

Impacto de la Restauración Inmediata en el Éxito de la Terapia Pulpal Vital en Dientes Maduros.

Impact of Immediate Restoration on the Success of Vital Pulp Therapy in Mature Teeth.

Trabajo premiado en el V Congreso Chileno de Endodoncia y la XV Cumbre SELA. Santiago de Chile.

Sofía Alcalde P. ¹
.....

Vicente Namur M. ²
.....

Daniel Jara E. ³
.....

¹ Postgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile

² Postgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Santiago, Chile

³ Especialista en Endodoncia, Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

RESUMEN

Introducción: La endodoncia ha adoptado un enfoque mínimamente invasivo mediante terapias pulpares vitales (TPV) (1), mostrando altas tasas de éxito en dientes permanentes maduros (2–4). Sin embargo, no existen estudios que evalúen específicamente el impacto de la temporalidad de la restauración definitiva como factor pronóstico. El objetivo principal de este estudio es evaluar el impacto de la restauración definitiva inmediata como factor pronóstico en el éxito de la TPV en dientes permanentes maduros, en comparación con la restauración tardía.

Método: Se realizó un estudio de cohorte no concurrente con pacientes que recibieron TPV en dientes permanentes maduros entre 2018 y 2022 en el postítulo de endodoncia de la Universidad de los Andes, Santiago, Chile. Las variables dependientes fueron el éxito de la TPV (éxito/fracaso) y su duración (meses). La variable independiente fue la temporalidad de la restauración definitiva (inmediata/tardía/no realizada). El análisis estadístico se desarrolló con STATA® 18.0.

Resultados: De 67 tratamientos, 26 fueron restauraciones inmediatas (éxito 76.9%) y 26 tardías (80.8%). Los 15 casos sin restauración definitiva mostraron un 40% de éxito. En total, el 70.15% de los tratamientos fueron exitosos. No se halló asociación significativa entre restauraciones inmediatas o tardías y el outcome. La regresión de Cox evidenció asociación entre no realizar restauración definitiva y fracaso de la TPV.

Conclusiones: No existen diferencias significativas entre realizar la restauración definitiva inmediata o tardía. No realizarla se asocia al fracaso. Las TPV en dientes permanentes maduros son una opción válida de tratamiento.

Palabras claves: Endodoncia mínimamente invasiva, terapia pulpar vital, restauración definitiva, pulpotomía, dientes permanentes maduros.

ABSTRACT

Introduction: Endodontics has adopted a minimally invasive approach through vital pulp therapies (VPT) (1), showing high success rates in mature permanent teeth (2–4). However, no studies specifically evaluate the impact of the timing of definitive restoration as a prognostic factor. The main objective of this study is to assess the effect of immediate definitive restoration as a prognostic factor for the success of VPT in mature permanent teeth, compared to delayed restoration.

Method: A retrospective cohort study was conducted on patients who underwent VPT in mature permanent teeth between 2018 and 2022 at the Postgraduate Endodontics Program, Universidad de los Andes, Santiago, Chile. The dependent variables were VPT success (success/failure) and its duration (months). The independent variable was the timing of the definitive restoration (immediate/delayed/not performed). Statistical analysis was conducted using STATA® version 18.0.

Results: Of the 67 treatments, 26 had immediate restorations (76.9% success) and 26 delayed restorations (80.8% success). The 15 cases without definitive restoration showed a 40% success rate. Overall, 70.15% of the treatments were successful. No significant association was found between immediate or delayed restorations and treatment outcome. However, Cox regression analysis revealed a significant association between the absence of definitive restoration and VPT failure.

Conclusions: There is no statistically significant difference between performing the definitive restoration immediately or delaying it. However, not performing the definitive restoration is associated with treatment failure. VPT in mature permanent teeth is a valid treatment option.

Keywords: Minimally invasive endodontics, vital pulp therapy, definitive restoration, pulpotomy, mature permanent teeth.

INTRODUCCIÓN

Durante varios años, se ha considerado que los dientes permanentes diagnosticados con pulpitis irreversible sintomática tienen una pulpa dental dañada sin posibilidad de reparación, lo que hace necesario un tratamiento de conducto convencional (2,5). Actualmente, la endodoncia ha cambiado su enfoque hacia un tratamiento mínimamente invasivo incorporando las terapias pulpares vitales (TPV) que constituyen procedimientos diseñados para eliminar el tejido pulpar infectado o afectado, evitando la necesidad de realizar una endodoncia convencional y preservando la vitalidad del diente. Esto permite conservar las características fundamentales de la pulpa, como la propiocepción del diente, su sensibilidad ante estímulos, capacidad de respuesta a daños y resistencia a fuerzas axiales y no axiales (1,6,7). Dentro de las TPV se incluyen los recubrimientos pulpares indirectos, recubrimientos pulpares directos, pulpotomías en miniatura, pulpotomías parciales y pulpotomías totales. Los procedimientos tradicionales de TPV se empleaban en el área de odontopediatría para dientes permanentes jóvenes, en donde tenían como objetivo promover el desarrollo continuo de las raíces (pedogénesis). No obstante, con el aumento del conocimiento sobre la capacidad de reparación de la pulpa dental, se han reportado tasas de éxito en dientes permanentes maduros de 78.1% - 83.8% en TPV con seguimientos de 4 a 6 años (8–11). Uno de los factores claves para garantizar el éxito a largo plazo de las TPV es la realización de la restauración definitiva del tratamiento. Esta debe proporcionar una cobertura cuspídea completa y un sellado coronal eficaz para garantizar el éxito a largo plazo de la TPV (9,12).

Si bien varios estudios mencionan que una restauración definitiva con un buen sellado marginal tienen un mejor pronóstico (3,9,13–15), faltan estudios de alta calidad de evidencia a largo plazo dedicados a investigar cómo influye la temporalidad de la realización de la restauración definitiva en la sobrevida del tratamiento de la TPV (4,9). Además, aunque se reconoce la importancia de un buen sellado marginal para evitar filtraciones y la posterior falla del tratamiento, la literatura actual carece de información consistente que permita establecer conclusiones sobre el momento óptimo para realizar la restauración definitiva. Teniendo en cuenta esta ausencia de información, se propone este estudio de cohorte no concurrente a 5 años enfocado en el análisis de la importancia de la restauración definitiva como factor de éxito de estas terapias.

A partir de lo expuesto, el objetivo principal del estudio es evaluar el impacto de la restauración definitiva inmediata como factor pronóstico en el éxito de la terapia pulpar vital en dientes permanentes maduros, en comparación con la restauración definitiva tardía. Dado el contexto previamente descrito, esta investigación proporcionará información preliminar acerca de la importancia de la restauración definitiva en las TPV. Además, se espera que motive a la comunidad científica a realizar estudios con mayor calidad de evidencia en torno al tema.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del Estudio

Se realizó un estudio de cohorte no concurrente para determinar el impacto de la restauración definitiva inmediata en el éxito de la terapia pulpar vital. Para el desarrollo del estudio se siguió la pauta STROBE (16).

Población y Muestra

Se incluyeron pacientes, tanto hombres como mujeres, que recibieron terapia pulpar vital (recubrimiento pulpar indirecto, recubrimiento pulpar directo, pulpotomía en miniatura, pulpotomía parcial o pulpotomía total), realizada por cirujanos dentistas en formación en la especialidad de endodoncia entre los años 2018 y 2022, atendidos en el postítulo de la Universidad de los Andes, ubicado en el Centro de Salud de la Universidad de los Andes, una clínica privada docente-asistencial localizada en la comuna de San Bernardo, Santiago, Chile. Además, se incluyeron tratamientos en dientes permanentes maduros, vitales, con ápice cerrado, con pulpa normal, pulpitis reversible, pulpitis irreversible sintomática y sin signos de necrosis.

Se excluyeron aquellos pacientes atendidos fuera de los años 2018 a 2022, dientes primarios, dientes permanentes con ápice abierto, dientes con signos de necrosis, con pulpitis irreversible asintomática, patología periapical y ficha clínica incompleta o ausente.

La información se obtuvo a partir de los registros digitales almacenados en los softwares de gestión "Salud Dental Suite®" y "Dentalsoft®" (Ingeniería y Servicios de Informática DentalSoft Limitada, Santiago, Chile).

Variables

Se estableció como variable dependiente el éxito de la terapia pulpar vital (éxito/fracaso) y la duración del éxito del tratamiento. Se determinó que el éxito del tratamiento sería hasta los 2 años sin sintomatología, sin agravamiento de la sintomatología, sin signos de necrosis, pruebas de sensibilidad normales y al examen radiográfico sin lesión apical. Se establecieron como variables independientes la temporalidad de la restauración definitiva (inmediata, tardía y no se realiza). Se consideró como "inmediata" aquella que se realizó dentro de la misma sesión; "tardía" como la que se efectuó en una sesión diferente; y como "no se realiza", la ausencia de cualquier procedimiento restaurador definitivo.

Se registraron otras variables independientes, como edad del paciente, sexo (F/M), diente (en nomenclatura según Federación Dental Internacional), diagnóstico pulpar del diente (según la Asociación Americana de Endodoncia, AAE) (17), material de recubrimiento pulpar (MTA® (Loma Linda University, Torabinejad Lab, Loma Linda, Ca-

lifornia, Estados Unidos), Biodentine® (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Francia), CaOH; otro, estado del sellado coronario (ausente, infiltrada, sin alteraciones), pruebas de sensibilidad endodónticas al frío y al calor (normal, aumentada en intensidad, aumentada en tiempo, aumentada en tiempo e intensidad, disminuida, no responde) y prueba de percusión (normal, aumentada, no responde).

Se identificaron dos sesgos de información que impactaron en los resultados obtenidos. En primer lugar, la falta de información completa en las fichas clínicas y, además, la ausencia de un protocolo estandarizado para la terapia pulpar vital.

Materiales

Los materiales utilizados en este estudio fueron: espejo intraoral plano Hu-Friedy®, sonda de caries curva Hu-Friedy® (Hu-Friedy Manufacturing Company, LLC, Chicago, Illinois, Estados Unidos), pinza de examen biangulada, sonda periodontal Carolina del Norte, vaselina, tómulas de algodón, barra de gutapercha, mechero y Endo-ICE aerosol en frío Coltene® (Coltène/Whaledent AG, Altstätten, Suiza).

Estadística

Se elaboró una hoja de cálculo en “Google Sheets®”, donde se organizó la información de forma manual según tratamiento realizado, diagnóstico pulpar, factores preoperatorios, factores intraoperatorios, factores postoperatorios y los respectivos controles a los 14 días, 2 meses, 6 meses, 12 meses y 24 meses. Para garantizar la precisión de los datos, se realizó una segunda revisión de datos, eliminando los casos duplicados y verificando la coherencia de estos.

De un total de 257 pacientes. se descartaron 115 por los criterios de inclusión y exclusión. dando un total de 142 pacientes. Estos fueron llamados a control el año 2024. A los pacientes 67 pacientes que asistieron se les realizó anamnesis sobre la historia del diente a lo largo de los años, pruebas de sensibilidad pulpar al frío y al calor, prueba de percusión, inspección clínica del estado de la restauración definitiva y radiografía periapical de control del diente para la interpretación radiológica.

Con la información recopilada se desarrolló un análisis estadístico en el software STATA® versión 18 (StataCorp LLC, College Station, Texas, Estados Unidos). Para ello se realizó la estadística descriptiva de las variables evaluadas; las variables de tipo nominal fueron analizadas en base a frecuencia (n) y porcentaje (%). El tiempo de duración del éxito de la TPV fue descrito mediante media ($\bar{x}$) y desviación estándar (ds). La distribución paramétrica de los datos fue evaluada mediante el Test de Shapiro-Wilk, considerándose estadísticamente significativo $p \leq 0.05$.

Para el análisis inferencial de los datos, se realizó la prueba exacta de Fisher para determinar asociación entre la variable dependiente y las variables independientes, considerándose estadísticamente significativo $p \leq 0.05$. Posteriormente, aquellas variables que dieron asociación significativa fueron analizadas con el modelo de regresión de Cox para determinar el tiempo hasta el fracaso de la terapia. Para graficar los resultados se utilizó Python® versión 3.11 (Python Software Foundation Wilmington, Delaware, Estados Unidos).

Consideraciones Éticas

Este estudio fue realizado siguiendo la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) (18). Los investigadores declararon no presentar conflictos de interés. Además, fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Odontología y el Comité de Ética de la Universidad de los Andes por el número de acta 2023130.

RESULTADOS

De un total de 67 pacientes incluidos en el estudio, 58.2% fueron mujeres y 41.8% fueron hombres. La media de las edades fue de 22 años, siendo 20.9% menores de edad ($18 <$), 37.3% adultos jóvenes ($18 \leq y \leq 35$) y 41.8% adultos ($35 <$). Por otro lado, la frecuencia de cada diagnóstico pulpar según la AAE se representa en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia y porcentajes de diagnósticos pulpares según la AAE.

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Pulpa Normal	9	13.43
Pulpitis Reversible	41	61.19
Pulpitis Irreversible Sintomática	17	25.37

Fuente: Elaboración propia.

Del total de tratamientos, 46.27% fueron realizados con material de recubrimiento pulpar Biodentine® (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Francia), mientras que 53.73% corresponden a otros dentro de los cuales se incluyen MTA® (Loma Linda University, Torabinejad Lab, Loma Linda, California, Estados Unidos), Vidrio Ionómero, Hidróxido de Calcio®.

Respecto de la temporalidad de la restauración definitiva, se distinguen 3 grupos: restauración inmediata (RI), restauración tardía (RT) y los casos en los que no se realizó la restauración definitiva (NR) (Tabla 2).

Tabla 2. Temporalidad de restauración definitiva y su distribución en frecuencia y porcentaje.

	Frecuencia	Porcentaje (%)
RI*	26	38.81
RT*	26	38.81
NR*	15	22.39

*RI: restauración inmediata; *RT: restauración tardía; NR: no se realiza restauración definitiva.

Fuente: Elaboración propia

Acerca del estado del sellado coronario de los dientes evaluados en 2024, 65.62% de las restauraciones se mantuvieron en condiciones "no alteradas", mientras que el 34.38% de las restauraciones se consideraron "alteradas", lo que incluye aquellas que estaban ausentes, infiltradas o desajustadas.

Se estableció que el 70.15% de los casos totales se categorizaron como exitosos, mientras que el 29.85% se clasificaron como fracasos. La media del tiempo de duración del tratamiento fue de 37.1 meses y la desviación estándar fue de 17.1 meses.

La Figura 1 representa la tasa de éxito y fracaso, en porcentaje (%), según la temporalidad de la restauración definitiva. Los resultados indican que las restauraciones inmediatas y tardías presentan porcentajes de éxito superiores al 70%, mientras que la categoría "no se realiza" muestra un porcentaje de éxito de 40%.

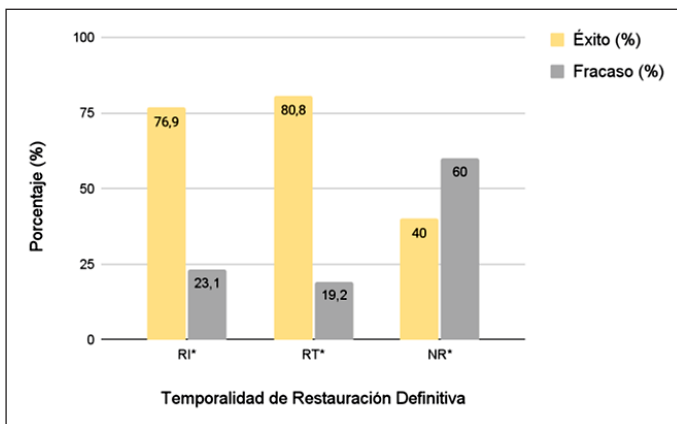


Figura 1. Éxito y fracaso de las TPV según temporalidad de la restauración definitiva.

*RI: restauración inmediata; *RT: restauración tardía; NR: no se realiza restauración definitiva.

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis inferencial de los datos, realizado mediante la prueba exacta de Fisher, se encontró asociación significativa entre la temporalidad de la restauración definitiva con el outcome con un valor de $p = 0.024$, presentando un mayor n en el fracaso en pacientes que no se realizan la restauración definitiva. Cuando se realiza el análisis entre la temporalidad de la restauración inmediata y tardía con el outcome no se encuentra asociación significativa, con un valor $p = 1.000$ (Anexo 5). Además, se encontró una asociación significativa entre el sexo y la realización de restauración tardía con el outcome, con mayor n en el éxito en pacientes de sexo masculino.

La Figura 2 representa el modelo de regresión de Cox en función del riesgo, revelando asociación significativa entre no realizar la restauración definitiva y el fracaso de la terapia con un Hazard Ratio de 4,02, cuyo logaritmo es 1,39 (log (HR)).

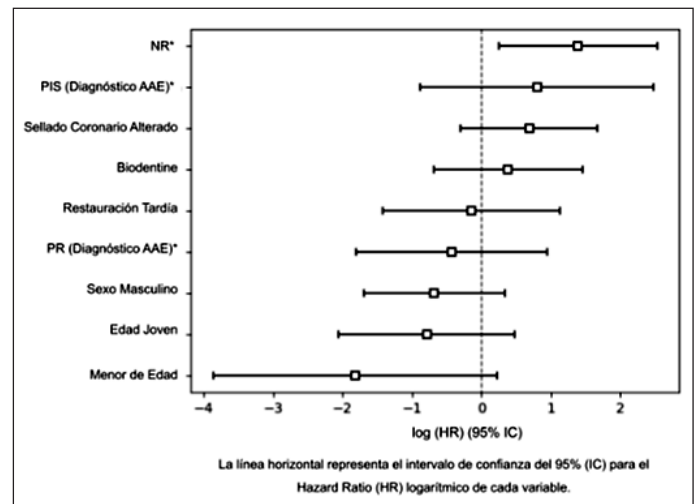


Figura 2. Modelo de Regresión de Cox: Relación entre las variables clínicas y el riesgo de fracaso en terapias pulpares vitales.

*NR: No se realiza Restauración Definitiva; *PIS: pulpitis irreversible sintomática; *PR: pulpitis reversible.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra las curvas de Kaplan-Meier que representa la probabilidad de supervivencia (éxito) en función del tiempo transcurrido del tratamiento (meses de seguimiento) para las distintas temporalidades de restauración. Se puede ver que, hasta los 2 años, tanto realizar la restauración definitiva de forma inmediata y de forma tardía, mantienen probabilidades de éxito arriba del 80%, no así el no realizar la restauración, el cual tiene una probabilidad de éxito de 40%

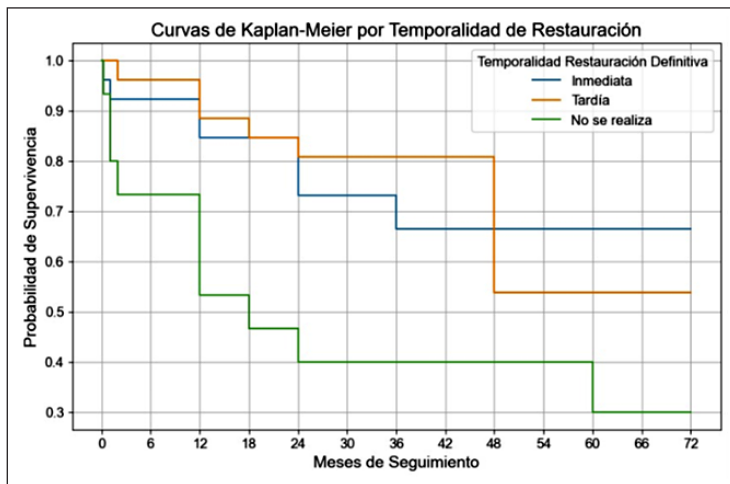


Figura 3. Curvas de Kaplan-Meier: Probabilidad de supervivencia del éxito según la temporalidad de la restauración definitiva en terapias pulpares vitales.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Este estudio no concurrente tenía como objetivo evaluar el impacto de la restauración definitiva inmediata como factor pronóstico en el éxito de la TPV en dientes permanentes maduros, en comparación con la restauración definitiva tardía.

A partir de los resultados, se evidencia que no existe asociación significativa entre realizar la restauración definitiva inmediatamente o de forma tardía con el éxito de la restauración. Se pudo observar que la ausencia de restauración definitiva después de una TPV se asocia significativamente con un mayor riesgo de fallo del tratamiento en el tiempo, según el modelo de regresión de Cox. Esto se traduce en que el realizar la rehabilitación de las TPV es un factor importante para el pronóstico del tratamiento, sin importar su temporalidad. No realizar la restauración definitiva va a disminuir considerablemente el éxito de la terapia, y por ende significa recurrir a tratamientos más invasivos generando mayor pérdida de tejido dentario, alejado del enfoque actual de la odontología mínimamente invasiva, y un mayor costo para el paciente.

Utilizando el mismo análisis, los resultados sugieren que la presencia de algún tipo de alteración en el sellado coronario con el tiempo tiende a asociarse con el fracaso del tratamiento. Aunque una gran parte de los pacientes mostró fallas con el tiempo, hubo un grupo que no presentó problemas a pesar de tener su restauración alterada. Esto sugiere la posible influencia de otros factores en los resultados de la regresión. En cuanto a los pacientes menores de edad y pacientes de sexo masculino, los resultados indicaron una tendencia hacia el éxito, aunque no se logró establecer una asociación estadísticamente significativa. Esto refuerza la idea de que existen variables que pueden estar afectando los resultados obtenidos.

Analizando las curvas de probabilidad de supervivencia, se observa que la restauración inmediata mantiene una alta probabilidad de éxito de 74% en los primeros 24 meses, con un descenso leve y estable hasta los 36 meses, momento en el cual la curva se estabiliza en valores cercanos al 68% a lo largo del resto del seguimiento. La restauración tardía asegura el éxito aproximado de 80% de los casos durante los primeros 24 meses; sin embargo, a los 48 meses se evidencia una disminución pronunciada, seguida por una estabilización de la curva. Cuando no se realiza la restauración, se muestra la menor probabilidad de supervivencia desde el inicio, con caídas rápidas en los primeros 24 meses, llegando a una probabilidad de éxito del 40%. Esto indica que la ausencia de una restauración definitiva se asocia con una menor probabilidad de éxito a lo largo del tiempo, disminuyendo en casi un 40% en comparación con las otras opciones. Esto permite asegurar a los pacientes un éxito de tratamiento aproximado de 80% dentro de los primeros 2 años, siempre y cuando se realice la restauración definitiva.

El presente estudio mostró una tasa de éxito del 70.15% con un seguimiento de 5 años, inferior a la reportada en la literatura, donde se documentan tasas de éxito de 78.1% - 83.8% en TPV con seguimientos de 4 a 6 años (8–11). Esta diferencia podría estar influenciada por la ausencia de un protocolo estandarizado de TPV en el establecimiento donde se realizó el estudio, así como por el contexto sanitario de los años 2020 y 2021, que dificultó el seguimiento de los casos.

En la literatura, no existen estudios específicos que evalúen la temporalidad de la restauración definitiva como factor pronóstico en terapias pulpares vitales. Sin embargo, se han reportado datos descriptivos de éxito y fracaso relacionados con este factor. Por ejemplo, en el estudio de Barthel et al., se observa un mayor éxito en los tratamientos cuyas restauraciones definitivas se realizan dentro de los primeros dos días, en comparación con aquellos en los que se efectúan en un plazo más prolongado, en un seguimiento de 5 años (19). Asimismo, Demarco et al. informa que, en su investigación, el éxito de las terapias pulpares vitales fue de 43.5% en un seguimiento de 34.5 meses, cuando la restauración definitiva se completó entre 45 y 60 días después de la terapia inicial (20).

Uno de los principales resultados de este estudio es la correlación de la realización de la restauración definitiva y el éxito del tratamiento. Tal como mencionan Tan SY et al. y Duncan et al. en sus estudios, los porcentajes de éxito están altamente influenciados por una buena restauración definitiva para evitar microfiltración de bacterias y así asegurar un ambiente óptimo para la preservación pulpar (3,4).

En cuanto al género como factor pronóstico en las TPV, estudios previos como los de Taha et al. y Kang et al. no han encontrado asociaciones significativas. Sin embargo, este estudio revela una correlación entre el género masculino y el outcome. Aunque este hallazgo sugiere una posible influencia del género en el pronóstico de las TPV, es importante conside-

rar que la relación observada podría estar condicionada por el diseño del estudio y el tamaño de la muestra (21,22).

Dentro de las limitaciones del estudio se considera el tamaño de la muestra final (n= 67), el cual terminó siendo pequeña en comparación con la muestra inicial (n= 142), lo que puede generar falsas tendencias o asociaciones no representativas de la población general. Otra limitación es la obtención de la información a partir de fichas clínicas pasadas, las cuales en su mayoría estaban incompletas, faltando información crucial para el análisis de las variables de este estudio. Por último, la falta de un protocolo estandarizado para la realización de las TPV dificulta la comparación del outcome de los tratamientos, ya que no hay control de los pasos de la terapia ni de seguimiento de las mismas.

Es importante señalar que los resultados de este estudio no son directamente extrapolables a la población general debido a las limitaciones inherentes a su diseño y tamaño de muestra. Las características específicas de la muestra estudiada, junto con las posibles diferencias en las técnicas clínicas y la variabilidad en los tiempos de seguimiento, limitan la capacidad para generalizar los hallazgos. Por lo tanto, se recomienda interpretar con cautela estos resultados y se sugiere realizar estudios adicionales con muestras más amplias y homogéneas para validar las conclusiones obtenidas.

CONCLUSIÓN

No hay diferencia estadísticamente significativa de éxito entre realizar la restauración definitiva de forma inmediata o tardía. El realizar una restauración definitiva posterior a una TPV, es un factor pronóstico hacia el éxito. Las TPV en dientes permanentes maduros son una opción válida de tratamiento. Se invita a la comunidad científica a seguir investigando con estudios de mayor calidad de evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod.* 2011 May;37(5):581-7.
2. 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.
3. Tan SY, Yu VSH, Lim KC, Tan BCK, Neo CLJ, Shen L, et al. Long-term pulpal and restorative outcomes of pulpotomy in mature permanent teeth. *J Endod.* 2020 Mar;46(3):383-90.
4. Duncan HF, El-Karim I, Dummer PMH, Whitworth J, Nagendrababu V. Factors that influence the outcome of pulpotomy in permanent teeth. *Int Endod J.* 2023;56(52):62-81.
5. Asgary S, Eghbal MJ, Shahravan A, Saberi E, Baghban AA, Parhizkar A. Outcomes of root canal therapy or full pulpotomy using two endodontic biomaterials in mature permanent teeth: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2022 Mar;26(3):3287-97.
6. Elmsmari F, Ruiz XF, Miró Q, Feijoo-Pato N, Durán-Sindreu F, Olivieri JG. Outcome of partial pulpotomy in cariously exposed posterior permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2019 Nov;45(11):1296-1306.e3.

7. 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;46(1):154-66.
8. Asgary S, Eghbal MJ, Fazlyab M, Baghban AA, Ghoddusi J. Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2015 Mar;19(2):335-41.
9. Taha NA, Al-Khatib H. 4-year follow-up of full pulpotomy in symptomatic mature permanent teeth with carious pulp exposure using a stainproof calcium silicate-based material. *J Endod.* 2022 Jan;48(1):87-95.
10. Dammaschke T, Leidinger J, Schäfer E. Long-term evaluation of direct pulp capping: treatment outcomes over an average period of 6.1 years. *Clin Oral Investig.* 2010 Oct;14(5):559-67.
11. Caliskan MK, Güneri P. Prognostic factors in direct pulp capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide: 2- to 6-year follow-up. *Clin Oral Investig.* 2017 Jan;21(1):357-67.
12. Kunert GG, Kunert IR, Da Costa Filho LC, De Figueiredo JAP. Permanent teeth pulpotomy survival analysis: retrospective follow-up. *J Dent.* 2015 Sep;43(9):1125-31.
13. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 2002 Mar;87(3):256-63.
14. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2011 Jul;37(7):895-902.
15. Hilton TJ. Keys to clinical success with pulp capping: a review of the literature. *Oper Dent.* 2009 Sep;34(5):615-25.
16. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* 2008 Apr;1(4):344-9.
17. American Association of Endodontists. AAE consensus conference recommended diagnostic terminology. *J Endod.* 2009 Dec;35(12):1634.
18. World Medical Association. Declaración de Helsinki de la AMM: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. Ferney-Voltaire (France): WMA; 2013 [cited 2024 Aug 27]. Available from: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro más profundo agradecimiento a la Dra. Daniela Albers, por su valiosa asistencia en el análisis estadístico, cuya colaboración fue fundamental y a la Universidad de los Andes por el apoyo y los recursos brindados, esenciales para la realización de esta investigación.

Autor de correspondencia:

Vicente Namur Montoya
e-mail: vnamur@miuandes.cl

Recibido: 29/08/2025

Aceptado: 20/09/2025

Los autores declaran no presentar conflicto de interés

El proyecto del cual es parte este trabajo de investigación está financiado por el Fondo de Ayuda a la Investigación de la Universidad de los Andes (FAI) 2023 en la modalidad de "Iniciación". Instrumental e instalaciones proporcionadas por Universidad de los Andes, Chile