

Efecto antimicrobiano como medicación intraconducto de la pasta triantibiótica.

Antimicrobial effect as intraconduit mediation of tri-antibiotic paste.

Paúl Sebastián Ulloa Amores,^{*,‡} Diana Álvarez Álvarez,^{*,§}
María Elizabeth Moscoso Abad,^{*,§} Magda Zulay Bastidas Calva^{*,§}

RESUMEN

Un tratamiento endodóncico se basa en la preparación química mecánica del sistema de conductos radiculares, pero este procedimiento no es suficiente para eliminar todas las bacterias alojadas en los conductos, entre las más encontradas están las que se asocian a infecciones primarias como gramnegativas y anaerobias, además de las asociadas a infecciones secundarias como *Enterococcus faecalis* que es un coco grampositivo facultativo. Por esta razón se han estudiado los medicamentos más efectivos contra patógenos, como el metronidazol, ciprofloxacina y minociclina, la combinación adquiere el nombre de pasta triple antibiótica. La investigación se realizó con el objetivo de analizar la bibliografía referida al efecto antimicrobiano de la pasta mediante triantibiótica como medicación intraconducto, la cual tiene como función eliminar de manera efectiva los microorganismos localizados en los conductos radiculares y sus zonas periféricas, buscando mantenerlos asépticos a la aplicación de la pasta.

Palabras clave: endodoncia, agentes antimicrobianos, minociclina, ciprofloxacina, metronidazol.

ABSTRACT

An endodontic treatment is based on the mechanical chemical preparation of the root canal system, but this procedure is not sufficient to eliminate all the bacteria lodged in the canals, among the most encountered are: those associated with primary infections such as Gram negative and anaerobic, in addition to those associated with secondary infections such as *Enterococcus faecalis* which is a Gram positive coccus facultative. For this reason, the most effective drugs against pathogens have been studied, such as metronidazole, ciprofloxacin and minocycline, the combination is called triple antibiotic paste. The research was carried out with the objective of analyzing the bibliography referred to the antimicrobial effect of the tri-antibiotic paste as an intra-canal medication, which has the function of effectively eliminating the microorganisms located in the root canals and their peripheral areas, seeking to keep them aseptic during the application of the paste.

Keywords: endodontics, antimicrobial agents, minocycline, ciprofloxacin, metronidazole.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la pérdida de órganos dentales es elevada y afecta a todos los seres humanos sin diferenciar la edad, sexo y raza. Pero existe una incidencia más alta en personas de bajos recursos, presentando así un mayor grado de enfermedad dental.^{1,2}

La caries produce la desintegración progresiva de sus tejidos dentales, esto por la acción de los microorganismos presentes en los carbohidratos fermentables de la dieta y la mala higiene bucal, dando lugar a una patología pulpar, la misma que requiere un tratamiento endodóncico realizado con una incidencia alta, pero con un porcentaje mayor de error. Sus principales causas son la eliminación

* Universidad Católica de Cuenca.

‡ Egresado de la carrera de Odontología.

§ Especialista en Endodoncia. Docente de la Universidad.

Recibido: 04 de julio de 2021. Aceptado: 07 de julio de 2024.

Citar como: Ulloa APS, Álvarez ÁD, Moscoso AME, Bastidas CMZ. Efecto antimicrobiano como medicación intraconducto de la pasta triantibiótica. Rev ADM. 2024; 81 (4): 211-215. <https://dx.doi.org/10.35366/117351>



incompleta de los microorganismos en los conductores radiculares y sus ramificaciones donde es muy difícil acceder únicamente con la instrumentación e irrigación.³

Con estos antecedentes el uso de los antibióticos se remonta a 1951 con Grossman, quien utilizó una fórmula poliabiótica denominada PBSC cuyos componentes son: penicilina, bacitracina, estreptomina y caprilato sódico, todos ellos en conjunto con la silicona como vehículo formaron una mezcla con el objetivo de atacar diferentes microorganismos que producían infecciones dentales, pero dicha pasta no demostró ser efectiva en microorganismos anaerobios.⁴

En 1996, Sato y colaboradores aplican la pasta triple antibiótica o PTA (mezcla de metronidazol, ciprofloxacina y minociclina); siendo la más utilizada en la desinfección del sistema de conductos radiculares y tratamiento de revascularización.^{1,5}

Frente a lo antes mencionado nace el propósito de esta investigación, el cual fue analizar la bibliografía referida al efecto antimicrobiano de la pasta triantibiótica como medicación intraconducto.^{1,3,5-7}

Metodología de la recolección de datos. Con el objetivo de analizar el efecto antimicrobiano como medicación intraconducto de la pasta triantibiótica, se realizó una búsqueda de artículos y trabajos científicos en bases de información científica como: Pubmed, Scholar Google, Science Direct, a partir de las palabras clave en el idioma español como: endodoncia, agentes antimicrobianos, antibióticos, desinfección, minociclina, ciprofloxacina, metronidazol; mientras que en el idioma inglés estas palabras fueron: *endodontics, antimicrobial agents, antibacterial agents, disinfection, minocycline, ciprofloxacin, metronidazole*. Se utilizarán artículos científicos de revisión, trabajos originales, experimentales, casos clínicos. Los criterios de inclusión utilizados fueron: artículos científicos de preferencia de 2010 hasta 2020, tanto en inglés como en español, además de artículos gratuitos que sean de revisión en el área de endodoncia y referencias al tema de estudio.

Un tratamiento endodóntico efectivo se basa en la preparación químico-mecánica y el desbridamiento del sistema de conductos, este proceso consiste en la acción conjunta de la instrumentación mecánica y la irrigación con sustancias químicas, las mismas que participan en la eliminación de los patógenos presentes. En este proceso se busca conformar el conducto de manera uniforme para generar una buena disolución, limpieza, desinfección del sistema de conductos y eliminación de tejido pulpar remanente y barrillo dentinario, además de generar un espacio retentivo e idóneo para la futura obturación.^{2,6}

Debemos comprender que con dicha preparación, por sí sola, no se logra obtener un conducto estéril debido a la presencia de diversos microorganismos, entre los más comunes están: gramnegativos y anaerobios causantes de infecciones primarias, también puede estar presente *Enterococcus faecalis* que es un coco grampositivo facultativo que se asocia en especial a infecciones secundarias.^{1-3,6,7}

Se considera que la mayoría de microorganismos en el conducto radicular son anaerobios obligados, pero existen otros tipos de microorganismos que integran la microbiota presente, por esto las infecciones intraconducto son de carácter polimicrobiano. Al encontrar esta gran variedad de patógenos presentes en el conducto radicular, se estableció la necesidad de aplicar medicamentos que puedan erradicar a cada tipo de microorganismos presentes, de acuerdo a su espectro antimicrobiano y cuyo objetivo es generar un medio ambiente lo más estéril posible en los conductos radiculares.^{2,4,7,8}

De esta manera se analizaron medicamentos intraconducto de carácter bactericida, fungicida, que no causen irritación en los tejidos, que sean sustancias estables con tiempos de acción prolongados, que no afecten la coloración dental y no interrumpan la reparación del tejido; además de cumplir con la eliminación de microorganismos en el proceso de su preparación, neutralización de residuos tóxicos, favorecer la disminución de la inflamación y por último la reducción del exudado.^{1,3,5,6,8}

Para la conformación de la PTA, se consideró como el medicamento de primera elección al metronidazol, pero este no genera el resultado deseado en la eliminación de las bacterias presentes en el conducto radicular, de esta manera existió la necesidad de implementar otros medicamentos que ayuden en la eliminación y erradicación de los microorganismos, considerando a la minociclina y la ciprofloxacina como los medicamentos con mejores prestaciones para el efecto requerido.^{3,7,8}

El metronidazol es un antimicrobiano perteneciente al grupo de los nitroimidazoles que actúa con amplio espectro contra protozoos y bacterias anaerobias; mientras que la minociclina es un antibiótico del grupo de las tetraciclinas que es eficaz contra bacterias aerobias y anaerobias, la ciprofloxacina es una fluoroquinolona sintética con un mecanismo de acción bactericida y con amplio espectro especialmente contra microorganismos gramnegativos aerobios y algunos grampositivos.^{3,5}

Por esta razón, se requirió de la aplicación de estos medicamentos en una mezcla de manera que actúen juntos contra los distintos patógenos presentes, a la cual denominaron pasta triple antibiótica y para su aplicación debe realizarse una mezcla en partes iguales (proporción

1:1:1) hasta lograr una concentración final de 0.1 a 1.0 mg, con el fin de evitar provocar la resistencia antibiótica. Además, se requiere de un medio líquido que puede estar formado por medios acuosos, viscosos o aceitosos, entre los acuosos tenemos el suero fisiológico, anestésico, agua destilada, metilcelulosa que permiten una liberación rápida de iones y una solubilización con mayor rapidez en los tejidos. De la misma manera los viscosos como glicerina, polietilenglicol y propilenglicol se aplican con el fin de disminuir la solubilidad y prolongar la liberación iónica. Por último los aceites como el aceite de oliva, siliconas, entre otros, son utilizados para retardar aún más la liberación iónica y permitir la acción del medicamento en los conductos por tiempos más largos.^{1-3,8,9}

La presentación sugerida para utilizar en la mezcla de la pasta es 500 mg de metronidazol, 500 mg de ciprofloxacino y 100 mg de minociclina en comprimidos, cuya recubierta o protección entérica debe ser retirada para que luego el contenido sea pulverizado y posterior a ello realizar la mezcla con el vehículo de elección según el caso.^{2,10}

Se ha logrado demostrar que la combinación de estos fármacos es capaz de ingresar a los túbulos dentinarios tanto periféricos como a sus ramificaciones, los mismos que no son tratados durante la instrumentación en la preparación del conducto radicular debido a las variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares, esta combinación farmacológica es utilizada con el objetivo de eliminar las bacterias deteniendo el proceso de resorción de tejido mineralizado, actuando en la revascularización de las pulpas necróticas en dientes permanentes con raíces inmaduras, así como en la conservación de los mismos.^{1,5,6,8,11,12}

La pasta triple antibiótica es utilizada en varios procedimientos por su alto grado de reducción de microorganismos, además su uso es recomendado antes de tratamientos endodónticos conservadores, ya que actúa eliminando la sintomatología que pueda presentarse durante el transcurso de los tratamientos y procedimientos llevados a cabo durante los mismos. Se utiliza con frecuencia para el tratamiento de la resorción radicular inflamatoria y en fracturas radiculares, ya que presenta resultados favorables en la reparación de tejidos y eliminación de síntomas secundarios a este tipo de entidades, además de favorecer la cicatrización de los fragmentos radiculares. Utilizado además en tratamientos de dientes temporales para buscar la regeneración del órgano dental e incluso es utilizado para evitar futuras contaminaciones en pacientes susceptibles a infecciones, como es el caso de los diabéticos, controlando de manera efectiva nuevos brotes e infecciones.^{1,4,8}

Para que exista una desinfección adecuada, se necesitan seguir los pasos indicados en la preparación químico-mecánica, esto reduce en gran cantidad los microorganismos pero debemos tener en cuenta que no los eliminará en su totalidad, en especial a los *Enterococcus faecalis*, debido a su crecimiento excesivo y acelerado, además de tener una capacidad de propagación alta ya sea en túbulos dentinarios, conductos internos, entre otras zonas.^{1,11-14}

Se debe conocer que los distintos medicamentos o antibióticos en los conductos radiculares son efectivos pero pueden presentar efectos indeseables, como reacciones alérgicas, distintas coloraciones o tinciones en las piezas dentales, pueden sensibilizar a los pacientes o provocar la resistencia antimicrobiana de diferentes microorganismos, además de permitir el crecimiento de hongos.^{1,3,5,7}

Dentro de los medicamentos empleados en la pasta triple antibiótica que pueden provocar estos efectos, tenemos a la minociclina, la cual produce un efecto indeseado tanto para el paciente como para el profesional, ya que este provocará pigmentación dental, causando un daño estético. Por esta razón se vio la necesidad de buscar alternativas que eviten este efecto en el procedimiento, como la aplicación de resina fluida en la entrada de los conductos posterior a la aplicación de los medicamentos mostrando buenos resultados, ya que la resina evita el contacto directo de la pasta con el tejido a nivel coronario, pero la dificultad es que no se puede controlar la extensión de la resina a la zona deseada, además de otras alternativas como el uso de vitamina C como antioxidante en la pasta para así evitar la coloración. Se estableció que ninguna obtuvo el efecto deseado en la coloración dental, debido a esto y a algunos estudios realizados, se ha determinado la necesidad de sustituir la minociclina por la amoxicilina, ya que cumple la misma función en la eliminación de los microorganismos pero genera una disminución significativa de la pigmentación. El problema está en que existe un número muy pequeño de publicaciones o estudios referentes al uso de la amoxicilina en la pasta triple antibiótica, ya que la mayoría de estudios toman como medicamento principal la minociclina, a pesar de sus efectos estéticos indeseables.^{1,3,14-16}

La aplicación de la pasta triple antibiótica es objeto de estudio por su gran funcionalidad, es por eso que, en 2016, Pereira y colaboradores con su tema desinfección intratubular con pastas triantibiótica y de hidróxido de calcio analizaron las bacterias asociadas a las infecciones dentro de los conductos radiculares, quienes observaron que predominan las anaerobias y gramnegativas, pero que la asociada a infecciones secundarias solo es una

especie en particular, el *Enterococcus faecalis* que es un grampositivo facultativo. En la actualidad se realiza la descontaminación de estos conductos buscando una eliminación microbiana total del conducto radicular, por lo que se aplica metronidazol, ciprofloxacina y minociclina, llegando a comprobar su eficacia mediante la microscopia de barrido láser, la cual permite analizar los túbulos dentinarios y la penetración que tiene la pasta triple antibiótica, demostrando resultados favorables en lo que respecta a la eliminación de los microorganismos.⁶

De la misma manera con su tema «La pasta triantibiótica en la terapia de conducto» en 2012 Vijayaraghavan y colegas analizaron el éxito de los tratamientos endodónticos enfocados en la supresión microbiana del conducto radicular y zona periapical. Ellos determinan que la instrumentación por sí sola no puede lograr una completa esterilización de las zonas, pero la aplicación directa de los antibióticos en el sistema de conductos es la manera más eficiente de eliminarlos debido a que actúa penetrando más en zonas no tratadas, lo que favorece que la inflamación se resuelva y los tejidos puedan recuperarse. Los túbulos dentinarios pueden formar reservorios de microorganismos provocando infecciones o reinfecciones de los conductos.³

Se considera que la PTA es efectiva en la eliminación de microorganismos y en otros procedimientos, debido a esto en 2018 Parhizkar y asociados con su tema pasta triple antibiótica: «Roles y aplicaciones trascendentales en endodoncia», investigaron la efectividad y sus distintas aplicaciones teniendo en cuenta que la PTA puede ir de terapia de pulpa vital hasta regeneración y revascularización. Su función principal y la manera en la cual actúa es eliminando los microorganismos del conducto radicular y sus alrededores, produciendo una regeneración, revascularización y un medio eficiente para cualquier otro tipo de procedimiento a realizar.¹⁷ Se debe entender que la pasta triple antibiótica puede provocar efectos adversos si se aplica de manera inexacta o en cantidades incorrectas.¹

Obra: artículo de revista: «Efectividad de una pasta triantibiótica en pieza decidua necrótica con absceso periapical y fístula», **Autor:** Mg. C.D. Carmen Inocencia Quintana del Solar. **Objetivo:** evaluar la efectividad de una pasta triantibiótica como tratamiento en una pieza con absceso periapical y fístula mediante su acción bactericida, en un paciente de cuatro años de edad, con el fin de inhibir los microorganismos presentes y preservar la pieza. **Material y métodos:** se realizó pulpectomía y se obtuvo de manera definitiva con la PTA de ciprofloxacina, metronidazol y minociclina con propilenglicol como vehículo. Para la preparación de la pasta se removió la

cubierta entérica, estos antibióticos fueron pulverizados en un mortero estéril y luego mezclados con el propilenglicol inmediatamente antes de ser usados. **Resultados:** El resultado de esta pasta fue efectiva mostrando mejorías tanto clínicas como radiográficas.²

Obra: artículo de revista: «Desinfección intratubular con pastas triantibióticas e hidróxido de calcio». **Autor:** Pereira T, Munhoz L, Zardin M, Hungaro M, Monteiro C, Bombarda F. **Objetivo:** comparar la capacidad antimicrobiana intradental *in vitro* de las pastas de hidróxido de calcio y triantibiótica. **Material y métodos:** se esterilizaron tubos estándar de dentina bovina y luego se infectaron con *Enterococcus faecalis* mediante un nuevo protocolo de contaminación de dentina de grandes profundidades. Las muestras se llenaron con los medicamentos, divididos en dos grupos de prueba: hidróxido de calcio (Grupo 1) y pastas triantibióticas (Grupo 2). Después de 15 días, los dientes fueron evaluados mediante cultivo microbiológico y microscopía de barrido láser con focal (CLSM) con ensayo de tinción de viabilidad vivo/muerto dentro de los túbulos dentinarios. En el experimento de cultivo, se realizó la colección bacteriana de los fragmentos de dentina para contar las unidades formadoras de colonias. **Resultados:** la pasta triantibiótica tuvo un efecto antimicrobiano ligeramente mayor; sin embargo, no hubo diferencia estadística entre los grupos.¹¹ **Obra:** artículo de revista: «Eficacia de la pasta triantibiótica en conductos radiculares infectados con *Enterococcus faecalis*». **Autor:** Vergara M, Díaz A, Alvear J. **Objetivo:** analizar la literatura científica disponible sobre los resultados de la eficacia de la pasta triantibiótica contra el *E. faecalis* en los conductos radiculares. **Material y métodos:** se identificaron las publicaciones más relevantes a través de una búsqueda en bases de datos electrónicas como Pubmed, Bireme y Embase. Para ser incluidos en la revisión, los estudios debieron ser ensayos clínicos aleatorizados controlados derivados de investigación relacionada a la eficacia de la pasta triantibiótica y su efecto en los conductos radiculares infectados por *E. faecalis* en un tiempo de seguimiento postratamiento para demostrar la eficacia de la pasta triantibiótica. **Resultados:** de los 10 artículos obtenidos en la fase inicial de la revisión, sólo seis cumplieron los requisitos de inclusión, los cuales fueron confrontados, analizados y discutidos de forma posterior.¹²

CONCLUSIONES

La pasta triple antibiótica, por su composición y sus características eficientes en la eliminación de los microorganismos existentes, en los conductos radiculares y

sus alrededores, se considera que tiene gran efectividad, favorece indudablemente al éxito de los tratamientos endodóncicos, siempre y cuando se realice de manera correcta el resto de procedimientos como la instrumentación de los conductos y manteniendo las proporciones exactas de preparación, así como los medios que actúan como vehículo de los medicamentos para la composición de la pasta, podemos concluir que la PTA, es efectiva coincidiendo con el resto de publicaciones e investigaciones realizadas, los cuales establecen una funcionalidad muy alta y efectiva en la eliminación de microorganismos en los conductos radiculares, generando un porcentaje muy bajo de efectos adversos.¹⁸

REFERENCIAS

1. Parhizkar A, Nojehdehian H, Asgary S. Triple antibiotic paste: momentous roles and applications in endodontics: a review. *Restor Dent Endod.* 2018; 43 (3): e28. doi: 10.5395/rde.2018.43.e28.
2. Shetty A, Geethanjali G, Hegde A. Lesion sterilization and tissue repair in primary teeth. *SRM J Res Dent Sci.* 2020; 11 (2): 99. doi: 10.4103/srmjrds.srmjrds_87_19.
3. Vijayaraghavan R, Mahesh V, Meenakshi A, Karunakaran R, Vinodh S. Triple pasta antibiótica en la terapia del conducto radicular. *J Pharm Bioallied Sci.* 2012; 4 (2): S230-S233. doi: 10.4103/0975-7406.100214.
4. Quintana del Solar CI, Quispe La Rosa M. Efectividad de una pasta tri-antibiótica en pieza decidua necrótica con absceso periapical y fístula. *Odontol Sanmarquina.* 2012; 15 (2): 31-34. DOI: <https://doi.org/10.15381/os.v15i2.2041>. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2041>
5. Obando M, Muralles J, Silva D, Flores H, Cerda B, Pozos A. Medicación intraconducto utilizada para revascularización de dientes necróticos y formación radicular incompleta. *Revista ADM.* 2015; 72 (3): 124-128. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2015/od153c.pdf>
6. Pereira TC, Silva LR, Zardin MS, Hungaro MA, Monteiro C, Bombarda De Andrade F. Desinfección intraubular con pastas triantibióticas e hidróxido de calcio. *Acta Odontol Scand.* 2017; 75 (2): 87-93. doi: 10.1080 / 00016357.2016.1256427.
7. Vergara M, Díaz A, Alvear J. Eficacia de la pasta triantibiótica en conductos radiculares infectados con enterococcus faecalis. revisión de literatura. *Ciencia y Salud Virtual.* 2013; 5 (1): 103-108. doi: 10.22519/21455333.326.
8. Mirzakouchehi P, Walter R, Khalighinejad N, Zare M, Mirsattari S, Akbarzadeh N. Effects of endodontic tri-antibiotic paste on bond strengths of dentin adhesives to coronal dentin. *Restorative Dentistry and Endodontics.* *Restor Dent Endod.* 2015; 40 (2): 136-142. doi: 10.5395/rde.2015.40.2.136.
9. Zulay MZ, Álvarez DP, Vélez EM, Zmener O. El rol de la pasta triple antibiótica en endodoncia regenerativa. Una revisión bibliográfica. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2017; 105 (3): 123-132. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-973107>.
10. Reddy GA, Sridevi E, Sai Sankar AJ, Pranitha K, Pratap Gowd MJS, Vinay C. Endodontic treatment of chronically infected primary teeth using triple antibiotic paste: an *in vivo* study. *J Conserv Dent.* 2017; 20 (6): 405-410.
11. Caviedes J, Cabezas C, Morales D, Perea A, Tineo H. Biomecánica de la irrigación en el pronóstico de la endodoncia con sistemas de limas secuenciales rotatorias y limas únicas de movimiento alterno. *Revista de la sociedad de endodoncia de Chile Canal abierto.* 2012; 26: 4-14. Disponible en: <https://www.socendochile.cl/upfiles/revistas/26.pdf>
12. Iriza M. Medicación intradentaria intermedia en tratamientos de conductos. *Revista Carlos Bóveda.* 2004; 38. Disponible en: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_38.htm
13. Segura-Egea JJ, Gould K, Sen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J.* 2018; 51 (1): 20-25. doi: 10.1111/iej.12781.
14. Orsini G, Jiménez-Rojo L. Stem cell-based approaches in dentistry. *Eur Cell Mat.* 2015; 30: 248-257. doi: 10.22203/ecm.v030a17.
15. Mende A, Venskutonis T, Mackeviciute M. Trends in systemic antibiotic therapy of endodontic infections: a survey among dental practitioners in Lithuania. *J Oral Maxillofac Res.* 2020; 11 (1): e2. doi: 10.5037/jomr.2020.11102.
16. Coronel Z, Apolinar A. Efecto de la aplicación de dos selladores en la disminución de la pigmentación coronaria en dientes con tratamiento endodóntico usando pasta triantibiótica *in vitro*. Universidad Nacional Federico Villarreal. 2019.
17. Petrino JA, Boda KK, Shambarger S, Bowles WR, McClanahan SB. Challenges in regenerative endodontics: a case series. *J Endod.* 2010; 36 (3): 536-541. doi: 10.1016/j.joen.2009.10.006.
18. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod.* 2010; 36 (8): 1277-1288. doi: 10.1016/j.joen.2010.04.007.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación con este estudio.

Aspectos éticos: no presenta.

Financiamiento: no requirió.

Correspondencia:

Paúl Sebastián Ulloa Amores

E-mail: sebaspu3@hotmail.com