

Fecha de recepción:

27 de marzo de 2024

Fecha de aceptación:

6 de diciembre de 2025

Fecha de publicación:

31 de enero de 2025

Cómo citar:

Soria Sánchez F, Kun Astudillo K.
Manejo postoperatorio en caso
de extrusión de cemento sellador:
reporte de un caso. *Rev Odontol de la
Univ Cuenca*. 2025;3(2): 55-63

Autor de correspondencia:

Fabián Soria Sánchez

Correo electrónico:

fabiangiovannysa@hotmail.com



e-ISSN: 2960-8325

ISSN: 1390-0889

Manejo postoperatorio en caso de extrusión de cemento sellador: reporte de un caso

Postoperative management cement sealant extrusion: a case report

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v03.n01.a05>

Fabián Soria Sánchez¹

<https://orcid.org/0009-0000-8948-6892>

Kenia Kun Astudillo²

<https://orcid.org/0000-0001-5954-4115>

1. Investigador independiente, Quito-Ecuador
2. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador

Resumen

Introducción: La lesión del nervio alveolar inferior (NAI) representa una complicación grave del tratamiento endodóntico, ya que, debido a la sobre instrumentación de los conductos, una extrusión posterior de agentes irrigantes, y la sobre extensión de material de obturación podría darse la posibilidad de una perforación del conducto alveolar inferior lo que puede provocar una lesión del NAI y comprometer el éxito del tratamiento. **Descripción del caso:** Se presenta el caso clínico de una mujer de 41 años, que asistió a la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, presentaba dolor de la pieza 4.7, al examen clínico y radiográfico se observó una lesión cariosa distal próxima al cuerno pulpar y una restauración con filtración. Se diagnosticó una pulpitis irreversible sintomática y se inició el tratamiento endodóntico en el que se utilizó un cemento de resina epóxica AH Plus y una técnica de obturación termoplastificada. Al finalizar la obturación, la paciente refirió dolor intenso, por tal motivo se tomó una radiografía periapical y se observó una extrusión de sellador a nivel del conducto del nervio dentario inferior. Se estableció el diagnóstico de lesión del nervio alveolar inferior por extrusión de cemento sellador, por lo que se procedió a controlar la sintomatología mediante un tratamiento farmacológico. **Tratamiento y resultados:** La paciente fue tratada con prednisona para controlar la inflamación y mitigar los síntomas. Este enfoque farmacológico resolvió con éxito el dolor, y la paciente se recuperó totalmente sin necesidad de intervención neuroquirúrgica. **Conclusiones:** Este caso destaca la importancia de una técnica meticulosa durante los procedimientos endodónticos para prevenir complicaciones como la extrusión del sellador. Cuando

se producen complicaciones, el reconocimiento precoz y el tratamiento farmacológico adecuado pueden mitigar eficazmente los síntomas y promover la recuperación, evitando potencialmente intervenciones invasivas.

Palabras clave: Complicaciones endodónticas; sellador endodóntico; extrusión; nervio alveolar inferior; dolor endodóntico.

Abstract

Introduction: Injury to the inferior alveolar nerve (IAN) represents a serious complication of endodontic treatment, since, due to over-instrumentation of the canals, subsequent extrusion of irrigating agents, and over-extension of filling material, the possibility of a perforation of the inferior alveolar canal could occur, which can cause an IAN injury and compromise the success of the treatment.

Case description: We present the clinical case of a 41-year-old woman who attended the clinic of the Faculty of Dentistry of the University of Cuenca. She presented with pain in tooth 4.7. Clinical and radiographic examination revealed a distal carious lesion close to the pulp horn and a leaking restoration. A symptomatic irreversible pulpitis was diagnosed and endodontic treatment was started, using AH Plus epoxy resin cement and a thermoplastic filling technique. Upon completion of the filling, the patient reported severe pain. A periapical x-ray was taken, revealing extrusion of sealant at the level of the inferior alveolar nerve canal. A diagnosis of inferior alveolar nerve injury due to extrusion of sealant cement was established, and the symptoms were controlled with pharmacological treatment. **Treatment and results:** The patient was treated with prednisone to control inflammation and mitigate symptoms. This pharmacological approach successfully resolved the pain, and the patient made a full recovery without the need for neurosurgical intervention. **Conclusions:** This case highlights the importance of meticulous technique during endodontic procedures to prevent complications such as sealant extrusion. When complications occur, early recognition and appropriate pharmacological treatment can effectively mitigate symptoms and promote recovery, potentially avoiding invasive interventions.

Keywords: Endodontic complications, endodontic sealant, extrusion, inferior alveolar nerve, endodontic pain.

Introducción

El nervio alveolar inferior (NAI) es una rama mandibular del nervio trigémino que a nivel del segundo premolar mandibular desprende el nervio mentoniano, el cual sale de la mandíbula a través del agujero mentoniano y continúa dentro del conducto incisivo llevando el nombre de nervio incisivo¹. El nervio mentoniano produce una inervación sensorial al mentón, al labio inferior y a la encía labial mandibular a nivel de los incisivos y premolares, además el nervio incisivo inerva los caninos e incisivos mandibulares¹. El NAI transporta la información de estímulos táctiles, térmicos y nociceptivos, estos últimos se dirigen al cerebro a través del ganglio de la raíz dorsal². El NAI inerva el mentón, el labio inferior, las encías vestibulares, los molares, los premolares y los alvéolos³.

El NAI puede cortarse, estirarse o aplastarse durante traumas o intervenciones, como cirugías dentoalveolares, de implantes dentales, ortognáticas, de tumores, terapia endodóntica, reparación de traumatismos faciales e inyección de anestesia local³. La deficiencia neurosensorial del NAI resultante de estos procedimientos es una rara complicación y puede manifestarse como pérdida de sensibilidad en un área particular, sensación dolorosa, alteración del gusto e incluso distorsión del habla³.

El conducto alveolar inferior puede perforarse durante la instrumentación debido a su cercanía a los ápices de los molares (1,68 a 4,79 mm) y de estar rodeado por hueso denso hipermineralizado^{4,5}. A pesar de que las extrusiones menores de material son bien toleradas por los tejidos perirradiculares, sus efectos tóxicos se manifiestan como síntomas tales como anestesia, parestesia, hiperestesia o disestesia⁶⁻⁹. Es por esto que se debe considerar los mecanismos nocivos de una extrusión como la compresión mecánica, citotoxicidad, neurotoxicidad, infección local y daño térmico⁶. La literatura reporta que la mayoría de materiales utilizados en endodoncia son neurotóxicos en algún nivel y pueden iniciar un proceso inflamatorio y terminar en necrosis tisular¹⁰. Hay que tomar en cuenta que

el sellador puede diseminarse por 4 vías entre estas tenemos: desde la zona periapical hacia el conducto alveolar inferior, difusión sistémica a través de una vena periapical, drenaje a través de vasos linfáticos y progresión hacia tejidos blandos entre el hueso y la mucosa¹¹. Debido a lo anteriormente revisado es importante conocer las causas que pueden dar lugar a una lesión del NAI durante una intervención endodóntica.

Causas de lesiones del nervio alveolar inferior

Instrumentación e irrigación

Durante la instrumentación manual o rotatoria del conducto radicular puede ocurrir una lesión mecánica del NAI debido a una sobreinstrumentación la cual altera la constricción apical facilitando de este modo la extrusión de materiales o residuos hacia los tejidos periapicales¹². Durante la irrigación puede ocurrir una lesión química por inyección involuntaria de irrigantes y comúnmente se da en dientes con ápices inmaduros, sobreinstrumentados o por reabsorción, además, la presión de la jeringa o el atascamiento de la punta de la aguja en el conducto puede provocar que el irrigante entre en contacto con los tejidos apicales y provocar necrosis tisular^{9,12,13}.

Obturación del conducto

Cuando las lesiones son de tipo mecánica, comprimen al nervio, la literatura clasifica este tipo de lesiones como neuropraxia, la cual es reversible ya que no hay degeneración del axón y se manifiesta clínicamente con parestesia y dolor, además la sensación regresa entre 1 a 2 días o hasta 2 meses después de solventar el edema intrafascicular; la axonotmesis que presenta degeneración axonal, se manifiesta inicialmente con anestesia seguido de parestesia al iniciar la recuperación y, en raras ocasiones, puede desarrollarse un neuroma central¹⁴.

Así mismo, la medicación intraconducto como el hidróxido de calcio a pesar de ser biocompatible con el tejido óseo se ha reportado daño nervioso irreversible, al igual que los materiales de obturación

como cementos selladores y gutapercha los cuales poseen componentes neurotóxicos que dañan químicamente la estructura nerviosa^{4,15,16}.

En el caso de los cementos endodónticos estos pueden contener formaldehído, el cual tiene un efecto bactericida y neurotóxico; otro compuesto de los selladores es el eugenolato de zinc el cual se hidroliza para formar hidróxido de zinc y eugenol libre, este último inhibe la respiración celular y produce la lisis de la membrana citoplasmática, provocando necrosis celular, destrucción de axones y coagulación de proteínas^{15,17}.

La gutapercha posee propiedades físicas como resistencia, rigidez, fragilidad y radiopacidad lo cual va a depender de su composición orgánica (14,5 % polímero de gutapercha, 20,4 % cera/resinas) e inorgánicas (66,5 % óxido de zinc y 3 % sulfatos metálicos)^{18,19}. Un cono de gutapercha rara vez causa parestesia ya que tiende a deformarse sin comprimir el haz neurovascular, pero se ha reportado que pueden causar inflamación inducida por sus antioxidantes y óxidos¹⁹⁻²¹.

Cambios de temperatura

Una lesión térmica generalmente es causada por la extrusión apical de gutapercha con una técnica termoplástica, la cual puede causar parestesia por sobrecalentamiento de la arteria o el NAI, ya que la temperatura necesaria para reblandecer la gutapercha oscila entre 53,5°C y 57,5°C, pero la temperatura intraconducto puede llegar entre 50°C hasta 100°C, ya que tan solo con 10°C de aumento a la temperatura corporal se puede causar daño óseo, necrosis y daño al tejido nervioso el cual es más susceptible a injurias térmicas^{9,22}.

Infecciones de los tejidos periapicales

Otra complicación del tratamiento endodóntico es la propagación de una infección al conducto alveolar inferior ya que los productos metabólicos tóxicos de los microorganismos al ser liberados podrían extenderse desde el ápice y romper el perineuro protector y perjudicar la conductividad nerviosa debido a la compresión de las fibras nerviosas por acumulación de exudado purulento en el hueso mandibular^{4,9}.

Aunque no hay un protocolo de manejo establecido para tratar una lesión del NAI durante un tratamiento de endodoncia, la secuencia terapéutica normal para esta complicación es el control del dolor y la inflamación y siempre que sea posible la eliminación quirúrgica de la causa²³. Sin embargo, se han reportado alivio completo del dolor y reducción o resolución de la parestesia luego de un manejo no quirúrgico mediante el empleo de fármacos tales como análogos de GABA o corticoides^{8,10,15,24}.

El presente reporte de caso tiene como objetivo describir un accidente por extrusión de cemento sellador endodóntico de resina epóxica AH Plus dentro del conducto alveolar inferior después del tratamiento de conducto de un segundo molar mandibular derecho y la resolución del dolor después de un abordaje no quirúrgico.

Reporte de caso

Paciente de sexo femenino de 41 años acude a la clínica de Posgrado de Endodoncia de la Universidad de Cuenca por dolor de la pieza 4.7; manifestó como antecedentes médicos hipotiroidismo, sin embargo, la paciente estaba controlada y no presentaba antecedentes de alergias. A las pruebas de sensibilidad pulpar se obtuvo una respuesta positiva tanto al frío y calor, a la prueba de percusión, palpación y masticación respondió de forma negativa. Dentro del examen clínico se pudo observar que la pieza 4.7 presentaba caries y una restauración provisional con filtración, no presentaba cambio de color de la estructura dentinaria, no presentaba inflamación intraoral.

Al examen radiográfico se observó una sombra radiolúcida distal en la corona de la pieza dental compatible con caries la cual se encontraba próxima al cuerno pulpar, los tejidos periapicales se presentaban sin alteración y sus raíces se presentan fusionadas, sin embargo, debido a una visualización incompleta de la radiografía inicial no se pudo tomar en cuenta la proximidad apical de la pieza 4.7 hacia el conducto dentario inferior (Figura 1). Con base en el examen radiográfico y la presencia de dolor moderado a intenso a cambios de temperatura, el diagnóstico pulpar fue una pulpitis irreversible sintomática y el diagnóstico periodontal fue un periodonto sano.

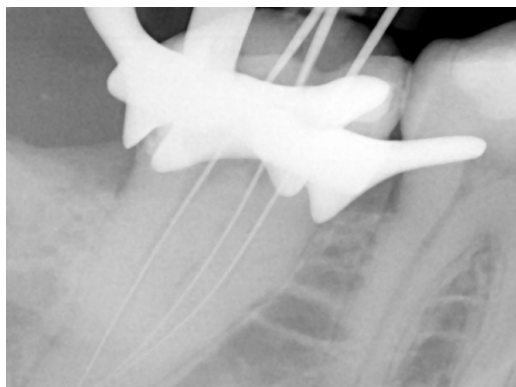
Figura 1. Radiografía inicial pieza 4.7



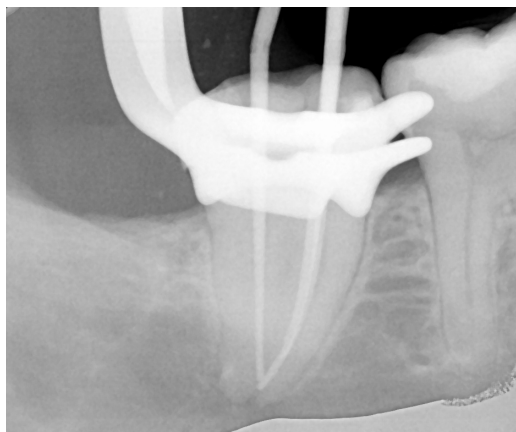
Se inició el tratamiento en la primera cita, se utilizó una técnica anestésica troncular del nervio dentario inferior con 1,8 ml de lidocaína al 2 % con epinefrina 1:80 000 (New Estetic). Se realizó el aislamiento absoluto y el desgaste del material restaurador hasta exponer la lesión cariosa la cual fue eliminada con una fresa diamantada redonda #2 (Jota, Switzerland) hasta que se eliminó todo resto de caries. Después se eliminó el techo de cámara hasta llegar a piso donde se localizaron los conductos mesiovestibular (MV), mesiolingual (ML) y distal (D), luego se conformó la cámara pulpar con una fresa Endo Z (Dentsply Maillefer).

A continuación, con el objetivo de disminuir el dolor postoperatorio luego de la intervención se utilizó hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5 % con una aguja de salida lateral 30 G (Navitip)²⁵. Primero se neutralizó el contenido cameral con NaOCl al 2,5 % para después permeabilizar los conductos con una lima K # 10 (Dentsply), no obstante, por falta de tiempo se decidió terminar la cita y se colocó una torunda de algodón con eugenol como medicación intraconducto, finalmente se colocó teflón y Cavit (3M ESPE).

En una segunda cita se procedió a determinar la longitud de trabajo (LT) con un localizador apical Propex pixi (Dentsply) y limas K # 10, de este modo con una radiografía periapical se logró realizar la conductometría permitiendo determinar la LT de los 3 conductos (Figura 2).

Figura 2. Radiografía de conductometría pieza 4.7

Se preparó quimiomecánicamente los conductos MV, ML y D con NaOCl 2,5% y el sistema de limas reciprocantes Reciproc® blue (RB) (VDW) de 25 mm. La irrigación de los conductos se realizó con NaOCl al 2,5 % a través de una jeringa de 3 ml (NIPRO MEDICAL) y una aguja de irrigación Flat 30 G (NaviTip) la cual se colocó a 2 mm menos de la LT y con movimientos de intrusión y salida para evitar el atascamiento de la aguja o la extrusión del irrigante hacia apical. Los conductos MV, ML y D fueron preparados inicialmente con una lima RB 25/08 y se finalizó hasta una lima RB 40/06, para evitar la pérdida de la LT y la acumulación de barrillo dentinario se utilizó una lima K # 10 con la cual se recapituló después de cada uso de la lima RB. Para la cronometría se utilizó conos de gutapercha 40/06 Reciproc® blue (VDW), y se comprobó que tengan retención apical (tug back), además se pudo constatar que los conductos MV, ML y D se fusionaban a nivel del foramen apical (Figura 3).

Figura 3. Radiografía de conometría pieza 4.7

Se realizó el protocolo de irrigación final con NaOCl al 2,5 % y EDTA al 17 % junto con activación ultrasónica con la punta X Gold 25/02 de 21 mm (Eighteeth) y el dispositivo Ultra X (Eighteeth) a 2 mm de la LT, se realizaron 3 ciclos de 10 segundos con recambio de solución en cada uno de los ciclos esto por cada irrigante, se utilizó 2 ml de suero fisiológico como irrigante intermedio y 6 ml como irrigante final para lavar y eliminar restos de NaOCl y EDTA^{26,27}. Finalmente, los conductos fueron secados con conos de papel 40/06 de la serie Reciproc® blue (VDW), comprobando que los conos estén libres de humedad o sangre.

Para la obturación de los conductos radiculares se emplearon los conos de gutapercha previamente calibrados en la conometría en conjunto con cemento sellador AH Plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Alemania) el cual fue mezclado y colocado con los conos de gutapercha en cada conducto radicular (Figuras 4 y 5). Se terminó la obturación empleando una técnica termoplastificada con los sistemas Fi-G y Fi-P (Woodpecker).

Figura 4. Cemento sellador AH Plus²⁸

Finalmente se realizó el sellado de la entrada de los conductos con ionómero de vidrio fotopolimerizable Vitrebond™ (3M ESPE), se colocó teflón como espaciador y material provisional Cavit (3M ESPE). Luego se tomó una radiografía periapical y se logró observar una extrusión de cemento sellador endodóntico hacia el conducto alveolar inferior (Figura 5).

Figura 5. Radiografía final pieza 4.7



Al poco tiempo de terminar el tratamiento la paciente refirió dolor espontáneo, intenso y localizado en la zona interna de la pieza 4.7, por tal motivo se decidió anestesiarse con una técnica troncular del nervio dentario inferior con un cartucho de 1,8 ml de lidocaína al 2 % con epinefrina 1:80 000 (New Estetic) y desgastar los puntos de contacto, después de 5 minutos la paciente refirió una disminución considerable del dolor inicial.

Por tal motivo se decidió emplear una terapia farmacológica para controlar el dolor de la paciente y se le recetó Prednisona de 50 mg una vez al día por 7 días, Meloxicam 15 mg una vez al día por 3 días, Paracetamol de 500 mg cada 8 horas por 3 días. La paciente fue monitoreada y refirió una disminución considerable del dolor durante el primer día, en 4 días comenzó a desaparecer gradualmente hasta que una semana después del incidente, los síntomas desaparecieron en su totalidad. Finalmente, la paciente fue derivada al posgrado de Rehabilitación Oral para el respectivo tratamiento restaurador.

Siete meses después la paciente acudió a control, al examen clínico se observó la rehabilitación de la pieza dentaria 4.7 con una incrustación de cerámico y al examen radiográfico se observó una disminución mínima de la extrusión (Figuras 6 y 7). La paciente refiere que no ha tenido ningún tipo de sintomatología hasta la presente revisión. Después de la evaluación radiográfica y al constatar clínicamente que la paciente está completamente asintomática, podemos considerar que la terapia endodóntica fue un éxito y que la sintomatología causada por la extrusión de cemento sellador a nivel del NAI fue resuelta.

Figura 6. Examen clínico pieza 4.7 (control después de 7 meses)

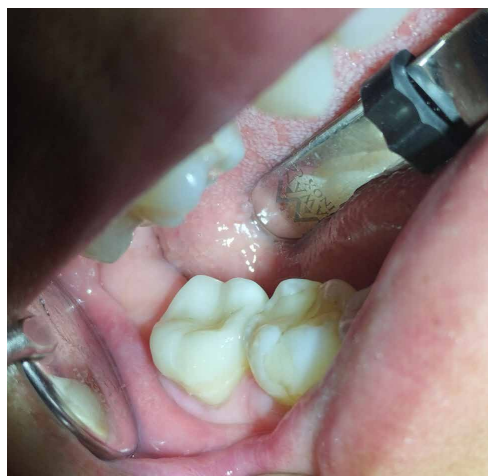


Figura 7. Radiografía periapical pieza 4.7 (control después de 7 meses)



Discusión

Serper²⁹ demostró que los selladores endodónticos con formaldehído y eugenol causan una agresión química a las estructuras nerviosas, lo que conlleva a una recuperación lenta e incompleta de las mismas.

Pulgar menciona que AH Plus es el sellador más utilizado ya que es considerado como el gold estándar, además reportó que este sellador contiene monómero 2,2-bis [4-(2-hidroxi-3- metacrililoxi-propoxi)fenil]-propano (BisGMA) el cual se deriva del bisfenol A y el metacrilato de glicidilo, es por

esto que AH Plus libera pequeñas cantidades de formaldehído el cual provoca efectos citotóxicos cuando se extruye al conducto alveolar inferior³⁰. Además, López demostró que el efecto citotóxico de AH Plus depende del tiempo de fraguado, mostrando una reducción significativa hasta por 7 días que puede tardar el fraguado del sellador³¹.

Rosen en su publicación menciona que la recuperación de los casos de parestesia o anestesia relacionados con la extrusión del sellador endodóntico tiene una tasa del 46 % al 63 %, por lo cual la decisión entre un tratamiento conservador o un tratamiento quirúrgico es difícil ya que este último no garantiza una recuperación completa y puede provocar una lesión secundaria al nervio⁷. Por otro lado, Poveda¹⁵ dice que el tratamiento quirúrgico para la eliminación del material extruido puede provocar alteraciones nerviosas transitorias hasta en un 80 % y una incidencia de daño nervioso permanente del 11 %. Además, Radwanski informó que conlleva un riesgo 32 % mayor de no cicatrización en caso de extrusión de sellador en comparación con los casos sin presencia del sellador en los tejidos apicales³².

Según Alonso-Ezpeleta et al.¹⁰, para el manejo de una extrusión de cemento a nivel del NAI, se aconseja inicialmente la terapia no quirúrgica que consiste en el control del dolor mediante fármacos como prednisona 1 mg/kg peso una vez al día y pregabalina 150 mg por día, además de visitas periódicas para control¹⁰. Hargitai menciona que para el manejo de dolor moderado o grave de origen dental están indicados los corticosteroides sistémicos, como la prednisona la cual se toma de 40 a 80 mg al día por las mañanas hasta por 10 días³³. La pregabalina es un análogo del neurotransmisor inhibidor de GABA (ácido gamma-aminobutírico), tiene actividad antiepiléptica, analgésica y ansiolítica ya que reduce la liberación de neurotransmisores de las neuronas activadas en las vías del dolor y los circuitos del miedo, está indicada para dolor crónico y neuropático del trigémino^{10,34}.

Teniendo en cuenta que la extrusión del sellador endodóntico hacia el conducto alveolar inferior fue a causa de la presión aplicada ejercida con la técnica termoplástica, la fluidez del sellador y la amplitud del foramen, hay que tomar precauciones en casos similares. A pesar de ser mínima la extrusión de

sellador esta fue causante de generar a la paciente dolor grave, por lo cual se justifica el uso inicial de prednisona complementada con meloxicam y paracetamol, puesto que, medicamentos como la pregabalina, se recomienda en extrusiones extensas y con dolor crónico. Adicionalmente en este caso, la polimerización del sellador podría ser responsable en parte de la mejoría observada en los primeros días tras la extrusión de cemento.

Conclusión

En el presente caso el bajo volumen y la polimerización del sellador extruido parece ser un factor importante en la rápida recuperación de la paciente por lo que el control del dolor logrado sugiere que un abordaje no quirúrgico basado en una terapia farmacológica es una buena opción en el tratamiento del daño del nervio alveolar inferior. Pero, si la terapia farmacológica hubiese fracasado, se podría haber considerado una terapia neuroquirúrgica.

Declaración de conflicto de interés

Los y las autores/as declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. You TM. Tooth hypersensitivity associated with paresthesia after inferior alveolar nerve injury: case report and related neurophysiology. *J Dent Anesth Pain Med.* 2021 Apr;21(2):173-8.
2. Standring S, Borley NR, Gray H, editors. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice.* 40th ed., anniversary ed. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier; 2008. 1551 p.
3. Kushnerev E, Yates JM. Evidence-based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2015 Oct;42(10):786-802.
4. Köseoğlu BG, Tanrikulu S, Sübay RK, Sencer S. Anesthesia following overfilling of a root canal sealer into the mandibular canal: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Jun;101(6):803-6.

5. Aljarbou FA, Aldosimani M, Althumairy RI, Alhezam AA, Aldawsari AI. An analysis of the first and second mandibular molar roots proximity to the inferior alveolar canal and cortical plates using cone beam computed tomography among the Saudi population. *Saudi Med J*. 2019 Feb;40(2):189-94.
6. Szalma J, Soós B, Krajczár K, Lempel E. Piezosurgical management of sealer extrusion-associated mental nerve anaesthesia: A case report. *Aust Endod J*. 2019 Aug;45(2):274-80.
7. Rosen E, Goldberger T, Taschieri S, Del Fabbro M, Corbella S, Tsesis I. The Prognosis of Altered Sensation after Extrusion of Root Canal Filling Materials: A Systematic Review of the Literature. *J Endod*. 2016 Jun;42(6):873-9.
8. González-Martín M, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL, Segura-Egea JJ. Inferior alveolar nerve paresthesia after overfilling of endodontic sealer into the mandibular canal. *J Endod*. 2010 Aug;36(8):1419-21.
9. Zahed M. Endodontics-related paresthesia of the mental and inferior alveolar nerves: an updated review. *J Can Dent Assoc [Internet]*. 2010 [cited 2023 Nov 21];76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21118633/>
10. Alonso-Ezpeleta O, Martín PJ, López-López J, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Segura-Egea JJ. Pregabalin in the treatment of inferior alveolar nerve paraesthesia following overfilling of endodontic sealer. *J Clin Exp Dent*. 2014 Apr;6(2):e197-202.
11. Alantar A, Tarragano H, Lefèvre B. Extrusion of endodontic filling material into the insertions of the mylohyoid muscle. A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994 Nov;78(5):646-9.
12. Er K, Sümer Z, Akpınar KE. Apical extrusion of intracanal bacteria following use of two engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J*. 2005 Dec;38(12):871-6.
13. Basrani B, Haapasalo M. Update on endodontic irrigating solutions. *Endod Top*. 2012 Sep;27(1):74-102.
14. Scarano A, Di Carlo F, Quaranta A, Piattelli A. Injury of the inferior alveolar nerve after overfilling of the root canal with endodontic cement: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007 Jul;104(1):e56-9.
15. Poveda R, Bagán JV, Fernández JMD, Sanchis JM. Mental nerve paresthesia associated with endodontic paste within the mandibular canal: report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Nov;102(5):e46-9.
16. Yatsushashi T, Nakagawa KI, Matsumoto M, Kasahara M, Igarashi T, Ichinohe T, et al. Inferior alveolar nerve paresthesia relieved by microscopic endodontic treatment. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2003 Nov;44(4):209-12.
17. Knowles KI, Jergenson MA, Howard JH. Paresthesia associated with endodontic treatment of mandibular premolars. *J Endod*. 2003 Nov;29(11):768-70.
18. Canalda C, Brau, Esteve. *Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas [Internet]*. 3rd ed. Barcelona: Elsevier; 2014 [cited 2022 Nov 15]. Available from: <https://booksmedicos.org/endodoncia-tecnicas-clinicas-y-bases-cientificas-canalda-3a-edicion/>
19. Vishwanath V, Rao HM. Gutta-percha in endodontics - A comprehensive review of material science. *J Conserv Dent*. 2019;22(3):216-22.
20. Dahl JE. Toxicity of endodontic filling materials. *Endod Top*. 2005;12(1):39-43.
21. Khabbaz MG, Papadopoulos PD. Deposition of calcified tissue around an overextended gutta-percha cone: case report. *Int Endod J*. 1999 May;32(3):232-5.
22. Blanas N, Kienle F, Sándor GKB. Inferior alveolar nerve injury caused by thermoplastic gutta-percha overextension. *J Can Dent Assoc*. 2004 Jun;70(6):384-7.
23. Pogrel MA. Damage to the inferior alveolar nerve as the result of root canal therapy. *J Am Dent Assoc*. 2007 Jan;138(1):65-9.
24. Froes FGB, Miranda AMMA, Abad E da C, Riche FN, Pires FR. Non-surgical management of paraesthesia and pain associated with endodontic sealer extrusion into the mandibular canal. *Aust Endod J*. 2009 Dec;35(3):183-6.
25. Mostafa MEH a. A, El-Shrief YA, Anous WIO, Hassan MW, Salamah FTA, El Boghdadi RM, et al. Postoperative pain following endodontic irrigation using 1.3% versus 5.25% sodium hypochlorite in mandibular molars with necrotic pulps: a randomized double-blind clinical trial. *Int Endod J*. 2020 Feb;53(2):154-66.
26. Kumar K, Teoh YY, Walsh LJ. Root canal cleaning in roots with complex canals using

- agitated irrigation fluids. *Aust Endod J.* 2023 Apr;49(1):56-65.
27. Intriago Morales RV, Ortiz Garay EM, Narváez Miranda DE, Vega Yépez AG, Villavicencio Caparó E. Comparación de tres técnicas de irrigación en la remoción de hidróxido de calcio. *Rev Estomatol Hered.* 2018 Oct;28(4):245-51.
28. Deposito Dental Universum [Internet]. [cited 2024 Sep 29]. AH Plus Dentsply Sealer. Available from: <https://universum-dental.com.mx/products/ah-plus-dentsply>
29. Serper A, Uçer O, Onur R, Etikan I. Comparative neurotoxic effects of root canal filling materials on rat sciatic nerve. *J Endod.* 1998 Sep;24(9):592-4.
30. Pulgar R, Segura-Egea JJ, Fernández MF, Serna A, Olea N. The effect of AH 26 and AH Plus on MCF-7 breast cancer cell proliferation in vitro. *Int Endod J.* 2002 Jun;35(6):551-6.
31. López-López J, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Segura-Egea JJ. Inferior alveolar nerve injury resulting from overextension of an endodontic sealer: non-surgical management using the GABA analogue pregabalin. *Int Endod J.* 2012 Jan;45(1):98-104.
32. Radwanski M, Rozpedek-Kaminska W, Galita G, Siwecka N, Sokolowski J, Majsterek I, et al. Cytotoxicity and genotoxicity of bioceramic root canal sealers compared to conventional resin-based sealer. *Sci Rep.* 2024 Feb 19;14(1):4124.
33. Hargitai IA. Painful Oral Lesions. *Dent Clin North Am.* 2018 Oct;62(4):597-609.
34. Zareba G. Pregabalin: a new agent for the treatment of neuropathic pain. *Drugs Today (Barc).* 2005 Aug;41(8):509-16.