

Fecha de recepción: 28 de octubre de 2024
Fecha de aceptación: 22 de abril de 2025

CASO CLÍNICO

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.42.01.356.789>

Manejo ortodóncico de un diente permanente inmaduro tras apexificación por traumatismo dentoalveolar. Reporte de caso con seguimiento a 5 años

Orthodontic Management of an Immature Tooth Following Apexification Due to Dentoalveolar Trauma. A 5-Year Follow-up Case Report

RITA TOLOZA ESPINOZA¹, FERNANDA MONTEREY CATALÁN², PILAR ARAYA CUMSILLE³

¹ Profesor asistente, Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello (Chile). rita.toloza@unab.cl. <https://orcid.org/0000-0003-2401-7117>

² Cirujana dentista, Universidad Andrés Bello (Chile). fernandamonterey@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0009-3064-0627>

³ Profesor asociado, Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello (Chile). pilar.araya@unab.cl. <https://orcid.org/0000-0001-8993-1191>

Correspondencia: Rita Toloza Espinoza. rita.toloza@unab.cl

RESUMEN

Este reporte de caso describe el manejo ortodóncico de un diente permanente inmaduro tras apexificación debido a un traumatismo dentoalveolar en una paciente femenina de 9 años. El traumatismo incluyó fractura coronaria complicada y luxación intrusiva, lo que resultó en necrosis pulpar en el diente 11 y la posterior pérdida del diente 21. Se intentó un procedimiento endodóntico regenerativo, el cual no fue exitoso por no lograr sangrado apical; debido a esto, se optó por la apexificación con Biodentine™ para asegurar el cierre apical. El tratamiento ortodóncico, planificado en fases, se centró en mover los dientes vecinos al espacio del diente 21 ausente, aplicando fuerzas ligeras para minimizar el riesgo de reabsorción radicular. Tras cinco años de seguimiento, se observó un desarrollo radicular exitoso y estabilidad de los tejidos periapicales, lo que permitió la rehabilitación estética mediante carillas de resina compuesta. Este extenso seguimiento permitió verificar la estabilidad del tratamiento a largo plazo y confirmó la viabilidad de un abordaje conservador en un paciente en crecimiento. Este caso resalta la importancia de un enfoque multidisciplinario entre endodoncia, ortodoncia y rehabilitación para garantizar resultados clínicos favorables. La planificación cuidadosa y el uso de fuerzas ortodóncicas conservadoras fueron clave para evitar complicaciones a largo plazo y asegurar un resultado estético satisfactorio.

Palabras clave: apexificación, traumatismo dentoalveolar, ortodoncia, rehabilitación, diente permanente inmaduro, seguimiento de caso.

ABSTRACT

This case report describes the orthodontic management of an immature permanent tooth following apexification due to dentoalveolar trauma in a 9-year-old female patient. The trauma involved a complicated crown fracture and intrusive luxation, resulting in pulp necrosis in tooth 11 and subsequent loss of tooth 21. A regenerative endodontic procedure was attempted but was unsuccessful due to the inability to induce apical bleeding; therefore, apexification with Biodentine™ was performed to ensure apical closure. The orthodontic treatment, planned in phases, focused on moving the adjacent teeth into the space left by the missing tooth 21, applying light forces to minimize the risk of root resorption. After five years of follow-up, successful root development and stability of the periapical tissues were observed, allowing for esthetic rehabilitation with composite resin veneers. This long-term follow-up confirmed the stability of the treatment and the feasibility of a conservative approach in a growing patient. This case highlights the importance of a multidisciplinary approach—combining endodontics, orthodontics, and prosthetic rehabilitation—to achieve favorable clinical outcomes. Careful planning and the use of conservative orthodontic forces were key to preventing long-term complications and ensuring a satisfactory esthetic result.

Keywords: apexification, dentoalveolar trauma, orthodontics, rehabilitation, immature permanent tooth, case follow-up.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos dentoalveolares (TDA) corresponden a una de las injurias dentarias más frecuentes a nivel mundial (1), afecta tanto a niños como adultos, y principalmente a los dientes incisivos centrales superiores; específicamente, alrededor un tercio de los niños en edad preescolar y un quinto de los adolescentes y adultos presentan lesiones en dientes permanentes (2). Se estima que aproximadamente entre el 17 y el 50 % de los adolescentes y adultos han experimentado algún tipo de trauma dental (3). Los TDA se clasifican en fracturas dentarias y luxaciones. La evidencia epidemiológica indica que las fracturas coronarias con exposición pulpar o sin esta son las lesiones más prevalentes (2). Además, se ha demostrado que los adultos sufren mayormente fracturas coronarias, mientras que niños y adolescentes tienen con mayor ocurrencia luxaciones (4).

La evaluación del estado pulpar en dientes permanentes jóvenes debe basarse en un diagnóstico preciso, siguiendo las recomendaciones de la American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD), mediante la combinación de historia clínica, examen clínico, pruebas de vitalidad y hallazgos radiográficos. El estado pulpar se clasifica en pulpa normal, pulpitis reversible, pulpitis irreversible y necrosis pulpar. La presencia de dolor espontáneo, fístula, inflamación de tejidos blandos no atribuible a enfermedad periodontal, movilidad dental no asociada a trauma o signos radiográficos de radiolucidez periapical, orientan hacia el diagnóstico de pulpitis irreversible (5).

La necrosis pulpar en dientes permanentes inmaduros representa un desafío particular, debido a la presencia de paredes radiculares delgadas y ápices abiertos, lo que compromete la maduración radicular y puede llevar a un cierre apical prematuro (6). Ante esta condición, existen dos enfoques terapéuticos principales. La terapia regenerativa endodóntica tiene como objetivo la recuperación de la vitalidad pulpar y la continuación del desarrollo radicular, mediante la desinfección del conducto y la inducción de tejido nuevo (7, 8, 9, 10). Por otra parte, la apexificación busca promover el cierre apical mediante la utilización de materiales biocerámicos como el hidróxido de calcio o el agregado de trióxido mineral (MTA), generando un tejido de barrera apical que estabilice la raíz (11,12). Ambas alternativas han demostrado éxito clínico; sin embargo, la terapia regenerativa ofrece beneficios adicionales, como el engrosamiento de las paredes radiculares y el alargamiento de la raíz, factores importantes para el pronóstico a largo plazo (8, 9).

En algunos casos, para tratar estéticamente las secuelas de un TDA es indispensable generar movimientos ortodóncicos en dientes tratados endodónticamente, mediante fuerzas ligeras y controladas (13). La pérdida de un incisivo central superior en un paciente en crecimiento representa un desafío clínico significativo, ya que alternativas invasivas, como prótesis removibles o implantes

dentales, no son ideales, debido a la edad y al crecimiento craneofacial en curso. La precariedad funcional y estética resultante puede afectar el desarrollo psicosocial del paciente. En este contexto, la posibilidad de movilizar exitosamente un órgano dentario previamente tratado endodónticamente permite plantear opciones conservadoras que preserven la función, la estética y el hueso alveolar a largo plazo (14).

Este reporte de caso describe el manejo ortodóncico de una paciente femenina de 9 años de edad que sufrió una fractura coronaria complicada y luxación intrusiva, resultando en necrosis del diente 11 y pérdida del diente 21. Tras una apexificación exitosa con Biodentine™, se planificó el cierre del espacio edéntulo mediante ortodoncia, aplicando fuerzas controladas para movilizar dientes adyacentes. El seguimiento clínico y radiográfico de cinco años permitió confirmar la estabilidad del tratamiento y la viabilidad de un abordaje multidisciplinario conservador en un paciente en crecimiento.

REPORTE DE CASO

Paciente femenina, 8 años de edad, IMC en el percentil 90, sufre TDA por caída en el colegio; asistió a servicio de urgencia en un hospital público, presentando fractura coronaria complicada en diente 11 y luxación intrusiva en diente 21, donde realizaron acceso endodóntico de urgencia en diente 11 y 4 meses más tarde indicaron exodoncia del diente 21 por razones no especificadas, ya que la madre no logró acceder al registro clínico del servicio de urgencia.

Siete meses después consultó en la especialidad de Endodoncia en una clínica universitaria. Clínicamente, el diente 11 no respondió a los test de sensibilidad frío y calor, presentaba tracto sinuoso, y en radiografía retroalveolar se observó lesión periapical. Se diagnosticó absceso apical crónico en diente con terapia previamente iniciada (figura 1). Se planificó realizar medicaciones intraconducto con hidróxido de calcio y un procedimiento endodóntico regenerativo, pero al intentar inducir sangrado apical, no se obtuvieron resultados, por lo que se optó por una barrera apical con Biodentine™ (Septodont, St. Maur-des-Fossés, France). Un mes después se dio alta endodóntica y se derivó a Ortodoncia (figura 2).



Nota. Se observa diente 11 permanente inmaduro, con ápice abierto. Ausencia de diente 21 producto de exodoncia previa en servicio de urgencia.

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Radiografía periapical inicial

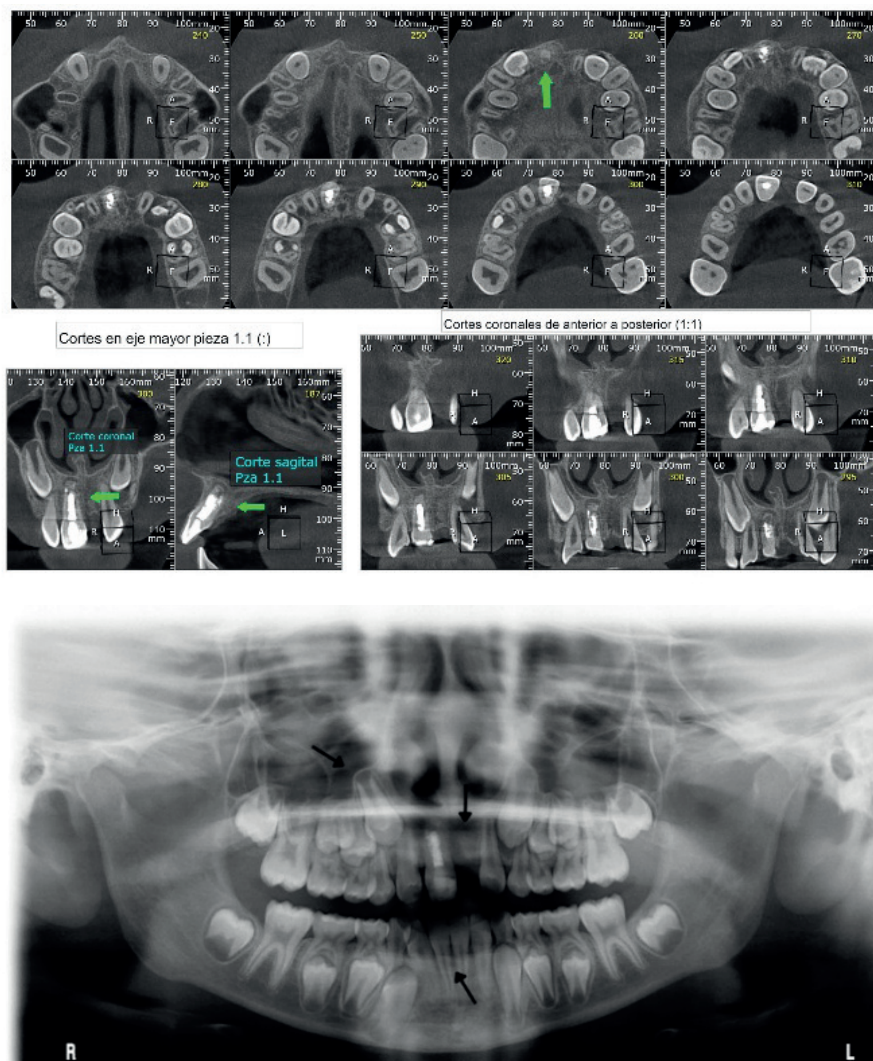


Nota. Se observa diente 11 con ligamento periodontal ensanchado, relleno endodóntico, mayor desarrollo de cierre apical.

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Radiografía periapical con alta endodóntica

En la evaluación de ortodoncia se diagnosticó: paciente femenino de 10 años de edad, dentición mixta primera fase, estado de maduración cervical CS1, mesofacial, tendencia rotacional neutra, clase I esquelética, leve distoclusión molar bilateral, ausencia de diente 21, espacio remanente de 5 mm, línea media superior desviada 2 mm a la izquierda respecto a línea media inferior centrada con línea media facial. Proinclinación de incisivos superiores (64°). Escalón 2 mm y resalte 3 mm en relación céntrica. Apiñamiento dentario leve de grupo V (figuras 3 y 4).



Nota. Se observa dentición mixta primera fase, ausencia de diente 21, presencia de todos los germenes dentarios, diente 13 en proceso de erupción ectópica, apiñamiento dentario inferior y desviación de línea media dentaria inferior a la derecha.

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Ortopantomografía y tomografía computarizada de haz cónico realizado en evaluación inicial ortodoncia



Nota. Se observa: perfil mesofacial con tendencia rotacional neutra, leve distoclusión molar bilateral, ausencia de diente 21, espacio remanente mesio-distal de 5 mm, línea media dentaria inferior desviada 2 mm a la derecha respecto a línea media dentaria superior. Proinclinación de incisivos superiores, escalón de 2 mm y resalte de 3 mm, apiñamiento dentario leve de incisivos inferiores.

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Examen inicial evaluación de ortodoncia.

A. Examen extraoral. B. Examen intraoral por arcadas. C. Examen intraoral en oclusión

Se planifica un tratamiento de primera fase movilizandodientes del cuadrante superior izquierdo hacia línea media para cerrar el espacio de diente 21 ausente, mediante ortodoncia fija instalada en arcada superior con técnica 2 x 4 y *stripping* en diente 53 para centrar línea media a la derecha y se planifica rehabilitación de 2 mm de diente 22 para cerrar espacios (figura 5). Se realizaron controles endodónticos cada 6 meses y dos años después se finalizó la primera etapa del tratamiento de ortodoncia. Luego de 6 meses se realizó un nuevo control endodóntico; se observaron tejidos periapicales sanos y asintomáticos, pero de todas formas, se sugirió no realizar la segunda fase de ortodoncia por potencial riesgo de reabsorción radicular externa (figuras 6 y 7), por lo cual se decide derivar a especialidad de Rehabilitación Oral, donde se rehabilitó con carrillas directas de resina compuesta en dientes 12-11-22-23-24 (figura 8).



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Vista frontal de secuencia de tratamiento de ortodoncia primera fase mediante ortodoncia fija con brackets metálicos



Nota. Se observa desviación de línea media superior 1 mm con respecto a línea media facial, corona clínica diente 11 oscurecida, contención rígida palatina entre dientes 12, 11 y 22; apiñamiento dentario incisivos inferiores.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Evaluación de ortodoncia para optar a tratamiento de segunda fase. A. Examen extraoral. B. Examen intraoral por arcadas. C. Examen intraoral en oclusión



Nota. Se observa dentición permanente, ausencia de diente 21, contención rígida palatina entre dientes 12, 11 y 21, leve espacio entre dientes 11 y 22. Diente 11 relleno endodóntico, cierre apical.

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Ortopantomografía de seguimiento realizada a los 3 años



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Carillas resultado inmediato, previo a sesión de pulido

DISCUSIÓN

El trabajo multidisciplinario es crucial para seleccionar el tratamiento adecuado en casos de alta demanda estética. Cerrar espacios en ortodoncia implica complejidades en el manejo de la oclusión y la mecánica de este movimiento; sin embargo, debe prevalecer la estética y estabilidad a largo plazo (10,11). Es fundamental considerar la edad, maduración esquelética y el tiempo total de tratamiento (12).

En pacientes jóvenes, la opción de implantes para rehabilitar dientes ausentes es limitada, ya que no replican los movimientos de erupción y tienden a sumergirse verticalmente. Mantener el espacio durante el crecimiento puede inclinar las raíces vecinas hacia el espacio, complicando una futura instalación de implantes (13).

Estudios demuestran que el 90 % de los dientes sufre reabsorción radicular durante tratamientos ortodóncicos. Sin embargo, un metaanálisis de 2023 concluyó que los dientes tratados endodónticamente tienen menor riesgo de reabsorción que los dientes vitales, aunque los anteriores presentan un mayor grado de reabsorción externa si han sufrido TDA (14,15).

Las fuerzas de ortodoncia no interfieren en el cierre apical de dientes permanentes inmaduros (16). Además, un diente necrótico tratado con técnicas endodónticas modernas, que promueven el cierre apical, puede soportar ortodoncia conservadora con fuerzas ligeras (17,18).

La apexificación, proceso que forma tejido mineralizado en el ápice radicular de un diente joven con necrosis, se logró aquí con Biodentine™, biocerámico que aumenta la resistencia en dientes inmaduros y reduce tiempos de trabajo comparado con el MTA (8,19, 20).

La planificación y ejecución correctas en equipo permitieron la preservación del diente, el cierre apical exitoso y la estabilización de tejidos periapicales. El tratamiento ortodóncico facilitó la alineación dental y preparación para una rehabilitación estética futura, demostrando la importancia de emplear fuerzas ortodóncicas ligeras y controladas para evitar efectos adversos y mantener la estabilidad a largo plazo.

Un seguimiento riguroso y coordinado entre especialidades es fundamental para ajustar el tratamiento según la evolución clínica, especialmente en pacientes jóvenes en crecimiento.

Financiación: Este proyecto no recibió financiación externa.

REFERENCIAS

1. Olynik CR, Gray A, Sinada GG. Dentoalveolar trauma. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2013;25(4):617-30. doi: 10.1016/j.otc.2013.06.009
2. Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. *Aust Dent J.* 2016 marzo;61 (Suppl 1):4-20. doi: 10.1111/adj.12395.
3. Tysiąg-Miśta M, Tanasiewicz M, Amini S, Najary S, Baghani MT, et al. Traumatic Dental Injuries' Prevalence across Diverse Healthcare Settings: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Acad Emerg Med.* 2025;13(1):e11. doi: 0.22037/aaem.v13i1.2432.
4. Schmid C, Fongaufer C, Hamza B, Höhn T, Staubli G, Stadlinger B. A 3-year retrospective analysis of dento-alveolar injuries at the University Children's Hospital Zurich (2018-2020). *SDJ.* 2024;3(1). doi: 10.61872/sdj-2024-03-01.
5. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2023;45(6):377-87. Disponible en: https://www.aapd.org/assets/1/7/G_Pulp.pdf
6. Trope M. Treatment of the immature tooth with a non-vital pulp and apical periodontitis. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):313-24. doi:10.1016/j.cden.2009.12.006
7. Wigler R, Kaufman A, Lin S, Steinbock N, Hazan-Molina H, Torneck C. D. Revascularization: A treatment for permanent teeth with necrotic pulp and incomplete root development. *Journal of Endodontics.* 2013;39(3): 319-326. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.014>
8. Lin J, Zeng Q, Wei X, Zhao W, Cui M, Gu J, et al. Regenerative endodontics versus apexification in immature permanent teeth with apical periodontitis: a prospective randomized controlled study. *J Endod.* 2017;43(11):1821-7. doi: 10.1016/j.joen.2017.06.023.
9. Sabeti M, Ghobrial D, Zanjir M, da Costa BR, Young Y, Azarpazhooh A. Treatment outcomes of regenerative endodontic therapy in immature permanent teeth with pulpal necrosis: A systematic review and network meta-analysis. *International Endodontic Journal.* 2024;57(1): 13999. <https://doi.org/10.1111/iej.13999>
10. García-Godoy F, Murray PE. Recommendations for using regenerative endodontic procedures in permanent immature traumatized teeth. *Dental Traumatology.* 2012;28(1): 33-41. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01044.x>

11. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: A systematic review. *Journal of Endodontics*. 2011;37(5): 581-587. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.12.004>
12. Dong X, Xu X. Bioceramics in Endodontics: Updates and Future Perspectives. *Bioengineering*. 2023;10(3):354. doi: 10.3390/bioengineering10030354.
13. Consolaro A, Miranda DA, Consolaro RB. Orthodontics and Endodontics: clinical decision-making. *Dental Press J Orthod*. 2020;25(3):20-29. doi: 10.1590/2177-6709.25.3.020-029.oin.
14. Bakkari A, Bin Salamah F. Updated Guidelines for the Orthodontic Management of Traumatized and Endodontically Treated Teeth: A Review Study. *Cureus* 2022;14(9): e28943. doi:10.7759/cureus.28943
15. Schroeder DK, Schroeder MA, Vasconcelos V. Agenesis of maxillary lateral incisors: diagnosis and treatment options. *Dental Press J Orthod*. 2022;27(1):e22spe1. doi: 10.1590/2177-6709.27.1.e22spe1.
16. Ribeiro GLU, Jacob HB. Understanding the basis of space closure in Orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(2):115-125. doi: 10.1590/2177-6709.21.2.115-125.sar.
17. Sobral MC. Solutions for atypical problems in the incisors area: a transdisciplinary challenge. *Dental Press J Orthod*. 2020;25(2):86-102. doi: 10.1590/2177-6709.25.2.086-102.sar.
18. Zhao D, Xue K, Meng J, Hu M, Bi F, Tan X. Orthodontically induced external apical root resorption considerations of root-filled teeth vs vital pulp teeth: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):2982. doi: 10.1186/s12903-023-02982-4.
19. Alharbi MA, Lee Sm. Long-Term Follow-up for Immature Teeth Treated with Regenerative Endodontic Procedures That Underwent Orthodontic Treatment. *Eur Endod J*. 2020;5(2):91-95. doi: 10.14744/eej.2020.29591.
20. Wikström A, Brundin M, Lopes MF, El Sayed M, Tsilingaridis G. What is the best long-term treatment modality for immature permanent teeth with pulp necrosis and apical periodontitis? *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(5):405-414. doi: 10.1007/s40368-020-00575-1.