CASO CLÍNICO

Online ISSN: 2665-0193
Print ISSN: 1315-2823

# Terapia endodóntica regenerativa de diente permanente inmaduro con plasma rico en fibrina: reporte de caso

# Regenerative endodontic therapy of an immature permanent tooth using platelet-rich fibrin: a case report

Zárraga-Chavarri, Hennys[1], Goncalves-Pereira Juan[2]

[1]Estudiante del Postgrado de Endodoncia. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. [2]Especialista en Endodoncia. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela

hennyszarraga@gmail.com

Recibido 05/09/2025
Aceptado 05/01/2026

## Resumen

La terapia endodóntica regenerativa es un tratamiento innovador que permite continuar el desarrollo radicular, el engrosamiento de las paredes dentinarias y el cierre apical en dientes permanentes inmaduros diagnosticados con necrosis pulpar. Diversos protocolos han demostrado resultados favorables, entre ellos la inducción de sangrado dentro del conducto radicular y el uso de plasma rico en fibrina (PRF), un concentrado plaquetario de segunda generación. El objetivo del presente reporte de caso fue evaluar los resultados clínicos y radiográficos de la terapia endodóntica regenerativa de un diente permanente inmaduro necrótico utilizando PRF. Se trata de paciente masculino de 14 años con antecedente de traumatismo en el incisivo central superior derecho, diagnosticado con necrosis pulpar y periodontitis apical asintomática. Tras el acceso al conducto, se irrigó con hipoclorito de sodio al 1% y EDTA al 17%, y se medicó con hidróxido de calcio en dos citas separadas por 21 días. En la última cita, se irrigo con EDTA al 17%, se extrajeron 5 ml de sangre para preparar PRF, se sobreinstrumentó el conducto para inducir un coágulo sanguíneo y se colocó el PRF a nivel de la unión cemento-esmalte. Se selló con 4 mm de NeoPUTTY® de Avalon Biomed, Bradenton, FL y se realizó restauración en resina compuesta. En los controles a los 4 y 12 meses se observó ausencia de signos y síntomas acompañado de cierre apical progresivo. El uso de PRF como andamiaje junto al coágulo sanguíneo ofrece una liberación sostenida de factores de crecimiento, proliferación celular y remodelación de la matriz, proporcionando un mejor control clínico dentro de los procesos regenerativos.

**Palabras clave:** endodóntica regenerativa, plasma rico en fibrina, traumatismo dental, factores de crecimiento.

## Summary

Regenerative endodontic therapy is an innovative treatment that allows continued root development, thickening of dentinal walls, and apical closure in immature permanent teeth diagnosed with pulp necrosis. Various protocols have shown favorable outcomes, including the induction of bleeding inside the root canal and the use of platelet-rich fibrin (PRF), a second-generation platelet concentrate. The aim of this case report was a 14-year-old male with a history of trauma to the upper right central incisor, diagnosed with

pulp necrosis and asymptomatic apical periodontitis. After access to the canal, irrigation was performed with 1% sodium hypochlorite and 17% EDTA, followed by calcium hydroxide medication in two appointments 21 days apart. At the final visit, irrigation with 17% EDTA was performed, 5 ml of blood were drawn to prepare PRF, the canal was overinstrumented to induce a blood clot, and the PRF was placed at the cementoenamel junction level. The tooth was sealed with 4 mm of NeoPUTTY® (Avalon Biomed, Bradenton, FL) and restored with composite resin. At the 4- and 12-month follow-ups, the tooth showed absence of signs and symptoms along with progressive apical closure. The use of PRF as a scaffold alongside the blood clot provides sustained release of growth factors, cellular proliferation, and matrix remodeling, offering improved clinical control within regenerative processes.

**Keywords**: regenerative endodontic, platelet-rich fibrin, tooth injuries, growth factors.

## Introducción

La terapia endodóntica en dientes permanentes inmaduros diagnosticados con necrosis pulpar conlleva a varios desafíos, debido a que, al presentar un desarrollo radicular incompleto y paredes dentinarias delgadas, hace que la eliminación de microorganismos por medios mecánicos sea limitada, dependiendo de la irrigación y medicación intraconducto.[1,2]

El manejo endodóntico de dientes inmaduros necróticos con ápices abiertos se ha llevado a cabo históricamente mediante la apicoformación utilizando terapia con hidróxido de calcio a largo plazo, con tasas de éxito que oscilan entre el 79 y el 96% [2,3]. Sin embargo, se ha sugerido que el uso de hidróxido de calcio por tiempo prolongado debilita la estructura radicular[4]. Por lo tanto, se han recomendado barreras apicales con cementos hidráulicos de silicato de calcio como el agregado de trióxido mineral (MTA), ya que está asociado a un tiempo de formación de barrera apical más corto, así como también, a una mejor aceptación por parte del paciente.[5]

A pesar que el tratamiento a largo plazo de apicoformación ha sido exitoso, las paredes dentinarias cervicales de los dientes inmaduros al ser frágiles presentan desafíos adicionales, como la fractura debido a fuerzas normales de la masticación o a traumas secundarios[2]. Así lo reflejo Cvek y colaboradores en su estudio clínico, donde demostró que la incidencia de fractura cervical en dientes inmaduros tratados con hidróxido de calcio oscila entre el 28 y 77%. La frecuencia de la fractura dependía del estadio de desarrollo radicular, siendo mayor el porcentaje de fracturas en dientes con raíces menos desarrolladas. Por lo tanto, al tratar dichos dientes, sería necesario reforzar las raíces con la posibilidad de aumentar su resistencia a la fractura.[6]

El tratamiento regenerativo endodóntico, es un procedimiento biológicamente diseñado para reparar o reemplazar estructuras dentarias y regenerar parte del complejo dentina-pulpa. A lo largo de los años se han utilizado diferentes términos como regeneración, revascularización pulpar y revitalización. Se realiza en dientes permanentes diagnosticados con necrosis pulpar y rizogénesis incompleta, como terapia alternativa a la apicoformación.[1,7]

Varios estudios también han demostrado que los procedimientos regenerativos pueden lograr resultados favorables que conducen a la resolución de signos y síntomas y/o demostrando la reparación completa de los tejidos periapicales, el engrosamiento de las paredes del conducto radicular y la continuación del desarrollo radicular, junto con el cierre apical.[1]

Se han reportado diversos protocolos con resultados favorables como la inducción de sangrado dentro del conducto radicular lo que

resulta en la estimulación de una cantidad considerable de células madre. En este sentido, las estrategias de ingeniería de tejidos se han estudiado constantemente, esto incluye la evaluación de andamios, factores de crecimiento y/o células madre recolectadas para la regeneración del complejo pulpa-dentina. Específicamente, se han examinado y propuesto para su uso durante los procedimientos de regeneración endodóntica, andamios como el PRP (plasma rico en plaquetas), hidrogel de gelatina y fibrina plaquetaria debido a que los mismos contienen moléculas que potencialmente podrían inducir la regeneración de tejidos.[1,8,9]

Los concentrados plaquetarios autólogos, como el PRP y la fibrina rica en plaquetas (PRF), han recibido una amplia atención en la endodoncia regenerativa. El PRP es rico en factores de crecimiento, incluidos el factor de crecimiento derivado de plaquetas, el factor de crecimiento transformante, el factor de crecimiento endotelial vascular, el factor de crecimiento epidérmico y el factor de crecimiento similar a la insulina, y se ha considerado como una alternativa a un coágulo sanguíneo inducido. El PRF desarrolla una red de fibrina y la liberación de factores de crecimiento de forma continua, la degranulación de plaquetas y leucocitos implica una liberación rápida de factores de crecimiento que promueven la proliferación celular y la remodelación de la matriz extracelular.[10,11]

En el 2016 y 2021 Asociación Americana de Endodoncistas propuso un protocolo estándar para los procedimientos de endodoncia regenerativa[12,13]. Hasta la fecha, la publicación de numerosas series de casos ha llevado a un creciente reconocimiento del potencial de resultados exitosos mediante el uso de procedimientos regenerativos en el tratamiento del diente permanente inmaduro necrótico, como la desaparición de la lesión periapical y la continuación del desarrollo radicular. Las primeras publicaciones de Iwaya y colaboradores en el 2001 y el de Banchs y Trope 2004, mencionaban que para la época, la revascularización solo era posible realizarla en dientes inmaduros avulsionados con ápice abierto, ya que la necrosis no se debía a la presencia de infección, y el ápice abierto permitía la revascularización de la pulpa, observándose resultados favorables en dientes inmaduros con periodontitis apical, así mismo, introdujeron un protocolo endodóntico clínico regenerativo modificado que implicaba una instrumentación mínima, una irrigación copiosa y la colocación de pasta antibiótica como medicamento intraconducto, seguido de la inducción de sangrado y la formación de un coágulo de sangre dentro del conducto radicular como matriz para el crecimiento de nuevo tejido y un sellado coronal para prevenir la invasión bacteriana en el espacio pulpar, proporcionando evidencia para la aplicación clínica de la endodoncia regenerativa.[9,14,15]

La revascularización pulpar depende de la capacidad de diferenciación de las células madre apicales y periodontales y de la pulpa residual. Estas células tienen la capacidad de generar un tejido vivo altamente vascularizado y rico en tejido conectivo, y a su vez, colonizar el espacio pulpar disponible. Posteriormente, estas células madre se diferenciarán en células similares a los odontoblastos que inducirán una aposición de tejido duro, cuya naturaleza es aún desconocida.[16]

Dentro de las indicaciones para la realización de revascularización se encuentran, la presencia de caries profunda o traumatismo que inducen una parada en el desarrollo del conducto radicular de un diente inmaduro, dientes permanentes necróticos con formación radicular incompleta, independientemente de la presencia de lesiones perirradiculares, dientes con pérdida extensa de tejido coronal que requieren una restauración con perno o dientes con lesiones endodóntico-periodontales, pacientes/padres colaboradores, pacientes no alérgicos a medicamentos o antibióticos utilizados.[15–17]

En relación a la edad, se ha demostrado que se logran mejores resultados con mayor desarrollo radicular en pacientes entre 9 y 13 años que en pacientes mayores[18]. Así como también, otros estudios han demostrado fracaso en la realización de este procedimiento en pacientes mayores a 18 años, lo cual se atribuye a un mayor potencial regenerativo de las células madre en pacientes jóvenes[19]. Otro factor importante a tomar en consideración es el tamaño del diámetro apical, el cual sigue siendo controversial, debido a que se ha demostrado éxito hasta con un diámetro mínimo de 0.4mm[20]. Un diente inmaduro parece más adecuado que un diente maduro para la regeneración de la pulpa dental, dado el mayor diámetro apical y la mayor cantidad de células madre apicales del primero en comparación con el segundo.[21]

En este sentido, los dientes con diámetros apicales de 0,5–1,0 mm alcanzaron la mayor tasa de éxito clínico, lo que puede estar relacionado con otros factores potenciales, incluidos la edad del paciente, la etiología de la necrosis pulpar, la presencia de lesión apical preoperatoria, el protocolo empleado, el período de seguimiento o el tamaño de la muestra[21,22]. Sin embargo, se requiere más investigación para esclarecer el límite de edad para este tipo de procedimiento.
La revascularización pulpar representa hoy en día una de las principales innovaciones en la terapia endodóntica regenerativa, al permitir la continuación del desarrollo radicular en dientes inmaduros necróticos mediante la formación de nuevo tejido, permitiendo el engrosamiento de las paredes radiculares y el cierre apical, además de ofrecer la posibilidad de restablecer la vitalidad.
La evidencia clínica en relación a este procedimiento es limitada y depende de la documentación de casos clínicos que reflejen su efectividad y aplicabilidad. Debido a esto, el propósito de esta investigación fue reportar el manejo clínico de un diente permanente inmaduro mediante la terapia endodóntica regenerativa con el uso de PRF para permite aportar evidencia y ayudar a la comprensión de los factores asociados al éxito de este tratamiento, reforzando la importancia de las terapias de regeneración como alternativa de conservación dental en dientes inmaduros.

## Metodología

Se trata de una investigación descriptiva narrativa y observacional de un reporte de caso clínico, a través de registros radiográficos y fotográficos que incluyó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed/MEDLINE, considerando artículos publicados en inglés y español, sin restricción de año de publicación. Se utilizaron términos MeSh y palabras clave combinados mediante operadores booleanos, tales como: *regenerative endodontic, platelet-rich fibrin, tooth injuries, growth factors.* Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas, guías clínicas y reportes de caso relacionados con terapia endodóntica regenerativa en dientes permanentes inmaduros.

Los artículos seleccionados fueron analizados críticamente para sustentar la selección del protocolo clínico y discutir los resultados obtenidos.

## Reporte de caso clínico

### Consideraciones bioéticas

Se obtuvo el consentimiento informado del representante, en donde, de manera voluntaria autorizó la utilización del registro clínico, fotográfico y radiográfico con fines académicos, así como la realización del tratamiento endodóntico regenerativo.

### Caso Clínico

Se trata de paciente masculino de 14 años de edad nacido en Distrito Capital, Venezuela. El cual acude al Postgrado de Endodoncia de la FO-U.C.V en abril del 2024 para evaluación

endodóntica en la unidad dental (U.D.) 1.1 y 2.1 por presentar fractura dental (Figura 1.a).

En cuanto a sus antecedentes médicos, una vez realizado la anamnesis e interrogatorio, se trata de un paciente aparentemente sano, el cual manifiesto haber sufrido de un traumatismo a los 10 años de edad aproximadamente que le ocasiono la fractura dental en ambos dientes, manifestando no haber recibido atención odontológica.

El paciente acude asintomático a la consulta y al realizar el examen clínico se observó cambio de coloración en la UD 2.1 y 1.1 con fractura de corona no complicada de esmalte y dentina (Figura 1.b).

En relación a las pruebas de sensibilidad en la UD 2.1 y 1.1 respondieron de forma negativa, la prueba del frío fue realizada con EndoIce - Coltene® y la prueba de calor fue realizada con una gutapercha en barra - Eighteeth®. Los dientes de referencia para el control y comparación de las respuestas fueron los homólogos de la arcada inferior por presentar afectación de ambos incisivos centrales superiores.

En relación a las pruebas realizadas para evaluar los tejidos periapicales, la prueba de percusión vertical y horizontal fue realizada con el mango de un espejo de metal Hu-Friedy® y la palpación apical fue realizada de forma manual con el dedo índice, resultando negativas tanto a la palpación apical, percusión vertical y horizontal. Posteriormente, se realizó sondaje con una sonda periodontal Hu-Friedy®, el cual se encontraba bajo los parámetros de normalidad.

Luego se procedió realizar el examen imagenológico, donde se observa en la radiografía periapical la UD 1.2, 1.1, 2.1 y 2.2.(Figura 1.c) al describir la UD 1.1, se aprecia una imagen radiopaca de bordes definidos compatible con esmalte dental, subyacente a la misma se observa imagen de menor radiopacidad que se extiende en dirección apical compatible con dentina, a nivel central imagen radiolúcida compatible con espacio del sistema de conductos radiculares y nivel apical se observa ausencia de cierre apical en asociación con imagen radiolúcida de bordes difusos sugerente a lesión apical.



**Figura 1.a.** Fotografía Extraoral



**Figura 1.b.** Fotografía Intraoral



**Figura 1c.** Radiografía periapical

Culminada la evaluación clínica e imagenológica, de acuerdo a los hallazgos objetivos y subjetivos obtenidos, el diagnóstico pulpar y periapical de la U.D. 1.1 fue de Necrosis Pulpar con Periodontitis Apical Asintomática según la Asociación Americana de Endodoncia[23] con una clasificación del desarrollo radicular según Cvek[6] Estadio III, por lo que se indicó terapia endodóntica regenerativa se acuerdo a las consideraciones clínicas propuestas por la AAE en 2021[13] y posterior restauración final.

El plan de tratamiento se llevó a cabo en tres (3) citas. En la primera y segunda cita una vez valorados los signos y síntomas, se procedió al bloqueo del nervio alveolar anterior y nasopalatino. Usando anestésico local lidocaína al 2% con epinefrina en una proporción de 1.80.000, seguido de aislamiento absoluto del campo operatorio, a diferencia de la última cita en la cual se utilizó anestésico local mepivacaina al 3%.

En la primera cita, se realizó la apertura de la cámara pulpar con pieza de alta velocidad y una fresa redonda de diamante #4 y se procedió a ubicar la entrada del conducto con la ayuda de un explorador endodóntico DG-16.

Posteriormente se procedió a realizar la conductometría con una Lima #80 (Figura 2.a) a través de la ubicación del ápice radiográfico obteniendo una longitud de trabajo de 20 mm, la preparación químico-mecánica se realizó mediante el raspado de las paredes dentinarias con una lima K #80 y se irrigó con 20ml de NaOCl al 1% ajustando el tope de la aguja para irrigar a 2 mm de la longitud de trabajo, y 5ml de EDTA al 17% durante 5 minutos, utilizado como solución intermedia agua destilada.

Por último, se secó con conos de papel estériles y se medicó con $Ca(OH)_2$, se colocó una torunda de teflón estéril y una restauración provisional con ionómero de vidrio Fuji GC tipo II®). En la presente cita no se logró el objetivo de llevar la medicación hasta el ápice radiográfico (Figura 2.b)

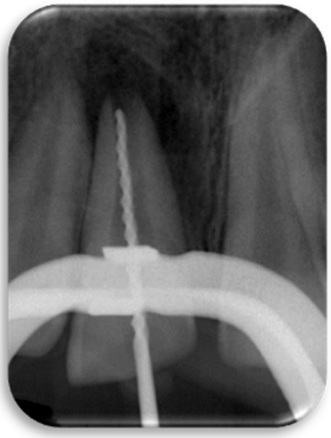


**Figura 2.a.** Conductometría



**Figura 2.b**. Medicación intraconducto

A los veintiún (21) días, el paciente es citado para la colocación de la medicación intraconducto hasta la longitud de trabajo, por lo que se procedió a irrigar nuevamente con 20ml de NaOCl al 1% y 5ml de EDTA al 17% utilizando agua destilada entre los irrigantes.

Posteriormente se secó el conducto con conos de papel y se colocó $Ca(OH)_2$ como medicación intraconducto verificando que la misma llegara hasta la longitud de trabajo (Figura 3)

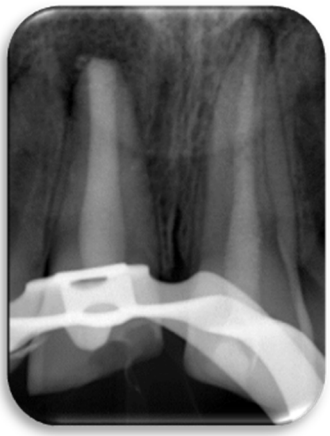


**Figura 3.** Medicación intraconducto

En la tercera cita, veintiún (21) días después, el paciente se encontraba asintomático y se procedió a realizar el procedimiento de revascularización, previamente se aplicó anestesia sin vasoconstrictor Mepivacaina al 3% y se realizó aislamiento de campo operatorio, se irrigó con 20ml de EDTA hasta verificar radiográficamente que se hubiese retirado toda la medicación intraconducto (Figura 4.a). Posteriormente se irrigó con solución fisiológica y se secó con conos de papel. Durante este tiempo se procedió a extraer la muestra de sangre para obtener el PRF.

Posteriormente se realizó la inducción del sangrado en el conducto mediante la sobreinstrumentación con una lima K #50 a 2mm más allá de la longitud de trabajo, hasta observar sangre a nivel de la unión cemento esmalte, luego se colocó PRF presionándolo con dos gasas estériles y cortándolo con un bisturí para facilitar su introducción en dirección apical usando condensadores endodónticos hasta la unión cemento esmalte.

Por último, se colocó la barrera con NeoPUTTY® con un condensador endodóntico, una vez trascurrido el tiempo de gelificado se colocó ionómero de vidrio y posterior restauración en resina compuesta provisional (Figura 4.b).



**Figura 4.a.** Medicación intraconducto



**Figura 4.b.** Barrera de NeoPUTTY

Se realizaron los controles radiográficos a los cuatro (4) meses y doce (12) meses (Figura 5.a y 5.b), para evaluar resultados clínicos y radiográficos del procedimiento regenerativo, el paciente se mantiene asintomático y se observa inicio de cierre apical y reparación de los tejidos perirradiculares.



**Figura 5.a.** Control de 4 meses



**Figura 5.b**. Control de 12 meses

## Discusión

Los resultados obtenidos respaldan la eficacia clínica y radiográfica de los procedimientos de terapia endodóntica regenerativa como alternativa en el manejo de dientes permanentes inmaduros con necrosis pulpar. Se observó ausencia de signos y síntomas acompañado de evidencia radiográfica inducción de cierre apical, lo que coincide con los hallazgos descritos por Banchs y Trope (2004)[9] y más recientemente por Saad y colaboradores (2024)[24] los cuales reportaron reparación de la región apical y reducción del tamaño del foramen apical en un periodo de seguimiento de un año. Así como también, Ashiry y colaboradores (2022) demostraron engrosamiento progresivo de las paredes dentinarias, continuación del desarrollo radicular y estrechamiento del conducto radicular[25]. Estos hallazgos coinciden con Hajizadeh y colaboradores (2019) en una serie de 3 casos clínicos de revascularización exitosos, cuyos casos demostraron cierto grado desarrollo y engrosamiento de las paredes dentinarias, específicamente en la región apical de la raíz[26], ninguno de los casos presentados mostraron respuesta positiva en las pruebas de sensibilidad, sin embargo, según las directrices de la Asociación Americana de Endodoncia, el propósito principal de la regeneración pulpar es la cicatrización de la periodontitis apical, mientras que el propósito secundario es el aumento de la longitud radicular y/o engrosamiento de la pared dentinaria, y por último el propósito terciario es la respuesta positiva a las pruebas de sensibilidad, siendo este último, no indicativo de éxito clínico.[13]

El uso de tomografía computarizada de haz cónico como herramienta diagnóstica proporciona mediciones precisas de las raíces y conductos, lo cual es útil para una planificación adecuada del tratamiento y permite una evaluación más objetiva en los controles posteriores, siendo de esta manera una herramienta en endodoncia superior para la evaluación de las características radiculares[27]. Sin embargo, por limitaciones económicas no fue posible obtener la TCHC pre operatoria y la de control.

La terapia endodóntica regenerativa en dientes necróticos inmaduros enfrenta el desafío de lograr una preparación química y mecánica adecuada, la presencia de paredes dentinarias frágiles representa una contraindicación para la instrumentación mecánica, por lo tanto, la preparación química es la principal forma de desinfección. En el presente caso se utilizó NaOCl al 1% debido a que la concentración del NaOCl comúnmente utilizada tiene un efecto

perjudicial en la supervivencia de las células madre de la papila, sin embargo, este efecto puede prevenirse al utilizar NaOCl a baja concentración[28]. Por otro lado, el EDTA promueve la liberación de factores de crecimiento biológicamente activos presentes en la matriz dentinaria durante la dentinogénesis, los cuales participan activamente en procesos regenerativos como la angiogénesis y la proliferación, migración y diferenciación de células madre[29]. Debido a esto, realizar un enjuague final con 20ml de EDTA antes de inducir el sangrado y posterior colocación de PRF puede ser beneficioso para los procedimientos de terapia endodóntica regenerativa.[30]

El plasma rico en fibrina (PRF) se sintetiza a partir de plasma homogeneizado. Esto se realiza mediante la formación de un coágulo de fibrina que ocurre durante la centrifugación de sangre de origen humano. Este coágulo contiene posteriormente un gran número de citocinas, factores de crecimiento y plaquetas como resultado de una reacción de polimerización; aparte de esto, no se necesita ninguna enzima o anticoagulante externo para su producción. El factor de crecimiento transformante-β (TGF-β), el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), el factor de crecimiento similar a la insulina-1 (IGF-1), el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF) y el factor de crecimiento epidérmico (EGF) son las citocinas presentes en el PRF que contribuyen a la proliferación de osteoblastos, angiogénesis, cicatrización de heridas y formación de colágeno.[11]

En el presente caso se utilizó PRF como andamiaje posterior a la inducción del coágulo sanguíneo, de acuerdo a lo reportado en la literatura, que refleja la problemática de la creación del coágulo sanguíneo en algunos casos, debido a que la vaina radicular de Hertwig podría lesionarse al realizar múltiples intentos para iniciar el sangrado, resultando en una interrupción de la maduración radicular o el desarrollo de un ápice radicular defectuoso, además, la inducción del sangrado puede no funcionar como andamio para atraer células madre pluripontenciales, causando una regeneración poco fiable.

Por otro lado, en algunos casos no es posible inducir el sangrado, por lo tanto, se prefiere el uso de PRF, ya que se obtiene del mismo individuo y se prepara fácilmente. El PRF presenta numerosas ventajas sobre el coágulo sanguíneo, se trata de una malla de fibrina que contiene leucocitos y plaquetas, liberando diversas moléculas de señalización durante un largo periodo. Además de que se encuentran citocinas y células inmunitarias que podrían ayudar en el proceso de infección. De esta manera, se podrían esperar mejores resultados al utilizar el PRF en lugar de solo la inducción del coágulo sanguíneo, como lo explica Rizk y colaboradores (2020) el uso de PRF como andamiaje permite un aumento estadísticamente significativo en la longitud radicular, ya sea en milímetros o en porcentaje, en comparación con solo la inducción del coágulo de sangre, además de que, proporciona un mejor control clínico y consecuente colocación de barrera coronal con biocerámico.[31]

En una revisión sistemática de estudios clínicos Lolato y colaboradores (2016) afirman que el uso de PRF y PRP en comparación con el coagulo sanguíneo inducido en la promoción del engrosamiento de las paredes del conducto y/o el desarrollo radicular continuo en dientes inmaduros necróticos, carece de evidencia suficiente sobre su ventaja por sí solo. En los estudios evaluados en esta revisión, los concentrados plaquetarios mostraron resultados prometedores que justifican una mayor investigación[32]. Similar a otra revisión sistemática de estudios experimentales de Fabbro y colaboradores (2016) que afirman que la regeneración verdadera de la pulpa necrótica puede no lograrse con las técnicas actuales que utilizan PRP, ya que el nuevo tejido vital puede no poseer la actividad funcional del tejido pulpar original, sin embargo, todas estimulan la

reparación del tejido. Los beneficios del PRP como andamiaje para la regeneración del tejido pulpar en estudios preclínicos siguen sin estar claros y concluyen que se necesitan más estudios con protocolos estandarizados para evaluar la contribución real del PRP en las terapias regenerativas endodónticas.[33]

En el caso evaluado se puede observar en el control de 4 y 12 meses una formación de tejido en el tercio apical que implica la inducción del cierre del mismo, Si bien no se presentó una respuesta positiva a las pruebas de sensibilidad, la ausencia de síntomas y la evidencia de neoformación radicular son criterios suficientes para considerar el procedimiento exitoso desde el punto de vista functional.[13]

Sin embargo, deben reconocerse las limitaciones del presente estudio, el seguimiento clínico fue limitado a un año, lo cual impide establecer conclusiones a largo plazo. Además, la respuesta regenerativa puede variar según factores como la edad del paciente, el tamaño del foramen apical, el control de la infección, el uso de PRF y el material de sellado empleado. Los hallazgos de este reporte de caso aportan evidencia clínica relevante sobre la eficacia de la terapia endodóntica regenerativa y respaldan su aplicación como una alternativa frente a los procedimientos convencionales de apico-formación. Sin embargo, se recomienda continuar con estudios clínicos y con mayor tamaño de muestra que permitan establecer parámetros más precisos de pronóstico y éxito a largo plazo.

## Conclusión

La terapia endodóntica regenerativa basada en andamiaje autólogo mediante PRF se consolida como una alternativa biológicamente fundamentada y clínicamente predecible para el manejo de dientes permanentes inmaduros con necrosis pulpar. En el caso presentado, la resolución de la sintomatología clínica, la reparación periapical y la evidencia radiográfica de cierre apical progresivo confirman su capacidad para favorecer la continuación del desarrollo radicular.

Estos resultados refuerzan las ventajas de la revascularización endodóntica frente a la apicoformación convencional, al promover no solo la resolución de la patología, sino también el fortalecimiento estructural del diente. No obstante, la correcta selección del caso y el estricto cumplimiento de protocolos de desinfección y sellado siguen siendo determinantes para el éxito del procedimiento.
Este reporte clínico aporta evidencia adicional que respalda el papel de la terapia endodóntica regenerativa como una opción conservadora alineada con los principios de la endodoncia contemporánea.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este estudio.

## Referencias

1. Glynis A, Foschi F, Kefalou I, Koletsi D, Tzanetakis GN. Regenerative Endodontic Procedures for the Treatment of Necrotic Mature Teeth with Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Vol. 47, Journal of Endodontics. Elsevier Inc.; 2021. p. 873–82.
2. Wilkinson KL, Beeson TJ, Kirkpatrick TC. Fracture Resistance of Simulated Immature Teeth Filled with Resilon, Gutta-Percha, or Composite. J Endod. 2007 Apr;33(4):480–3.
3. Kerekes K, Heide ve, Jacobsen I. CLINICAL ARTICLES Follow-up examination of endodontic treatment in traumatized juvenile incisors.

4. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dental Traumatology. 2002 Jun 27;18(3):134–7.
5. Lin JC, Lu JX, Zeng Q, Zhao W, Li WQ, Ling JQ. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide for apexification of immature permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. Journal of the Formosan Medical Association. 2016 Jul;115(7):523–30.
6. Cvek M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. Endod Dent Traumatol. 1992 Apr;8(2):45-55
7. Nogueira APA, Grazziotin-Soares R, Leal AMM, Freitas Júnior SAG, Gonçalves BLL, Bauer J, et al. Root Canal Dentin Microhardness after Contact with Antibiotic Medications: An In Vitro Study. Dent J (Basel). 2024 Jul 1;12(7).
8. Lovelace TW, Henry MA, Hargreaves KM, Diogenes A. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. J Endod. 2011 Feb;37(2):133–8.
9. Banchs F, Trope M. CLINICAL RESEARCH Revascularization of Immature Permanent Teeth With Apical Periodontitis: New Treatment Protocol? 2004.
10. Riaz A, Shah FA. Regenerating the Pulp–Dentine Complex Using Autologous Platelet Concentrates: A Critical Appraisal of the Current Histological Evidence. Vol. 18, Tissue Engineering and Regenerative Medicine. Korean Tissue Engineering and Regenerative Medicine Society; 2021. p. 37–48.
11. Arshad S, Tehreem F, Rehab Khan M, Ahmed F, Marya A, Karobari MI. Platelet-Rich Fibrin Used in Regenerative Endodontics and Dentistry: Current Uses, Limitations, and Future Recommendations for Application. Vol. 2021, International Journal of Dentistry. Hindawi Limited; 2021.
12. American Assosciation of Endodontists. AAE Clinical Considerations for a Regener ative Procedure Revised. 6-8-2016.
13. American Assosciation of Endodontists. AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure Revised. 5-18-2021.
14. Kubota M. DENTAL TRAUMATOLOGY Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. Dent. Dental Traumatology. 2001;17:185–7.
15. Wei X, Yang M, Yue L, Huang D, Zhou X, Wang X, et al. Expert consensus on regenerative endodontic procedures. Int J Oral Sci. 2022 Dec 1;14(1):55.
16. Namour M, Theys S. Pulp revascularization of immature permanent teeth: A review of the literature and a proposal of a new clinical protocol. Vol. 2014, Scientific World Journal. Hindawi Publishing Corporation; 2014.
17. 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.
18. Estefan BS, El Batouty KM, Nagy MM, Diogenes A. Influence of Age and Apical Diameter on the Success of Endodontic Regeneration Procedures. J Endod. 2016 Nov;42(11):1620–5.
19. Nakashima M, Iohara K. Mobilized dental pulp stem cells for pulp regeneration: Initiation of clinical trial. J Endod. 2014;40
20. Abada HM, Hashem AAR, Abu-Seida AM, Nagy MM. The effect of changing apical foramen diameter on regenerative potential of mature teeth with necrotic pulp and apical

periodontitis. Clin Oral Investig. 2022 Feb 4;26(2):1843–53.

21. Fang Y, Wang X, Zhu J, Su C, Yang Y, Meng L. Influence of Apical Diameter on the Outcome of Regenerative Endodontic Treatment in Teeth with Pulp Necrosis: A Review. Vol. 44, Journal of Endodontics. Elsevier Inc.; 2018. p. 414–31.
22. Ghanaati S, Booms P, Orlowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, et al. Advanced platelet-rich fibrin: A new concept for cell-Based tissue engineering by means of inflammatory cells. Journal of Oral Implantology. 2014 Dec 1;40(6):679–89.
23. AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. J Endod. 2009 Dec;35(12):1634–1634.
24. Saad W, Almaslamani M, Saleh AR. Revascularization of a Permanent Tooth with Necrotic Pulp and Apical Periodontitis. Clin Cosmet Investig Dent. 2024;16:227–35.
25. Ashiry E, El Ashiry E. Dental Pulp Revascularization of Necrotic Permanent Teeth with Immature Apices [Internet]. Vol. 40, The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2016.
26. Hajizadeh S, Zadeh RY, Vatanparast N. Pulp revascularization in three immature permanent mandibular molars with necrotic pulps: A case series. Iran Endod J. 2019 Sep 1;14(4):301–5.
27. Kolarkodi SH. The importance of cone-beam computed tomography in endodontic therapy: A review. Saudi Dent J. 2023 Nov;35(7):780–4.
28. Martin DE, De Almeida JFA, Henry MA, Khaing ZZ, Schmidt CE, Teixeira FB, et al. Concentration-dependent Effect of Sodium Hypochlorite on Stem Cells of Apical Papilla Survival and Differentiation. J Endod. 2014 Jan;40(1):51–5.
29. Galler KM, Buchalla W, Hiller KA, Federlin M, Eidt A, Schiefersteiner M, et al. Influence of Root Canal Disinfectants on Growth Factor Release from Dentin. J Endod. 2015 Mar;41(3):363–8.
30. Meeprasert N, Jantarat J, Wichai W, Surarit R, Hargreaves KM. Effects of EDTA and saline as the final irrigation in regenerative endodontic procedures on the migration, proliferation, and differentiation of human stem cells from the apical papilla. Clin Oral Investig. 2023 Feb 15;27(5):1973–80.
31. Rizk HM, Salah Al-Deen MS, Emam AA. Pulp revascularization/revitalization of bilateral upper necrotic immature permanent central incisors with blood clot vs platelet-rich fibrin scaffolds—A split-mouth double-blind randomized controlled trial. Int J Clin Pediatr Dent. 2020 Jul 1;13(4):337–43.
32. Lolato A, Bucchi C, Taschieri S, Kabbaney A El, Fabbro M Del. Platelet concentrates for revitalization of immature necrotic teeth: a systematic review of the clinical studies. Vol. 27, Platelets. Taylor and Francis Ltd; 2016. p. 383–92.
33. Del Fabbro M, Lolato A, Bucchi C, Taschieri S, Weinstein RL. Autologous Platelet Concentrates for Pulp and Dentin Regeneration: A Literature Review of Animal Studies. Vol. 42, Journal of Endodontics. Elsevier Inc.; 2016. p. 250–7.