCA. PERIODO MARZO – AGOSTO 2022**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

AUTOR: GABRIELA LISSETH AGUILAR ROMERO

DIRECTOR: OD. ESP. PRISCILA ALEXANDRA LEÓN CASTRO

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

FRECUENCIA DE PERFORACIONES EN EL TRATAMIENTO
ENDODÓNTICO REALIZADO EN PACIENTES ATENDIDOS EN LA
CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
CUENCA. PERIODO MARZO – AGOSTO 2022

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

AUTOR: GABRIELA LISSETH AGUILAR ROMERO

DIRECTOR: OD. ESP. PRISCILA ALEXANDRA LEÓN CASTRO

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Católica de Cuenca. Periodo Marzo - Agosto 2022

Frequency of perforations in endodontic treatment performed on patients treated at the Dental Clinic of the Catholic University of Cuenca. Period March-August 2022

Gabriela Lisseth Aguilar Romero¹, Priscila Alexandra León Castro², Sara Ivana Cedillo Orellana³, Fernanda Katherine Sacoto Figueroa⁴.

¹ Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

² Docente de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

³ Docente de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

⁴ Docente de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Católica de Cuenca durante el periodo Marzo - Agosto 2022. **Materiales y métodos:** Se elaboró un estudio descriptivo transversal con un muestreo aleatorio simple, en 106 radiografías de pacientes entre 20 a 50 años de edad. **Resultados:** La frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico fue del 22,64%, siendo más común en dientes incisivos representado por un 29,31%, en el sexo femenino con 23,29%, en el grupo de edad entre 20-34 años con 27,45% y en el tercio apical con un 20,69% en las piezas dentales incisivas, no se evidenció asociación con ninguna de las variables revisadas. **Conclusión:** Este tipo de lesiones afectó a una considerable porción de los participantes por lo que se recomienda un acompañamiento más estricto y constante por parte de los supervisores, para reducir a futuro la frecuencia de este tipo de iatrogenias.

Palabras Claves: Endodoncia, Iatrogenia, Tratamiento del Conducto Radicular, Tratamiento Conservador, Materiales Biocompatibles

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency of perforations in endodontic treatment conducted in patients seen at the Catholic University of Cuenca Dental Clinic during March-August 2022. **Materials and methods:** A descriptive cross-sectional study with simple random sampling was conducted on 106 radiographs of 20-to-50-year-old patients. **Results:** The frequency of perforations in endodontic treatment was 22.64%, being more common in incisor teeth (29.31%), in the female sex (23.29%), in the age group between 20-34 years (27.45%), and in the apical in incisor teeth (20.69%); there was no association with any of the variables reviewed. **Conclusion:** This type of injury affected a considerable portion of the participants, so stricter and constant monitoring by the supervisors is recommended to reduce the frequency of this type of iatrogenic injury in the future.

Keywords: Endodontics, Iatrogenesis, Root Canal Treatment, Conservative Treatment, Biocompatible Materials

INTRODUCCIÓN

Las iatrogenias por perforaciones durante el tratamiento endodóntico ocurren con una frecuencia entre el 2-12%, siendo más prevalentes en el grupo incisivo con un 40% de los casos, un factor que tiene relevancia en el éxito del tratamiento endodóntico, es el nivel de formación, ya que en aquellos con un nivel de instrucción de odontólogo general, la tasa de éxito estuvo entre el 14% al 56,9%, mientras que con una formación de especialidad tuvieron una tasa de alrededor del 91% ⁽¹⁻⁷⁾.

Las perforaciones endodónticas se definen como aperturas artificiales iatrogénicas, provocadas por el instrumento de trabajo durante la realización del tratamiento endodóntico, provocando una comunicación entre el conducto radicular y los tejidos peri-radulares o la cavidad bucal ^(1,8-10).

Entre los principales factores de riesgo para la perforación de la raíz se han identificado principalmente los siguientes: curvaturas acentuadas de los canales radiculares, ubicación del diente, experiencia del operador y anatomía dentaria ⁽¹¹⁻¹³⁾.

El pronóstico de las piezas dentales con perforaciones dependerá de la ubicación de la perforación, el tamaño y tiempo desde la ocurrencia, lo que afectará también la capacidad del clínico para el sellado de la lesión, pudiendo en casos muy severos volverse imposible debido a la fuga del material de sellado hacia los tejidos blandos o debido a la invasión microbiológica de la zona ^(1-3,8,14-20).

Respecto a la ubicación de la perforación las que suelen tener un mayor éxito de recuperación son aquellas ubicadas hacia coronal de la cresta ósea y cerca de la adherencia epitelial, mientras que las que se encuentran por debajo de esta tienen un mal pronóstico, en cuanto al tamaño aquellas con un diámetro mayor al de una lima #20 tienen un pronóstico reservado, en lo que refiere al tiempo transcurrido desde el accidente, lo ideal es manejarlo de forma inmediata ya que mientras más tiempo transcurra peor será el pronóstico, especialmente si la lesión está asociada a otros factores de riesgo adicionales ^(1,3,6,21-24).

Siendo por esta razón importante que el clínico odontológico tenga tanto una formación académica adecuada y actualizada, respecto al diagnóstico y manejo de lesiones endodónticas, así como de los protocolos necesarios para su correcto manejo, requiriendo tener a su disposición los equipos odontológicos necesarios para su adecuada aplicación ^(1,3,15,25-30).

Por lo que el objetivo del presente estudio es determinar la frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico realizado en pacientes atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Católica de Cuenca durante el periodo Marzo - Agosto 2022, este tema es de relevancia debido a que es un accidente con relativa frecuencia debido a la falta de conocimiento de la anatomía dentaria y poca destreza del operador, es necesario que el profesional odontológico tenga un conocimiento adecuado tanto para la prevención como identificación de esta complicación.

Métodos:

Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, la muestra final fue de 106 radiografías periapicales de pacientes que fueron atendidos en la clínica universitaria de la zona norte de la ciudad de Cuenca, con edades de entre 20 a 50 años, mediante un método de muestreo aleatorio simple, para reducir la probabilidad de sesgos se realizó una triangulación de investigadores, revisando simultáneamente las radiografías entre ambos autores.

En cuanto a los criterios de exclusión se descartaron radiografías elongadas, sin una nitidez óptima, con imágenes fantasmas, angulaciones inadecuadas, fallas en la tinción relacionadas a errores durante el proceso de revelado o la falta del tercio apical.

Inicialmente se realizó una calibración del estudiante por parte del docente a cargo, para que este sea capaz de identificar de forma correcta las perforaciones relacionadas a tratamientos endodónticos en radiografías periapicales el 14 de marzo, para luego dar inicio a la recolección de datos que transcurrió entre el 20 al 24 de marzo del 2023, para la obtención de datos se revisó tanto la historia clínica del paciente como los registros radiográficos. Para reducir el riesgo de sesgos durante la observación se realizó una triangulación de investigadores por lo que antes de registrar la lesión dentro de la recolección de datos esta fue verificada por ambos investigadores.

Se registro inicialmente datos como nombre del participante, sexo y edad a partir de la historia clínica, para la evaluación de las radiografías periapicales se inició por la identificación de la pieza dental observada, luego se procedió a la identificación de indicios de la lesión por perforación endodóntica que suele observarse a manera de una comunicación o línea radiolúcida que atraviesa la raíz dental en dirección hacia los tejidos de soporte, finalmente se procedió a identificar el tercio correspondiente de la lesión.

La variable independiente fue la lesión por perforación durante el tratamiento endodóntico, la variable dependiente fue el tipo de pieza dental, las covariables fueron sexo, edad y ubicación de la lesión según el tercio radicular.

Los datos recolectados fueron recopilados en un cuadernillo, para pasarlos posteriormente a una base de datos en Excel, donde se realizó el análisis de la información, la elaboración de tablas y la prueba de Chi cuadrado para evidenciar si existe asociación entre las distintas variables revisadas.

Estado del Arte

Endodoncia

La endodoncia cubre todos los aspectos de la reparación y el tratamiento de un diente cuyo tejido pulpar ha sido afectado de forma irreversible, ya sea por traumas, lesiones cariosas, exposiciones del tejido, iatrogenias o infecciones en tejidos adyacentes, además de los cuidados relacionados a los tejidos periapicales relacionados, permitiendo la preservación de las piezas dentales en boca siendo una alternativa más conservadora en contraparte a la exodoncia y reemplazo protético de las piezas dentales afectadas ⁽³¹⁻³²⁾.

Iatrogenia

El término se emplea para referirse a los riesgos o efectos secundarios relacionados a la aplicación de un determinado tratamiento dentro del área de la salud, esto puede abarcar complicaciones, errores humanos, eventos adversos, fallos del instrumental o en la aplicación de diversos protocolos, por lo que los procedimientos endodónticos dada su complejidad, sumado al uso de diversas sustancias e instrumentales de trabajo, que pudiesen fácilmente causar lesiones en los diversos tejidos de la cavidad oral, implica que el profesional odontológico no está exento de verse implicado en un evento de esta tipología ^(2,33-34).

Perforación radicular

En base a lo mencionado en el tópico anterior existen diversos instrumentales que por su naturaleza de corte pueden generar accidentes operatorios, incluyendo pero no limitándose a limas de trabajo y fresas para instrumentos rotatorios, lo que implica que siempre puede existir la posibilidad de perforar los tejidos duros del diente de forma accidental, riesgo que puede aumentar dependiendo de la calidad de los instrumentos, la anatomía de la pieza dental, el estado y conformación de los tejidos dentales, la precisión de los instrumentos de medición y trabajo, la calidad de los estudios imagenológicos, así como el nivel de formación y experiencia del operador clínico ^(5,8,10).

La perforación radicular como tal se define como la creación de una comunicación artificial entre el interior del conducto radicular y el exterior de la pieza dental, usualmente en relación a los tejidos de soporte periodontal, lo que suele ocurrir con una frecuencia de entre 2-12% de las intervenciones, ocurriendo en la mayoría de casos a nivel del ápice, conducto o furca de la pieza dental ^(1,2,3).

Manejo de perforaciones radiculares

El éxito del manejo de este tipo de iatrogenias depende de varios factores incluyendo la ubicación anatómica de la lesión, teniendo mejor pronóstico si se ubica hacia coronal de la cresta ósea, aquellas

que tienen un diámetro mayor al de una lima #20, cuya resolución no se realice de forma inmediata o que hayan tenido algún tipo de contaminación biológica suelen tener un pronóstico peor ^(4,6-7).

Antes de iniciar cualquier procedimiento el paciente deberá estar anestesiado y aislado correctamente, en lo que refiere al manejo no quirúrgico se debe proceder a la limpieza de la zona para lo cual se puede emplear clorhexidina al 2% o hipoclorito de sodio al 0,5% teniendo precaución de evitar la perfusión hacia la zona de comunicación, dependiendo del tiempo de la perforación, se debe remover con una cucharilla fina y afilada el tejido de granulación formado en la zona y hacer un control de hemostasia con presión en la zona con solución fisiológica estéril. Una vez realizado esto se procede a secar el conducto y colocar el material de sellado, entre las opciones para esto tenemos el MTA, materiales biocerámicos y sustitutos bioactivos de dentina ^(6,9,15).

El MTA se debe mezclar con agua estéril, en una proporción de 3:1, se debe realizar la mezcla en una superficie estéril hasta alcanzar una consistencia homogénea, luego se procede a colocar dentro del conducto en la lesión y compactarlo ^(4,6-7), en el caso de los materiales biocerámicos con frecuencia vienen previamente preparados en una jeringa de aplicación directa, por lo que se colocan sobre la lesión y se retiran los excesos ⁽⁹⁾, en cuanto a los sustitutos bioactivos de dentina se debe mezclar el soluto con 5 gotas del solvente dentro de la propia cápsula de presentación y colocar en un amalgamador para la homogeneización de la mezcla, una vez culminado este se procede a colocar y compactar dentro del conducto radicular ⁽³⁵⁻³⁶⁾.

En el caso del manejo quirúrgico en lesiones de tamaño extenso, es necesario realizar un colgajo que permita un acceso externo a través del proceso alveolar, procediendo con la desinfección del área y control de la hemostasia, colocando el material de sellado previo a la colocación del injerto óseo y la sutura del área ^(1,13,37).

Una vez removido todo el tejido orgánico pulpar posible y sellada la comunicación, se procederá con la obturación del conducto, cuyo sellado final se recomienda realizar con una base de ionómero de vidrio, previo a la posterior restauración. ^(6,9,15,17).

Resultados

Se observaron un total de 106 imágenes de pacientes con edades entre 20 a 50 años, los cuales recibieron tratamiento endodóntico en las clínicas de la Universidad Católica de Cuenca, en el período marzo-agosto 2022.

Según lo observado en la (Tabla 1), la mayor parte de los accidentes ocurrió en pacientes del sexo femenino, sin embargo, como tal no se pudiese establecer una correlación con la variable sexo, dado que no representa un factor condicionante para este tipo de incidentes, lo que si resulta relevante es que se han observado en una porción considerable de los participantes representado por un 22,64%, implicando que sería recomendable una mayor supervisión directa de los casos por parte de los supervisores de los estudiantes.

Tabla 1: Distribución de la muestra según el sexo

Sexo	Perforación					
	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
Masculino	7	21,21	26	78,79	33	31,13
Femenino	17	23,29	56	76,71	73	68,87
Total	24	22,64	82	77,36	106	100

p = 0,8131

Según lo observado en la (Tabla 2,) la mayoría de accidentes ocurrió en edades entre 20 a 34 años, no se evidenció una posible asociación entre la variable de perforación y la edad del paciente, lo que pudiese atribuirse a que la edad del paciente como tal no es una variable que tenga la capacidad de influir sobre la ocurrencia de este tipo de lesiones.

Tabla 2: Correlación entre la frecuencia de la perforación y la edad del paciente

Edad	Perforación					
	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
20-34	14	27,45	37	72,55	51	48,11
35-50	10	18,18	45	81,82	55	51,89
Total	24	22,64	82	77,36	106	100

p = 0,25

Según lo observado en la (Tabla 3), no se evidenció una posible asociación entre la pieza dental y la frecuencia de perforaciones en tratamientos endodónticos, lo que pudiese atribuirse más bien en base a la revisión de la literatura a la falta de experiencia por parte de los operadores, puesto que aún son estudiantes de pre grado.

Tabla 3: Correlación entre la frecuencia de la perforación según las piezas dentales afectadas

Piezas Dentales	Perforación					
	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
Incisivos	17	29,31	41	70,69	58	54,72

Caninos	3	27,27	8	72,73	11	10,38
Premolares	3	9,68	28	90,32	31	29,25
Molares	1	16,67	5	83,33	6	5,66
Total	24	22,64	82	77,36	106	100

p = 0,19

Según lo observado en la (Tabla 4), la mayor cantidad de perforaciones ocurrieron en el tercio apical, seguido por el tercio medio y en una cantidad considerablemente menor en el tercio cervical, siendo más frecuentes en los incisivos, no se evidenció una posible asociación entre la perforación radicular y el tercio de la raíz afectado, lo que pudiese atribuirse a que la mayoría de tratamientos de pacientes realizados dentro de la clínica fueron en piezas dentales anteriores.

Tabla 4: Correlación entre la frecuencia de la perforación según el tercio radicular afectado

Pieza Dental	Perforación Tercio Radicular									
	Cervical		Medio		Apical		Sin perforar		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Incisivos	1	1,72	4	6,90	12	20,69	41	70,69	58	54,72
Caninos	0	0	1	9,09	2	18,18	8	72,73	11	10,38
Premolares	0	0	0	0	3	9,68	28	90,32	31	29,25
Molares	0	0	0	0	1	16,67	5	83,33	6	5,66
Total	1	0,94	5	4,72	18	16,98	82	77,36	106	100

p = 0,72

Discusión

En relación a la frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico en el presente estudio se evidenció un porcentaje del 22,64%, similar a lo encontrado por Vehkalahti M y col.⁽³⁸⁾, que reportaron un 29%, siendo valores mayores a lo observado por otros autores como Maldonado F. y col.⁽¹⁾, que mencionaron que estas iatrogenias ocurren en alrededor del 2-12% de los casos, Tsesis I. y col.⁽³⁾, en el 5%, Sarao S y col.⁽²⁹⁾, en el 10%, lo que principalmente pudiese atribuirse a la falta de experiencia de los estudiantes de pregrado.

En referencia al sexo dentro de este estudio se evidenció una mayor frecuencia en el sexo femenino representado por un 23,29%, sin encontrar una asociación entre las variables frecuencia de perforaciones y sexo del paciente, similar a lo encontrado por Pelicié G y col. ⁽²⁾, donde de las personas afectadas por este tipo de lesiones el 60% eran mujeres, discrepando del estudio de Tsesis I. y col. ⁽³⁾, donde la mayoría de afectados fueron hombres representado por un 51%, lo que pudiese relacionarse como tal a la distribución de la muestra y según Pelicié G y col. ⁽²⁾, a que las mujeres acuden con mayor frecuencia a servicios odontológicos.

En lo que respecta a la edad la mayor frecuencia ocurrió en el grupo de entre 20 a 34 años con un 27,45%, en tanto que en el estudio de Pelicié G y col. ⁽²⁾, donde la mayor frecuencia ocurrió en el grupo de entre 35 a 59 años con un 52% y el de Tsesis I. y col. ⁽³⁾, donde la edad media se ubicó en 41,2 años, sin embargo, esto pudiese atribuirse mayormente a la distribución de las muestras seleccionadas en los estudios de cada autor.

En cuanto a la correlación entre la frecuencia de la perforación y las piezas dentarias afectadas, el porcentaje más alto fue en los incisivos con un 29,31%, recalcando que la variable pieza dentaria no influyo en la presencia de este accidente, coincidiendo con autores como Pelicié G y col. ⁽²⁾, que reportaron una frecuencia de 40% en los incisivos y similar a lo mostrado por Sarao S y col. ⁽²⁹⁾, que aludieron que el 90,9% ocurre en piezas anteriores, difiriendo del estudio de Tsesis I. y col. ⁽³⁾, donde las mayores frecuencias fueron del 54,31% en molares inferiores y 10,34% en molares superiores, lo que pudiese corresponder más a que este tipo de accidentes están relacionados con el nivel de experiencia y formación del operador clínico, ya que mientras mayor sea preparación académica del odontólogo, menor será el riesgo de cometer este tipo de iatrogenias.

En lo que respecta al tercio radicular más afectado fue el apical con 16,98%, valor similar encontrado por Hendi S. ⁽³⁹⁾, con un 17,6% de los casos en la región apical, Pelicie y col. ⁽²⁾, reportaron que el tercio radicular con mayor frecuencia fue el tercio medio con un 48%, esto nos indica que tanto la zona media y apical son las áreas de mayor variación anatómica, lo que incide directamente en la presencia de mayor cantidad de accidentes operatorios.

Conclusión

Se evidenció una frecuencia de perforaciones en el tratamiento endodóntico del 22,64%, no se encontró asociación con ninguna de las variables revisadas en el estudio, sin embargo, debido a que un porcentaje considerable de participantes fue afectado por esta iatrogenia, en base a lo revisado en la literatura esto pudiese atribuirse a la falta de experiencia por parte de los estudiantes de pregrado, por lo que sería importante un acompañamiento más estricto y constante por parte de los supervisores.

También en base a la heterogeneidad de la distribución de la muestra no se recomienda la extrapolación de estos resultados, sino que se sugiere la realización de nuevos estudios con una muestra más amplia de participantes.

Referencias

1. Maldonado F, Gómez V, Rosas C, Hernández S. Evaluación del Éxito de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de Pregrado en una Universidad Chilena. *Int. J. Odontostomat.* [Internet]. 2020 [citado el 27 de marzo de 2023]; 14 (2): 154-159. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v14n2/0718-381X-ijodontos-14-02-154.pdf>
2. Pelicié G, Valdés H, Armas L. Falsas vías en pacientes atendidos en la Facultad de Estomatología de La Habana. *Rev.Med.Electrón.* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023]; 40 (6): 1890-1910. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v40n6/1684-1824-rme-40-06-1890.pdf>
3. Tsesis I, Rosenberg E, Faivishevsky V, Kfir A, Katz M, Rosen E. Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of 2,002 patients' medical records. *J Endod* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023]; 36 (5): 797-800. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009923991000138X#:~:text=Root%20perforation%20is%20defined%20as,endodontically%20treated%20teeth%20\(2\).](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009923991000138X#:~:text=Root%20perforation%20is%20defined%20as,endodontically%20treated%20teeth%20(2).)
4. Soares I, Cantarini C, Miraglia J, Goldberg F. Empleo del MTA en la obturación de perforaciones radiculares de origen iatrogénico. *Rev Asoc Odontol Argent* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023]; 106: 127-135. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/981824/5-empleo-del-mta-en-la-obturacion-de-perforaciones.pdf>
5. Pesqueira P, Carro H. Lesiones endoperiodontales. *Odontología Vital* [Internet]. 2017 [citado el 27 de marzo de 2023]; (27): 35-44. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n27/1659-0775-odov-27-35.pdf>
6. Palomino M, Coaguila H, Mendiola C, Faria G. Manejo de perforaciones iatrogénicas desfavorables durante colocación de poste usando agregado de trióxido mineral: reporte de dos casos. *Rev. Estomatol. Herediana* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 31 (4): 311-316. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v31n4/1019-4355-reh-31-04-311.pdf>
7. Dastorani M, Shourvarzi B, Nojourni F, Ajami M. Comparison of Bacterial Microleakage of Endoseal MTA Sealer and Pro-Root MTA in Root Perforation. *J Dent (Shiraz)* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 22 (2): 96-101. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8206596/pdf/JDS-22-96.pdf>
8. AlRahabi M. Evaluation of complications of root canal treatment performed by undergraduate dental students. *Libyan J Med* [Internet]. 2018 [citado el 27 de marzo de 2023]; 12 (1): 1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5508642/pdf/zljm-12-1345582.pdf>
9. Toubes K, Tonelli S, Girelli F, Azevedo G, Thompson C, Nunes E, Silveira F. Bio-C Repair - A New Bioceramic Material for Root Perforation Management: Two Case Reports. *Braz Dent J* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 32 (1): 104-110. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/dVYsBBcY53bNQVW9hc4qmm/?format=pdf&lang=en>
10. Alzahrani O, Alghamdi F. Nonsurgical Management of Apical Root Perforation Using Mineral Trioxide Aggregate. *Case Rep Dent* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 2021: 1-

5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8012114/pdf/CRID2021-5583909.pdf>
11. Asgary S. Management of an unrepairable root perforation due to inflammatory root resorption: A case report. *J Dent Sci* [Internet]. 2022 [citado el 27 de marzo de 2023]; 17 (3): 1409-1410. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9236960/pdf/main.pdf>
12. Alrahabi M, Zafar M, Adanir N. Aspects of Clinical Malpractice in Endodontics. *Eur J Dent* [Internet]. 2019 [citado el 27 de marzo de 2023]; 13 (3): 450-458. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6890511/>
13. Alves A, Morais L, Izelli F, Estrela R, Estrela C. A Conservative Approach to Surgical Management of Root Canal Perforation. *Case Rep Dent* [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2023]; 2021: 1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7843180/pdf/CRID2021-6633617.pdf>
14. Adibi A, Sobhnamayan F, Ostovar Zijerdi N, Tajik M, Paknahad M. Comparison of the Accuracy of CBCT Images and Apex Locator in Detection of External Root Resorption with Perforation. *J Dent (Shiraz)* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023]; 23 (4): 445-451. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9883623/pdf/JDS-23-445.pdf>
15. Tavsan O, Simsek N. The effects of root canal perforation repair materials on the bond strength of fiber posts. *J Appl Biomater Funct Mater* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023]; 19: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/22808000211027050>
16. Gonçalves W, Garcia F, Vieira D, Bortoluzzi A, Dias C, Teixeira D. Guided Endodontics in Root Canals with Complex Access: Two Case Reports. *Braz Dent J* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023]; 32 (6): 115-123. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/4TV5SyqddqQLrxnfymdQnzH/?format=pdf&lang=en>
17. Deep A, Thakur S, Singhal P, Chawla D. Management of Root Perforation due to Internal Resorption: A 1-year Follow-up Study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023]; 14 (4): 593-595. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8585888/pdf/ijcpd-14-593.pdf>
18. Swaminathan K, Rakkesh M, Haridoss S. Computed Tomographic Assessment of Remaining Dentin and Risk of Perforation after Kedo-S and Mtwo Rotary Instrumentation in Root Canals of Primary Teeth: An In Vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023]; 15 (Suppl 1): S87-S91. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9108826/pdf/ijcpd-15-s87.pdf>
19. Shekarchizade N, Farhad A, Khalifezade S. The Accuracy of Three Apex Locators in Determining the Location of Strip Root Perforation in Different Environments. *Iran Endod J* [Internet]. 2021 [citado el 28 de marzo de 2023]; 16 (3): 184-188. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9735256/pdf/IEJ-16-184.pdf>
20. Alves P, Machado A, Barbosa A, Carvalho F, de Melo J, Jochims L. Evaluation of Root Perforation Treatments with Mineral Trioxide Aggregate: A Retrospective Case Series Study. *Iran Endod J* [Internet]. 2019 [citado el 28 de marzo de 2023]; 14 (2): 144-151. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9968388/pdf/IEJ-14-144.pdf>

21. Terrazas T, González G, Liñán M, Ortiz M. Accidentes de procedimiento endodóntico. Presentación de un caso. *Revista Odontológica Mexicana* [Internet]. 2011 [citado el 28 de marzo de 2023]; 15 (3): 183-188. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rom/v15n3/v15n3a8.pdf>
22. Alshehri T, Aljami A, Alzayer H, Aljubran H, Faridi M, Khan S, Khabeer A. Assessment of Modality and Accuracy of Single Root Canal Treatment Performed by Undergraduate Students in Saudi Arabia: A Retrospective Study. *Cureus* [Internet]. 2023 [citado el 28 de marzo de 2023]; 15 (1): 1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9901265/pdf/cureus-0015-00000033483.pdf>
23. Ribeiro D, Réus J, Felipe W, Pacheco C, Dutra K, Santos J, Porporatti A, De Luca G. Technical quality of root canal treatment performed by undergraduate students using hand instrumentation: a meta-analysis. *Int Endod J* [Internet]. 2018 [citado el 28 de marzo de 2023]; 51 (3): 269-283. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/iej.12853>
24. Lin S, Tan W, Chan Z, Chua H, Yee C, Lazaldin A. Quality of endodontic record-keeping and root canal obturation performed by final year undergraduate dental students: An audit during the COVID-19 pandemic. *PLoS One* [Internet]. 2022 [citado el 28 de marzo de 2023]; 17 (10): 1-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9529118/pdf/pone.0275634.pdf>
25. Adam M. 'Combined endo-perio lesions' - what is the best treatment? *Evid Based Dent* [Internet]. 2021 [citado el 29 de marzo de 2023]; 22 (4): 158-159. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41432-021-0230-y>
26. Kakani A, Veeramachaneni C. Sealing ability of three different root repair materials for furcation perforation repair: An in vitro study. *J Conserv Dent* [Internet]. 2020 [citado el 29 de marzo de 2023]; 23 (1): 62-65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7657416/>
27. Córdova F, Coaguila H, Garré L, Rayo J, Faria G. Endodontic micro-resurgery and guided tissue regeneration of a periapical cyst associated to recurrent root perforation: a case report. *Restor Dent Endod* [Internet]. 2022 [citado el 29 de marzo de 2023]; 47 (4): e35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9715368/pdf/rde-47-e35.pdf>
28. Yin S. [Current situation and strategy on perforation repair]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* [Internet]. 2018 [citado el 29 de marzo de 2023]; 36 (5): 469-474. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7041139/pdf/wcjs-36-05-469.pdf>
29. Sarao S, Berlin Y, Levin L. Occurrence and risk factors of dental root perforations: a systematic review. *Int Dent J* [Internet]. 2020 [citado el 29 de marzo de 2023]; 71 (2): 96–105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9275354/pdf/main.pdf>
30. Al-Nahlawi T, Ala M, Abu A. Endodontic Perforation Closure by Five Mineral Oxides Silicate-Based Cement with/without Collagen Sponge Matrix. *Int J Dent* [Internet]. 2021 [citado el 29 de marzo de 2023]; 2021: 1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8443381/pdf/IJD2021-4683689.pdf>
31. Marvaniya J, Agarwal K, Mehta D, Parmar N, Shyamal R, Patel J. Minimal Invasive Endodontics: A Comprehensive Narrative Review. *Cureus* [Internet]. 2022 [citado el 19 de abril

- de 2023]; 14 (6): 1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9287844/pdf/cureus-0014-00000025984.pdf>
32. Bartols A, Bormann C, Werner L, Schienle M, Walther W, Dörfer C. A retrospective assessment of different endodontic treatment protocols. PeerJ [Internet]. 2020 [citado el 19 de abril de 2023]; 8: 1-19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6995660/pdf/peerj-08-8495.pdf>
33. Peer R, Shabir N. Iatrogenesis: A review on nature, extent, and distribution of healthcare hazards. J Family Med Prim Care [Internet]. 2018 [citado el 19 de abril de 2023]; 7 (2): 309-314. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6060929/pdf/JFMPC-7-309.pdf>
34. Vidovich M. Iatrogenic: Time to Retire the Word. JACC Case Rep [Internet]. 2019 [citado el 19 de abril de 2023]; 1 (2): 131-132. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8301247/pdf/main.pdf>
35. Slaboseviciute M, Vasiliauskaite N, Drukteinis S, Martens L, Rajasekharan S. Discoloration Potential of Biodentine: A Systematic Review. Materials (Basel) [Internet]. 2021 [citado el 19 de abril de 2023]; 14 (22): 1-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8619462/pdf/materials-14-06861.pdf>
36. Mahmoud S, El-Negoly S, Zaen E, El-Zekrid M, Grawish L, Grawish H, Grawish M. Biodentine versus mineral trioxide aggregate as a direct pulp capping material for human mature permanent teeth - A systematic review. J Conserv Dent [Internet]. 2018 [citado el 19 de abril de 2023]; 21 (5): 466-473. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6161524/>
37. Milanés S, Espinosa N, Téllez Y. Tratamiento quirúrgico de una perforación radicular como complicación endodóntica. Presentación de un caso. Mul Med [Internet]. 2018 [citado el 19 de abril de 2023]; 22 (5): 1045-1055. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2018/mul185m.pdf>
38. Vehkalahti M, Swanljung O. Accidental perforations during root canal treatment: an 8-year nationwide perspective on healthcare malpractice claims. Clin Oral Investig [Internet]. 2020 [citado el 19 de abril de 2023]; 24 (10): 3683-3690. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-020-03246-z>
39. Hendi S, Karkehabadi H, Eskandarloo A. Iatrogenic Errors during Root Canal Instrumentation Performed by Dental Students. Iran Endod J [Internet]. 2018 [citado el 12 de mayo de 2023]; 13 (1): 126-131. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5800454/pdf/iej-13-126.pdf>

