

Esterilización de la lesión y reparación tisular con Pasta CTZ en molar permanente inmaduro con pulpitis irreversible

María Angélica Perea¹ , Juan Diego Mejía² , Aline Leite de Farias² , Manuel Restrepo² .

Resumen: **Introducción:** La técnica de Esterilización de la Lesión y Reparación Tisular (sigla en inglés, LSTR) preconiza el uso de una mezcla de antibióticos en lugar de la instrumentación de los conductos radiculares. **Reporte de caso:** Paciente femenina y 9 años de edad que consultó por dolor espontáneo asociado al diente 36 con cinco días de evolución, aparición repentina y pulsátil, el cual disminuía con analgésico y aumentaba en la noche, al masticar, con estímulo térmico y mecánico, dificultando el cepillado dental. Clínicamente el diente presentaba opacidades demarcadas asociadas a lesión activa y cavitada de caries dental y fractura pos eruptiva. Radiográficamente presentaba formación radicular incompleta. El diente 36 fue diagnosticado con Hipomineralización de Molares e Incisivos (HMI) severa + pulpitis irreversible sintomática y periodontitis apical sintomática. Se realizó la terapia LSTR usando una pasta antibiótica a base de cloranfenicol, tetraciclina y óxido de zinc y eugenol (Pasta CTZ). El diente fue restaurado con una corona de acero-cromo preformada utilizando la técnica de Hall modificada. Durante los 24 meses de seguimiento, la paciente no relató sintomatología dolorosa ni se observaron signos de inflamación o infección. Radiográficamente se observó aumento de la longitud radicular, cierre apical y reparación ósea a nivel de la furca y los periápices. **Conclusión:** La terapia LSTR con Pasta CTZ fue efectiva en el tratamiento de un primer molar permanente con pulpitis irreversible.

Palabras clave: Hipomineralización de molares e incisivos, terapia pulpar, pasta triantibiótica, diente permanente joven.

Esterilização da lesão e reparação tecidual com Pasta CTZ em molar permanente imaturo com pulpíte irreversível

Resumo: **Introdução:** A técnica de Esterilização da Lesão e Reparo Tecidual (LSTR, em inglês) preconiza o uso de uma pasta combinada de antibióticos em vez da instrumentação dos canais radiculares. **Relato de caso:** Paciente do sexo feminino, 9 anos, procurou atendimento devido a dor espontânea associada ao dente 36, com cinco dias de evolução, pulsátil, que diminuía com analgésicos e aumentava a noite e durante a mastigação, com estímulo térmico e mecânico, dificultando a escovação dental. Clínicamente, o dente apresentava opacidades demarcadas associadas a uma lesão ativa e cavitada de cárie dentária, além de fratura pós-eruptiva do esmalte. Na radiografia, se observou formação radicular incompleta. O dente 36 foi diagnosticado com Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) severa + pulpíte irreversível sintomática e periodontite apical sintomática. Foi realizada a terapia LSTR utilizando uma pasta antibiótica à base de cloranfenicol, tetraciclina e óxido de zinco e eugenol (Pasta CTZ). O dente foi restaurado com uma coroa de aço-cromo pré-formada usando a técnica de Hall modificada. Durante os 24 meses de acompanhamento, a paciente não relatou sintomatologia dolorosa e não foram observados sinais de inflamação ou infecção. Radiograficamente, houve aumento do comprimento radicular, fechamento apical e reparo ósseo na região da furca e periápice. **Conclusão:** A terapia LSTR com Pasta CTZ foi eficaz no tratamento de um primeiro molar permanente com pulpíte irreversível.

Palavras-chave: Hipomineralização de molares e incisivos, terapia pulpar, pasta triantibiótica, dente permanente joven.

¹Facultad de Odontología. Universidad CES, Medellín, Colombia.

²Grupo de Investigación Básica y Clínica en Odontología. Facultad de Odontología. Universidad CES, Medellín, Colombia.

Lesion sterilization and tissue repair with CTZ Paste in immature permanent molar with irreversible pulpitis

Abstract: Introduction: The Lesion Sterilization and Tissue Repair (LSTR) technique advocates the use of an antibiotic mixture instead of root canal instrumentation. **Case Report:** A 9-year-old female patient sought consultation for spontaneous pain associated with tooth 36, with a sudden and pulsatile onset, which decreased with analgesics and increased at night, during chewing, with thermal and mechanical stimuli, hindering detailed tooth brushing. Clinically, the tooth presented marked opacities associated with an active and cavitated dental caries lesion and post-eruptive fracture. In the periapical radiograph, incomplete root formation was observed. Tooth 36 was diagnosed with severe Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) + symptomatic irreversible pulpitis and symptomatic apical periodontitis. LSTR therapy was performed using a triantibiotic paste based on chloramphenicol, tetracycline, and zinc oxide and eugenol (CTZ Paste). The tooth was restored with a preformed stainless-steel crown using the modified Hall technique. Over the 24-month follow-up, the patient reported no painful symptoms, and no signs of inflammation or infection were observed. Radiographically, there was an increase in root length, apical closure, and bone repair in the furcation and periapical regions. **Conclusion:** LSTR therapy with CTZ Paste was effective in the treatment of a first permanent molar with irreversible pulpitis.

Key words: Molar-Incisor Hypomineralization, pulp therapy, triantibiotic paste, young permanent tooth.

Introducción

El manejo de la condición pulpar en dientes permanentes jóvenes por parte del odontopediatra es una tarea frecuente y desafiante. El primer molar permanente es particularmente susceptible a caries dental, defectos del desarrollo del esmalte (DDE) y complicaciones endodónticas¹. Molares permanentes comprometidos con pronóstico cuestionable pueden generar dilemas con respecto al tratamiento y su mantenimiento a corto, medio y largo plazo¹.

La Hipomineralización de Molares e Incisivos (HMI) es un tipo de DDE cualitativo, de origen multifactorial con componente genético asociado que afecta por lo menos a un primer molar permanente². Clínicamente se caracteriza por la presencia de opacidades demarcadas las cuales pueden estar asociadas a fracturas poseruptivas y lesiones de caries dental³. A nivel ultraestructural, dientes afectados por la HMI presentan disminución de minerales, especialmente de calcio y

fósforo, reducción de la dureza y módulo de elasticidad, aumento en la porosidad, cantidad de proteínas y concentración de carbono/carbonato⁴. Rodd y colaboradores demostraron que dientes con HMI, particularmente aquellos con fractura poseruptiva, presentan aumento en la densidad de inervación pulpar y acúmulo de células del sistema inmune (leucocitos)⁵. Estas características se han asociado con limitaciones en la higiene bucal, desarrollo de caries dental y sintomatología dolorosa⁶.

La pulpitis irreversible es un término clínico e histológico que hace referencia a inflamación de la pulpa dental. Clínicamente puede ser descrita como reversible o irreversible e histológicamente como aguda, crónica o hiperplásica⁷. Hasta el momento, la evidencia científica no ha encontrado un consenso entre los hallazgos clínicos e histológicos⁸. En casos de pulpitis irreversible se ha reportado la presencia de microorganismos grampositivos, gramnegativos, cocos, bacilos, anaerobios estrictos y facultativos⁹. Estas informaciones

demuestran el papel que tienen los microorganismos en el desarrollo de alteraciones pulpares y periapicales. La evidencia científica soporta el uso de la terapia pulpar vital (TPV), la cual incluye recubrimiento pulpar y pulpotomía, así como cementos a base de silicato de calcio¹⁰. En casos de necrosis pulpar, la técnica de esterilización y reparación tisular (sigla en inglés, LSTR) con pastas antibióticas han sido propuestas como alternativas mínimamente invasivas para el tratamiento pulpar de dientes permanentes jóvenes¹¹. La técnica LSTR es un procedimiento que no requiere la instrumentación mecánica de los canales radiculares. En su lugar, y luego de haber removido parcial o completamente el tejido pulpar de la cámara, se pone una mezcla de antibióticos para desinfectar los conductos radiculares y lesiones periapicales¹². El principio biológico se fundamenta en la reparación mediante mecanismos de defensa naturales del huésped¹³.

El uso de la pasta tripleantibiótica (mezcla de metronidazol, ciprofloxacina y minociclina) ha sido utilizada en dientes permanentes con necrosis pulpar y ha resultado exitosa. En molares deciduos, el uso de una pasta biocompatible^{14,15} a base de cloranfenicol, tetraciclina y óxido de zinc y eugenol (Pasta CTZ) ha demostrado un éxito semejante al óxido de zinc y eugenol para el tratamiento de la necrosis pulpar¹⁶. Adicionalmente, se ha demostrado que tiene efecto antimicrobiano contra *Streptococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, y *Candida albicans*^{14,15}. De esta manera, el objetivo de este caso fue reportar, por primera vez, el seguimiento a dos años de un

primer molar permanente con HMI asociada a lesión de caries dental y pulpitis irreversible sintomática con periodontitis apical sintomática tratado alternativamente con Pasta CTZ.

Reporte de caso

Paciente femenina y 9 años de edad que asistió en julio de 2021 al servicio de Odontopediatría de la Universidad CES (IPS CES Sabaneta) en compañía de su madre, relatando dolor espontáneo asociado al primer molar inferior izquierdo permanente (diente #36; nomenclatura internacional) con cinco días de evolución, de aparición repentina y pulsátil. El dolor disminuía con analgésico y aumentaba en la noche, al masticar, con estímulo térmico al frío y mecánico, dificultando el cepillado dental. La paciente y la madre no relataron antecedentes médicos o sistémicos de importancia. Con respecto a los antecedentes odontológicos, la paciente recibió hace 6 meses tratamiento de promoción y prevención en salud bucal.

Al examen clínico, se observó encía levemente edematizada y eritematosa asociada al acúmulo de placa dentobacteriana. En el diente #36 (superficie vestibular y lingual) se detectó una opacidad demarcada de color amarillo asociada a una lesión atípica de caries dental activa y cavitada en la superficie oclusal (Figura 1A). A la prueba de sensibilidad pulpar de frío respondió de manera grave (+++) y persistente luego de retirar el estímulo; a la de percusión vertical de manera leve (++); y a las de movilidad y palpación de manera normal. En la radiografía periapical del diente #36

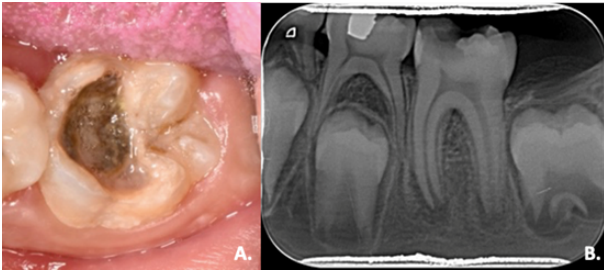


Figura 1. A. Aspecto clínico de primer molar inferior izquierdo permanente con HMI severa + lesión de caries activa y cavitada. Julio 2021.; B. Radiografía de primer molar inferior izquierdo permanente (36). Julio 2021.

se observó una imagen radiolúcida en la corona compatible con lesión de caries dental. En mesial presentaba imagen radiopaca compatible con material de restauración desadaptado. También se observó imagen radiolúcida en la bifurcación compatible con proceso infeccioso y formación radicular incompleta (Figura 1B). Durante la consulta se observaron en la paciente actitudes de timidez, rechazo al tratamiento, bloqueo de la comunicación, aceptación de algunas órdenes y por momentos llanto monótono. De acuerdo con los hallazgos clínicos y radiográficos se establecieron los siguientes diagnósticos:

- Diagnóstico comportamental: Levemente negativo.
- Diagnóstico periodontal: Gingivitis asociada al acúmulo de placa bacteriana.
- Diagnóstico dental (#36): Hipomineralización de Molares e Incisivos severa + lesión de caries activa y cavitada.
- Diagnóstico pulpar y periapical (#36): Pulpitis irreversible sintomática con periodontitis apical sintomática.

Los objetivos del plan de tratamiento para el diente #36 fueron: controlar sintomatología dolorosa, realizar un tratamiento pulpar conservador para favorecer la apexogénesis, así como rehabilitar la corona del molar para devolver forma y función.

El plan de tratamiento se dividió en dos fases. En la primera fase (urgencia) se realizó el tratamiento pulpar del diente #36. Se inició con la aplicación de anestesia local y bloqueo mandibular en el lado izquierdo con lidocaína 2% con epinefrina 1:800,000. Luego se realizó el aislamiento absoluto del campo operatorio usando la grapa #26 (Golgran, Brasil), dique de goma y arco de Young. Se removió tejido cariado con fresa esférica en alta velocidad hasta llegar a la cámara pulpar; se removió el techo de la cámara pulpar y toda la pulpa cameral (pulpotomía completa) y se encontraron tres conductos radiculares (mesiovestibular, mesiolingual y distal). La cámara pulpar se irrigó con solución salina y se secó con bolitas de algodón estériles. La Pasta CTZ (125 mg de cloranfenicol, 125 mg de tetraciclina e 250 mg de óxido de zinc) se manipuló con eugenol y se colocó en la cámara pulpar y se aisló del medio bucal con una fina capa de gutapercha (Maillefer, Switzerland) con un condensador de amalgama de acuerdo con el protocolo sugerido por Moura y colaboradores¹⁶. El diente se restauró temporalmente con cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad (Ketac Molar Easy Mix, 3M Espe, Estados Unidos) (Figura 2). Un mes después, la restauración temporal de cemento de ionómero de vidrio estaba parcialmente satisfactoria con fractura en el margen, sin afectar el sellado del tratamiento endodóntico. Durante este tiempo la paciente no relató sintomatología

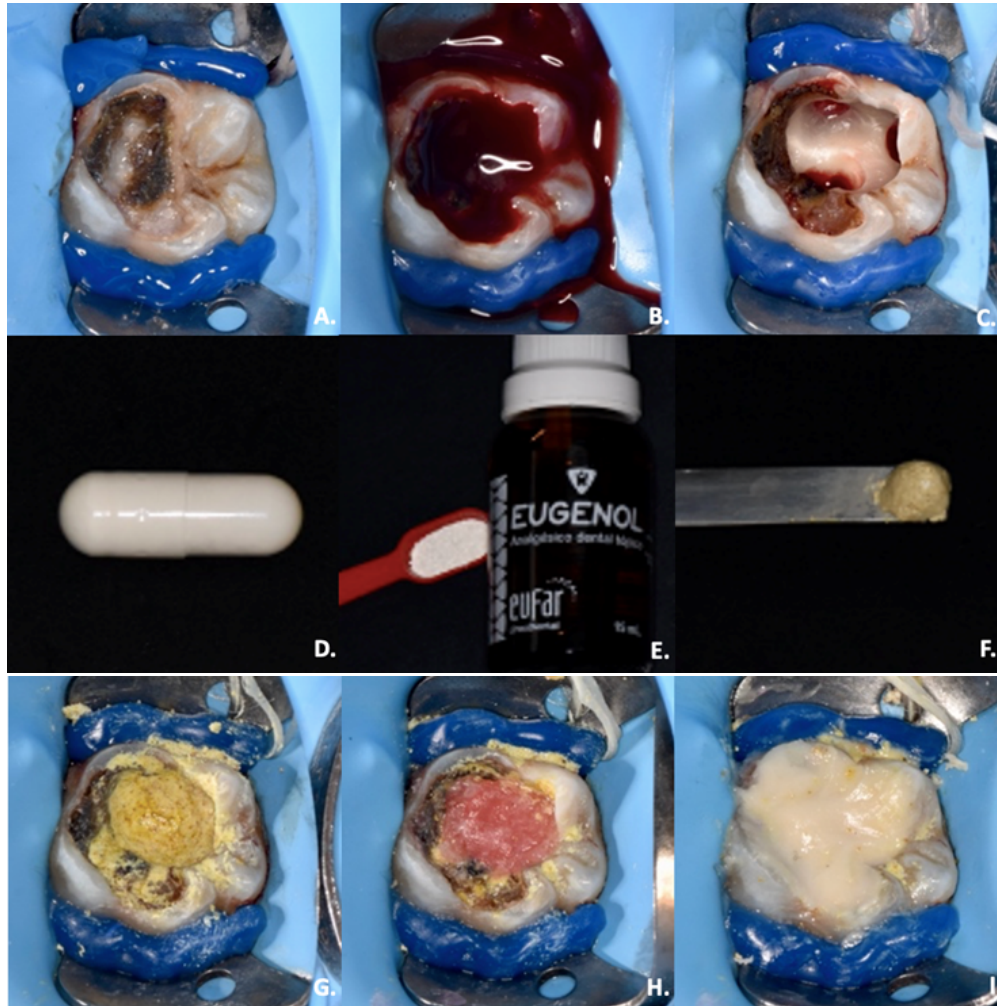


Figura 2. Procedimiento clínico diente 36 A. Situación clínica inicial; B. Aislamiento absoluto; C. Remoción de tejido cariado con fresa redonda; D-E. Preparación de pasta CTZ con eugenol; F. Pasta CTZ con consistencia similar a una pasta de dientes; G. Aplicación de la pasta CTZ a la cámara pulpar; H. Selle de la obturación con gutapercha (Maillefer, Switzerland); I. Restauración temporal con ionómero de vidrio

dolorosa, por lo cual se decidió restaurar el diente de manera definitiva con una corona de acero inoxidable (3M ESPE, Estados Unidos).

La segunda fase (mantenimiento) consistió en consultas periódicas programadas cada 3 meses. El examen clínico completo incluyó valoración de tejidos blandos, tejidos duros, control de placa dentobacteriana, profilaxis profesional, aplicación de barniz

con fluoruro de sodio al 5% y fosfato tricálcico (Clinpro, 3M, Estados Unidos), refuerzo de las orientaciones dietéticas / higiene bucal, así como el seguimiento del tratamiento pulpar y restauración del diente #36. A los 24 meses de seguimiento, la restauración del diente con corona de acero estaba satisfactoria clínicamente sin necesidad de reintervención y sin signos ni síntomas de patología pulpar. En la radiografía periapical se observó imagen

radiomixta en la región de furca compatible con hueso alveolar, adecuado espacio del ligamento periodontal y altura ósea en

mesial y distal evidenciándose reparación tisular completa, cierre apical y aumento de la longitud radicular (Figura 3).

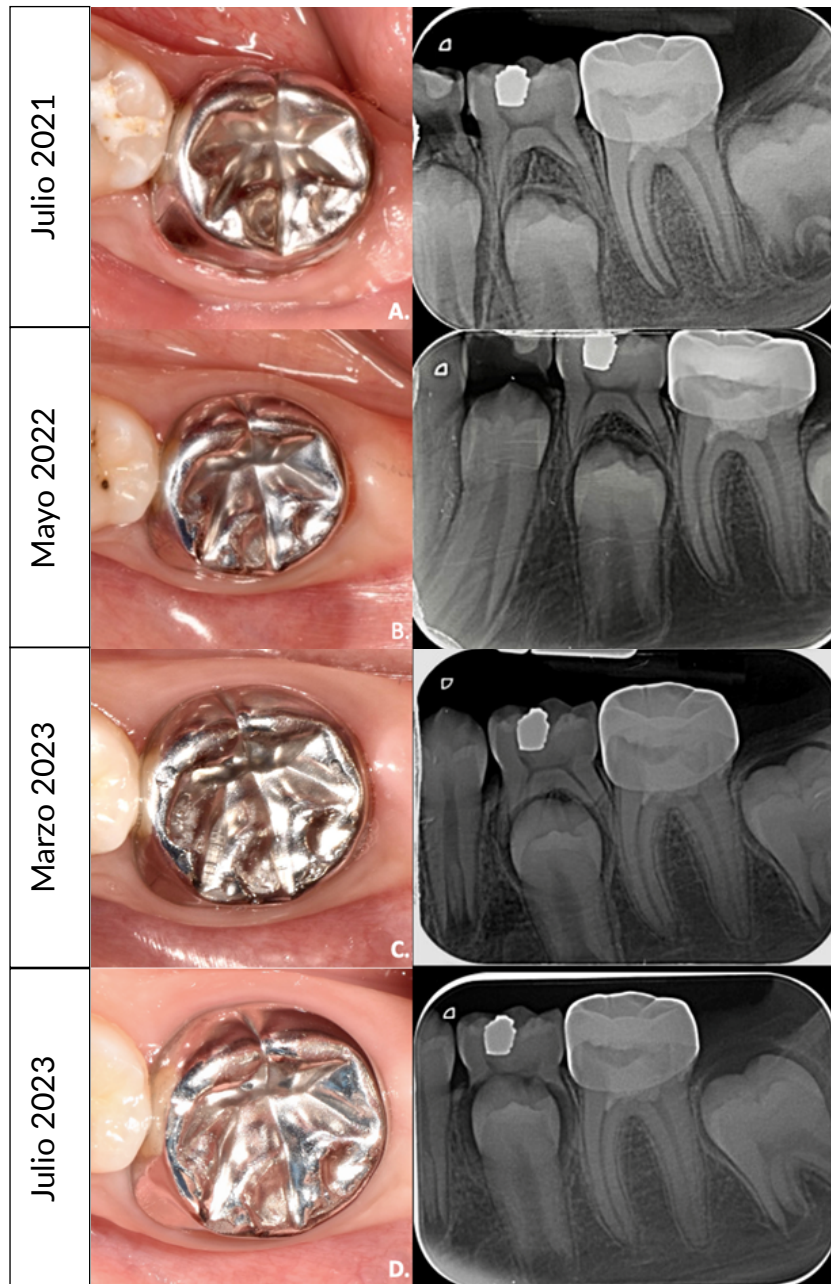


Figura 3. Seguimiento clínico y radiográfico. A. A los 2 meses de tratamiento; B. A los 10 meses de tratamiento; C. A los 20 meses de tratamiento; D. A los 24 meses de tratamiento

Discusión

Este caso tuvo como propósito reportar, por primera vez, los hallazgos clínicos y radiográficos a dos años del uso de la técnica LSTR con Pasta CTZ en un primer molar permanente diagnosticado con pulpitis irreversible sintomática asociada a HMI severa.

La biocompatibilidad es la capacidad de un material que al contacto con un tejido promueve una respuesta biológica adecuada con reacción inflamatoria mínima. En este sentido, Lima y colaboradores, realizaron un estudio animal con ratones para evaluar la biocompatibilidad expresada en formación de fibras de colágeno, espesor de tejido e infiltración de células inflamatorias¹⁴. Los investigadores utilizaron implantes subcutáneos que contenían Pasta CTZ, pasta de hidróxido de calcio, o ninguna sustancia (grupo control negativo). A los 7 días todos los grupos presentaron un infiltrado inflamatorio agudo severo; a los 21 días, hubo disminución de la inflamación en el grupo de la Pasta CTZ; y después de 63 días, se observó infiltrado inflamatorio crónico leve en el grupo de la Pasta CTZ e hidróxido de calcio¹⁴. Adicionalmente, en los grupos experimentales se evidenció una disminución significativa en la densidad de las fibras colágenas¹⁴. El grosor promedio del tejido, la longitud del perímetro y el área en contacto también disminuyeron durante los períodos experimentales en todos los grupos. Estas reacciones soportan la biocompatibilidad de la Pasta CTZ¹⁴. De acuerdo con Moura y colaboradores, la Pasta CTZ no induce una reacción inflamatoria crónica, por el contrario, promueve eventos celulares

relacionados con la reparación tecidual y ayuda a controlar la infección después del tratamiento¹⁵.

La Pasta CTZ ha sido recomendada para el tratamiento pulpar no vital de molares deciduos¹². En un estudio clínico aleatorizado, Moura y colaboradores compararon la efectividad de la técnica LSTR con Pasta CTZ versus la pulpectomía con óxido de zinc y eugenol¹⁶. A los 12 meses de seguimiento los autores no observaron diferencias entre los grupos, siendo que el éxito clínico y radiográfico fue del 70.5% y 72.7%, respectivamente¹⁶. La revisión de alcance (*scoping review*) de Garrocho-Rangel no encontró diferencias significativas entre la Pasta CTZ, la pulpectomía convencional, pastas antibióticas y materiales de obturación (OZE) intraconducto en molares deciduos considerando los hallazgos clínicos, radiográficos, actividad antimicrobiana y biocompatibilidad¹⁸.

De acuerdo con la guía de la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE), la TPV, que incluye recubrimiento pulpar y pulpotomía parcial o completa, es el tratamiento recomendado para el manejo de dientes permanentes jóvenes con pulpitis irreversible¹⁰. El objetivo de este tipo de tratamiento es preservar la pulpa radicular y favorecer la apexogénesis¹⁰. En este caso se realizó la pulpotomía completa y de acuerdo con la revisión sistemática y metaanálisis de Ather y colaboradores, el éxito de este procedimiento puede alcanzar hasta el 86% (CI 95%: 0.76-0.92)¹⁹. Con respecto a los materiales utilizados para la TPV, la evidencia científica soporta el uso de cementos a base de silicato de calcio, cuyo éxito varía del 85 al 100%, entre 1 y 2 años¹⁰. Entre ellos, el MTA ha demostrado

resultados consistentes con respecto al éxito clínico y radiográfico cuando utilizado en pulpotomías de dientes permanentes jóvenes con signos y síntomas clínicos sugestivos de pulpitis irreversible^{19,20}. En este caso, optamos por usar la Pasta CTZ como un tratamiento alternativo y conservador enfocado a mantener la vitalidad de la pulpa radicular, controlar la infección en los conductos radiculares y bajo estas condiciones, favorecer el desarrollo radicular, aumentar el espesor de las paredes dentinarias y lograr el cierre apical.

La infección en el sistema de conductos radiculares es considerada compleja y polimicrobiana e incluye bacterias aerobias y anaerobias. Arruda-Vasconcelos y colaboradores investigaron clínicamente el perfil microbiano, niveles de endotoxina y ácido lipoteicoico en dientes con pulpitis irreversible y encontraron diferentes especies incluyendo grampositivas y gramnegativas, cocos, bacilos y microorganismos anaerobios facultativos y estrictos⁹. El desarrollo y progresión de lesiones periapicales de origen endodóntico está asociado a la presencia de microorganismos en el sistema de conductos radiculares²¹. La complejidad de la infección hace que un único antibiótico no logre desinfectar los conductos. Por lo tanto, la combinación de medicamentos puede ser necesaria para el control microbiológico²². El cloranfenicol presente en la Pasta CTZ es un antibiótico de amplio espectro efectivo contra la mayoría de bacterias grampositivas, gramnegativas y anaerobios con capacidad de inhibir la síntesis de proteínas en las bacterias al unirse a la subunidad 50S del ribosoma bacteriano, lo que detiene la elongación de la cadena peptídica. La tetraciclina

también es un antibiótico de amplio espectro con capacidad de inhibir la síntesis de proteínas, sin embargo, lo hace al unirse a la subunidad 30S del ribosoma, interfiriendo en la unión del ARN de transferencia al complejo ribosoma-mRNA. Por su lado, el óxido de zinc y eugenol sirve como vehículo para la pasta y presenta propiedades antimicrobianas.

En este caso clínico, el uso de la Pasta CTZ tuvo como objetivo eliminar las bacterias en la dentina y la pulpa sirviendo como tratamiento alternativo para la apexogénesis. Esto representa un potencial cambio en el paradigma en el manejo de dientes permanentes jóvenes con compromiso endodóntico. Nuestros hallazgos clínicos y radiográficos coinciden con los reportados por otros autores²³, quienes adicionalmente afirman que, con este tipo de procedimiento, las células vitales restantes pueden proliferar y favorecer la apexogénesis²³.

El uso de antibióticos sistémicos para aplicación local puede generar preocupación debido a los efectos adversos relacionados con la resistencia bacteriana y descoloración del diente. Hasta el momento, la evidencia científica es limitada y estudios de buena calidad son necesarios para elucidar dicha preocupación. Con base en los resultados reportados por Trairatvorakul y Detsomboonarat, la efectividad del tratamiento con pasta tripleantibiótica podría disminuir a partir de los 24 meses, por esta razón, es importante realizar un estricto seguimiento clínico y radiográfico de la paciente²³. Adicionalmente, no descartamos la necesidad de un tratamiento endodóntico convencional a largo plazo.

Conclusión

La técnica LSTR con pasta CTZ mostró ser una alternativa terapéutica efectiva para el tratamiento de la pulpitis irreversible sintomática en un molar permanente inmaduro evidenciada por el alivio de la sintomatología, integridad dental y periodontal, cierre apical y aumento de la longitud radicular.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no tienen afiliación con ninguna organización o entidad financiera o no financiera de interés. Los padres firmaron previamente el consentimiento informado para la publicación y divulgación del caso y están de acuerdo con su publicación.

Referencias bibliográficas

1. Lakhani S, Noble F, Rodd H, Cobourne MT. Management of children with poor prognosis first permanent molars: an interdisciplinary approach is the key. *Br Dent J.* 2023 May 26;234(10):731-6.
2. Bussaneli DG, Vieira AR, Santos-Pinto L, Restrepo M. Molar-incisor hypomineralisation: an updated view for aetiology 20 years later. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022 Feb;23(1):193-8.
3. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-Incisor Hypomineralisation. *Caries Res.* 2001 Oct;35(5):390-1.
4. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann PG, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol.* 2017 Nov;83:272-81.
5. Rodd HD, Boissonade FM. Pulpal Status of Hypomineralized Permanent Molars. *Pediatr Dent.* 2007 Dec;29(6):514-20.
6. Americano GCA, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent.* 2017 Jan;27(1):11-21.
7. American Association of Endodontists. Glossary of Endodontic Terms. [cited 2023 Oct 31]. Available from: <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/>
8. Lin LM, Ricucci D, Saoud TM, Sigurdsson A, Kahler B. Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology. *Aust Endod J.* 2020 Apr;46(1):154-66.
9. Arruda-Vasconcelos R, Louzada LM, Feres M, Tomson PL, Cooper PR, Gomes BPFA. Investigation of microbial profile, levels of endotoxin and lipoteichoic acid in teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a clinical study. *Int Endod J.* 2021 Jan;54(1):46-60.
10. American Association of Endodontist. Clinical Guidelines Position Statements [Internet]. [cited 2023 Oct 31]. Available from: <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/guidelines-position-statements/>
11. Hoshino E, Kurihara-Ando N, Sato I, Uematsu H, Sato M, Kota K, et al. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. *Int Endod J.* 1996 Mar;29(2):125-30.
12. American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry.* Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:457-65.
13. Sain S, J R, S A, George S, Issac JS, John SA. Lesion Sterilization and Tissue Repair—Current Concepts and Practices. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018 Oct;11(5):446-50.
14. Chen Y, Chen X, Zhang Y, Zhou F, Deng J, Zou J, et al. Materials for pulpotomy in immature permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2019 Dec;19(1):227.
15. Lima CCB, Conde Júnior AM, Rizzo MS, Moura RD, Moura MS, Lima MDM, et al. Biocompatibility of root filling pastes used in primary teeth. *Int Endod J.* 2015 May;48(5):405-16.
16. Moura LDFADD, Lima MDDMD, Lima CCB, Bandeira AVL, Moura MSD, Conde Júnior AM, et al. Cellular profile of primary molars with pulp necrosis after treatment with antibiotic paste. *Int J Exp Pathol.* 2018 Oct;99(5):264-8.
17. Moura J, Lima M. LSTR Antibiotic Paste Versus Zinc Oxide and Eugenol Pulpectomy for the Treatment of Primary Molars with Pulp Necrosis: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Dent.* 2021 Nov;43(6):435-42.

18. Garrocho-Rangel A, Jalomo-Ávila C, Rosales-Berber M^Á, Pozos-Guillén A. Lesion Sterilization Tissue Repair (LSTR) Approach Of Non-Vital Primary Molars With A Chloramphenicol-Tetracycline-ZOE Antibiotic Paste: A Scoping Review. *J Clin Pediatr Dent.* 2021 Dec 1;45(6):369-75.
19. Ather A, Patel B, Gelfond JAL, Ruparel NB. Outcome of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2022 Nov 16;12(1):19664.
20. Qudeimat MA, Alyahya A, Hasan AA. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study. *Int Endod J.* 2017 Feb;50(2):126-34.
21. Taneja S, Kumari M, Parkash H. Nonsurgical healing of large periradicular lesions using a triple antibiotic paste: A case series. *Contemp Clin Dent.* 2010;1(1):31.
22. Vijayaraghavan R, Mathian V, Sundaram A, Karunakaran R, Vinodh S. Triple antibiotic paste in root canal therapy. *J Pharm Bioallied Sci.* 2012;4(6):230.
23. Trairatvorakul C, Detsomboonrat P. Success rates of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline antibiotics used in the non-instrumentation endodontic treatment of mandibular primary molars with carious pulpal involvement: Success rates of three mixed antibiotics in the non-instrumentation endodontic treatment. *Int J Paediatr Dent.* 2012 May;22(3):217-27.

Recibido 23/01/24

Aceptado 28/04/24

Correspondencia: Manuel Restrepo, correo: mrrestrepo@ces.edu.co