



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Unidad de Posgrado

**Revascularización en incisivo permanente joven no
vital post traumatismo alveolo dentario**

TRABAJO ACADÉMICO

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en
Odontopediatría

AUTOR

Paola Sofía RIVAS ESCOBAR

ASESOR

Dr. Gilmer TORRES RAMOS

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Rivas, P. [Trabajo académico de Segunda Especialidad Profesional en Odontopediatría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología / Unidad de Posgrado; 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIDAD DE POSGRADO

N° 001-FO-UPG-2019

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL**

En la ciudad Universitaria, a los 22 días del mes de enero del año dos mil diecinueve, siendo las 14:00 horas, se reunieron los miembros del Jurado de Titulación para llevar a cabo la sustentación del trabajo académico titulado: "REVASCULARIZACIÓN EN INCISIVO PERMANENTE JOVEN NO VITAL POST TRAUMATISMO ALVEOLO DENTARIO", presentado por la C.D. doña PAOLA SOFÍA RIVAS ESCOBAR, para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontopediatría.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, después de la cual obtuvo la siguiente calificación:

EXCELENTE

Escala

19

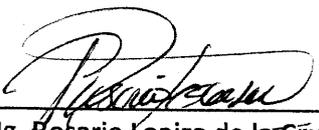
Número

Diecinueve

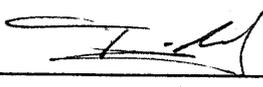
Letras

A continuación, el Presidente del Jurado, en virtud de los resultados favorables, recomienda que la Facultad de Odontología proponga que la Universidad le otorgue a la C.D. doña PAOLA SOFÍA RIVAS ESCOBAR el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontopediatría.

Se expide la presente acta en cuatro originales y siendo las 15h, se da por concluido el acto académico de sustentación.


Mg. Rosario Loaiza de la Cruz
Presidente


C.D. Esp. Federico Segundo Paredes Guillén
Miembro


Dr. Gilmer Torres Ramos
Miembro

Escala de calificación

- Excelente 20, 19
- Muy bueno 18, 17
- Bueno 16, 15
- Aprobado 14
- Desaprobado 13 o menos

DEDICATORIA

A mi familia.

Por su apoyo incondicional, por sus consejos y por la confianza depositada en mí y así de este modo ayudarme a alcanzar este sueño que ahora se convierte en realidad.

A mis maestros.

Por compartir sus conocimientos y enseñanzas, y de esta manera ayudarme a crecer en el aspecto profesional y personal, en especial a mi coordinador al Dr. Gilmer quien me enseñó que la Odontopediatría es “Pasión y Excelencia”.

A todos ustedes mi infinito agradecimiento.

ÍNDICE GENERAL

Introducción	07
I. Objetivos	
1.1 Objetivo General	08
1.2 Objetivos Específicos	08
II. Marco Teórico	
2.1 Antecedentes	09
2.2 Bases Teóricas	
Revascularización Pulpar	17
Mecanismos de Revascularización	18
Ventajas	28
Desventajas	28
Criterios de Éxito de Revascularización	28
Criterios de Fracaso de Revascularización	29
Limitaciones de la Revascularización	29
Secuencia Gráfica del Tratamiento de Revascularización	30
2.3 Definición de Términos	
Trauma Dental	32
Diente Permanente Joven	32
Estadíos de Nolla	32
III. Caso Clínico	
3.1 Anamnesis	33
3.2 Examen Clínico	35
3.3 Diagnóstico	41
3.4 Plan de Tratamiento	43
3.5 Tratamiento Realizado	43
3.6 Evolución del Caso	48

Discusión	50
Conclusiones	53
Referencias Bibliográficas	54

RESUMEN

El tratamiento de endodoncia en dientes permanentes jóvenes que han sufrido un episodio de trauma dental era desalentador hasta hace unas épocas. La Revascularización, se ha posicionado como una opción de tratamiento que tienen aquellos dientes con raíces inmaduras porque favorece el desarrollo radicular y el posterior cierre apical. A continuación, se presenta el caso de una paciente niña de 08 años de edad con antecedentes de traumatismo dental en sector antero superior, incisivo central con formación radicular incompleta y con ausencia de vitalidad pulpar; se realiza el tratamiento de revascularización pulpar utilizando pasta 3Mix – MP para la desinfección del conducto radicular. Se realizaron controles clínicos y radiográficos para evaluar la ausencia de sintomatología y el desarrollo radicular, a los 14 meses se observa aumento del grosor y longitud radicular y cierre apical.

Palabras Clave: Trauma dental, Diente permanente joven, Revascularización, pasta 3Mix – MP.

ABSTRACT

The treatment of endodontics in young permanent teeth that have suffered an episode of dental trauma was discouraging until a few times ago. Revascularization has been positioned as a treatment option for those teeth with immature roots because it promotes root development and subsequent apical closure. Next, we present the case of a girl patient of 8 years old with a history of dental trauma in the anterior superior, central incisor with incomplete root formation and absence of pulpal vitality; Pulpal revascularization treatment is performed using 3Mix - MP paste for disinfection of the root canal. Clinical and radiographic controls were performed to evaluate the absence of symptomatology and root development, at 14 months increase in root thickness and length and apical closure was observed.

Keywords: Dental trauma, Young permanent tooth, Revascularization, paste 3Mix - MP.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años las áreas de endodoncia y odontopediatría se han dedicado a buscar la mejor alternativa de tratamiento para dientes permanentes jóvenes (dientes con raíces inmaduras) que han sufrido una lesión traumática que conlleva a la pérdida de vitalidad pulpar dando como resultado una necrosis pulpar.

El tratamiento clásico para este tipo de dientes con raíces inmaduras era la apexificación, la cual tenía como principal desventaja raíces débiles y propensas a la fractura, por lo que se plantea otro enfoque de tratamiento que es la Revascularización, el cual generaría beneficios al paciente pues favorece la formación radicular en longitud y grosor; pero para que esto sea posible debe lograrse la desinfección del conducto radicular utilizando pastas medicadas como la pasta 3Mix – MP, quien tiene múltiples estudios que avalan su eficacia en este tipo de tratamiento. Además, es importante lograr un adecuado sellado del tratamiento haciendo uso del cemento de MTA y evitar la microfiltración con una restauración final basada en un material ionomérico, resinoso o protésico; el cual dependerá de la extensión de la destrucción coronaria que presentaba la pieza dentaria.

Para realizar este tipo de tratamiento se requiere de la colaboración de los padres y del paciente, y así poder realizar el seguimiento del caso; el cual será evaluado clínica y radiográficamente, verificando la ausencia de síntomas y desarrollo radicular; los controles se realizan por un período de 12 a 24 meses, tiempo en el cual se realiza el acompañamiento del caso.

I. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

- Promover la opción de un tratamiento conservador como la revascularización en dientes permanentes jóvenes no vitales.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar los casos más idóneos para el tratamiento de revascularización.
- Conocer las ventajas y limitaciones de la técnica de revascularización.
- Conocer la composición, indicaciones y manejo de la pasta 3Mix – MP.
- Conocer la composición, indicaciones y manejo del cemento de MTA.
- Evaluar la evolución del tratamiento de revascularización.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

- **Wang Y, et al. (2015),** ⁽¹⁾ intentaron el procedimiento de revascularización en una paciente mujer de 39 años con Dx. Necrosis Pulpar en 2° premolares inferiores. Después de 30 meses, se observó radiográficamente que sólo se logró la curación de lesiones periapicales y la desinfección del conducto radicular; pero no hubo evidencia de cierre apical, alargamiento ni engrosamiento de la raíz. Los autores plantean el uso de PRP (plasma rico en plaquetas) como andamio con el cual se pueden mejorar los resultados obtenidos en pacientes no tan jóvenes; asimismo los resultados insatisfactorios del tratamiento se basan en una infección periapical prolongada (infecciones periapicales crónicas) que pueden comprometer la vitalidad de la vaina epitelial de Hertwig que está asociada con el desarrollo radicular.
- **Chandran V, et al. (2014),** ⁽²⁾ plantean la revascularización como una opción de tratamiento en dientes permanentes jóvenes no vitales. Presentan el caso de un paciente de 10 años con Necrosis Pulpar en incisivo central superior producto de un trauma dental, en los controles radiográficos se encontró a los 06 meses evidencia de aumento de longitud radicular y a los 12 meses aumento del grosor radicular y el inicio de cierre apical.
- **Kharel S, et al. (2014),** ⁽³⁾ encontraron que 03 factores son considerados en el mecanismo de revascularización: a) Espacio del conducto estéril: el uso de irrigantes no es suficiente por lo que se debe hacer uso de pastas medicadas, b) Andamio para el crecimiento de nuevas células: mediante la inducción de hemorragia (formación de coágulo), c) Células que tienen capacidad de regenerar e inducen formación de complejo dentina pulpa: las

células madres de la papila apical pueden ser transportados juntos con el sangrado en la luz del canal y se dice que son las primeras involucradas en la revascularización.

- **Namour M, et al. (2014),** ⁽⁴⁾ definieron un nuevo protocolo para el tratamiento de revascularización pulpar en el cual plantean el uso de EDTA 17% con el fin de eliminar la capa de barrillo y permitir el acceso a la entrada de los túbulos dentinarios con lo cual mejora la penetración del irrigador que sería el hipoclorito de sodio al 2.5% (concentración eficaz, pero no tóxica). Asimismo, otra modificación sería el uso de Biodentine en reemplazo del MTA, debido a que presenta las mismas características biomecánicas que la dentina y también la ausencia de coloración en zona cervical comparado con el MTA gris.
- **Nagy M, et al. (2014),** ⁽⁵⁾ evaluaron 3 protocolos de tratamiento para ver el potencial regenerativo de dientes permanentes jóvenes: a) colocación de tapón apical de MTA (Grupo MTA), b) endodoncia regenerativa con coágulo de sangre (Grupo REG) y c) endodoncia regenerativa con coágulo de sangre + factor de crecimiento de fibroblastos (Grupo FGF). Se encontró, en el grupo de MTA raíces finas y frágiles y en los grupos de REG y FGF un aumento de la longitud y espesor de las raíces, pero no se encontró una diferencia significativa en estos 2 últimos grupos por lo que concluyeron que el uso de factores de crecimiento FGF no era esencial para el éxito del tratamiento.
- **Ahmed N, et al. (2013),** ⁽⁶⁾ revisaron diversos agentes que son utilizados para la desinfección del conducto radicular en el tratamiento de revascularización, concluyeron que la irrigación debía de estar a cargo del hipoclorito de sodio NaOCl por ser un potente agente antimicrobiano pero con una capacidad de penetración limitada por la complejidad anatómica de los conductos radiculares es por eso que se hace necesaria la combinación con medicamentos

intracanal, como gel de clorhexidina al 2% o el uso de pasta antibiótico triple (TAP).

- **Ordinola – Zapata R, et al. (2013),** ⁽⁷⁾ evaluaron la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio, gel de clorhexidina 2% y pasta triantibiótica en bloques de dentina infectados los cuales fueron evaluados a los 07 días después de la aplicación de los medicamentos y 24 horas después de una segunda aplicación de medicamentos, encontrando en la primera evaluación que el porcentaje de células vivas bacterianas era mucho menor en el grupo de la pasta triantibiótica 1.37% vs grupo de hidróxido de calcio que presentaba un 63.71% de células bacterianas persistentes. La evaluación a las 24 horas buscaba evaluar si las bacterias residuales tenían el potencial de recolonización, encontrando que la pasta triantibiótica y el gel de clorhexidina 2% no aumentaron el número de células bacterianas vivas en comparación del grupo de hidróxido de calcio cuyo aumento fue significativo.
- **De Jesús A, et al. (2013),** ⁽⁸⁾ desarrollaron un caso clínico de revascularización donde plantearon la descontaminación de la raíz con hidróxido de calcio + gel de clorhexidina 2%, el cual fue depositado a nivel del tercio medio y cervical de la raíz por un período de 21 días, encontrando cierre apical y aumento del espesor radicular en un período de 09 meses.
- **Kottoor J, et al. (2013),** ⁽⁹⁾ en su estudio describen un caso exitoso de revascularización en diente inmaduro con necrosis pulpar, el inconveniente que encontraron fue la posterior decoloración de la corona de la pieza dentaria debida a la presencia de minociclina en la pasta de Hoshino.
- **Wigler R, et al. (2013),** ⁽¹⁰⁾ revisaron las recomendaciones para la revascularización encontrando: a) La irrigación del conducto consideran que debe realizarse con hipoclorito de sodio (NaOCl) en

concentración del 1.25% al 6%, Clorhexidina 2% pero no como única solución irrigadora o una combinación de ambos productos; b) La pasta de Hoshino tiene como desventaja el uso de la minociclina, por lo que se recomienda optar por el uso de cefaclor para evitar la pigmentación coronal, en caso de sensibilidad a alguno de los medicamentos encontraron que se podía hacer uso del hidróxido de calcio; c) En la segunda cita se recomienda el uso de un anestésico sin vasoconstrictor y facilitar la inducción del sangrado en el conducto radicular; d) En la mayoría de casos la mejoría de la lesión apical se da a los 06 meses aproximadamente y la elongación radicular y cierre apical entre 1 y 2 años.

- **Nosrat A, et al. (2012),** ⁽¹¹⁾ realizaron una revisión de los inconvenientes que se presentan en el tratamiento de endodoncia regenerativa, como por ejemplo: a) Decoloramiento: relacionado en la mayoría de casos con el uso de la minociclina presente en la pasta 3Mix y el uso de MTA gris y blanco, b) Desarrollo pobre de la raíz: cuanto mayor sea la duración de la necrosis pulpar menor será la calidad del desarrollo de las raíces, c) Sangrado insuficiente: asociado al uso de anestésicos locales con vasoconstrictor.

- **Archana MS, et al. (2012),** ⁽¹²⁾ sustentan que la revascularización se basa en proporcionar una matriz de tejido estéril en el que nuevas células puedan crecer y en donde la vitalidad pulpar pueda ser restablecida, por lo cual un resultado desfavorable en el tratamiento de revascularización estaría relacionado con el fracaso a la hora de inducir el sangrado.

- **Dabbagh B, et al. (2012),** ⁽¹³⁾ realizaron una revisión de casos y encontraron problemas durante el tratamiento de revascularización por lo que plantean realizar algunas modificaciones como: el primer problema fue la decoloración ocasionado por la minociclina por lo que plantean su reemplazo por un antibiótico del grupo de las cefalosporinas, el segundo problema fue la inducción de la

hemorragia planteando la sobre instrumentación con una lima ligeramente doblada y sumergida en EDTA 17% y el tercer problema encontrado fue la aplicación del MTA sobre el coágulo formado planteando la colocación de una matriz de colágeno sobre este coágulo permitiendo la aplicación del MTA.

- **Gómez A (2012),** ⁽¹⁴⁾ realizó una revisión bibliográfica llegando a la conclusión que era posible un manejo clínico más conservador como es la endodoncia regenerativa la cual nos permite la creación y formación de tejidos para reemplazar pulpa enferma, desaparecida o traumatizada siendo el factor clave la desinfección del sistema de conductos radiculares.
- **Parasuraman V, et al. (2012),** ⁽¹⁵⁾ encontraron que la utilización de la pasta triple antibiótica con propelinglicol como vehículo permitía una mejor penetración del medicamento a través de los túbulos dentinarios.
- **Adl A, et al. (2012),** ⁽¹⁶⁾ realizaron un estudio donde demostraron que el medicamento intraconducto más eficaz contra *E. faecalis* fue la pasta tri antibiótica + solución salina (NaCl 0.9%) con una CIM de 77.5 µg/ml, seguida de pasta tri antibiótica + Clorhexidina 2% y minociclina + solución salina (NaCl 0.9%) ambos con una CIM de 325 µg/ml; con lo cual podemos concluir que la minociclina es uno de los componentes más eficaces de esta pasta antibiótica.
- **Palomino M, et al. (2011),** ⁽¹⁷⁾ en Perú, utilizaron la técnica de revascularización en paciente masculino de 07 años de edad con antecedentes de fractura coronaria a nivel de incisivos centrales superiores y encontraron que al año 03 meses se evidenció aumento de longitud radicular y engrosamiento de paredes de canal radicular.
- **Fouad AF (2011),** ⁽¹⁸⁾ realizó una revisión donde encontró que el uso de agentes irrigantes para la desinfección de conductos radiculares

debe estar asociado a la aplicación del uso de pastas medicadas como la pasta triple antibiótica. Siendo el agente irrigante más eficaz el hipoclorito de sodio NaOCl al 2.5% asociado con el uso de EDTA quien permite que irrigantes y medicamentos puedan penetrar más profundamente en los túbulos dentinarios.

- **Neha K, et al. (2011),** ⁽¹⁹⁾ promueven la opción de un tratamiento conservador como la revascularización pulpar en casos de dientes permanentes inmaduros infectados y así evitar la fractura por presentar paredes radiculares delgadas y débiles, el éxito de este tipo de tratamiento depende principalmente de: a) desinfección del canal radicular, b) colocación de una matriz y c) cierre hermético para evitar una reinfección.

- **Iwaya S, et al. (2011),** ⁽²⁰⁾ en el caso presentado de revascularización en pieza dentaria inmadura con periodontitis apical hicieron uso de hidróxido de calcio pero la colocación sólo fue a nivel coronal del conducto por lo que el efecto citotóxico del hidróxido de calcio fue insignificante, como opción al uso de la Pasta de Hoshino.

- **García – Godoy F, et al. (2011),** ⁽²¹⁾ consideran que los procedimientos de endodocia regenerativa pueden ser beneficiosos para los pacientes si se puede prolongar la funcionalidad y la vitalidad de los dientes traumatizados y ayudar a evitar la fractura. Dientes permanentes inmaduros traumatizados que tienen un ápice de 1.1 mm de Ø o más grandes son los mejores candidatos para procedimientos de revascularización. Pacientes con una salud mermada no son buenos candidatos para éste tipo de tratamiento.

- **Paniagua MI (2010),** ⁽²²⁾ realizó el reporte de caso de paciente de 09 años con Dx. Periodontitis Apical Aguda, en la cual se optó por un manejo clínico conservador como la revascularización, con resultados favorables, pues a los 07 meses se observa un

engrosamiento de las paredes radiculares, con lo cual se disminuye la posibilidad de fractura radicular.

- **Wang X, et al. (2010),** ⁽²³⁾ realizaron un estudio en dientes de perros donde se analizó el tipo de tejidos que se generan en el espacio del conducto radicular, encontrando 03 tipos de tejidos: a) Tejido similar al cemento (encargado del engrosamiento y alargamiento radicular, llamado cemento intracanal), b) Tejido similar al hueso (que se encontró a nivel del espacio del conducto radicular) y c) Tejido similar al ligamento periodontal (tejido blando que se ubica próximo al cemento intracanal). Los autores concluyen que la revitalización no es regeneración de tejidos sino es la reparación de los mismos.

- **Da Silva LA, et al. (2010),** ⁽²⁴⁾ evaluaron in vivo la revascularización y reparación periradicular mediante 02 técnicas de desinfección: Riego por presión negativa (EndoVac) vs. Riego por presión positiva (riego convencional) + pasta triantibiótica, encontrando que la irrigación / aspiración con riego por presión negativa promovió condiciones favorables para la reparación periapical, debido a la limpieza y desinfección más adecuada del canal radicular y a la falta de irritación de los tejidos periradiculares, con lo cual el uso de una pasta de antibióticos intracanal podría no ser necesario.

- **Ding RY, et al. (2009),** ⁽²⁵⁾ en China, realizaron un estudio en 12 pacientes que presentaron trauma de dental con síntomas de periodontitis apical, se realizó el tratamiento de revascularización y evaluaron: ausencia de sintomatología, evidencia radiográfica de aumento de longitud radicular y aumento del grosor de pared del conducto radicular, al final del estudio sólo fueron reevaluados 3 pacientes (De los antes mencionados: 02=se retiraron voluntariamente, 04=no se evidenció sangrado post sobreinstrumentación, 03=no acudieron a la segunda cita del tratamiento), se observó todos los criterios de éxito antes mencionado así como el retorno de la sensibilidad pulpar, con lo cual

demonstraron que la revascularización en dientes permanentes inmaduros con periodontitis apical es una posibilidad clínica exitosa.

- **Huang G (2008),** ⁽²⁶⁾ determinó que dientes inmaduros tenían un alto nivel de regeneración pulpar, esto se debía a que el tejido pulpar era joven y abundante, y además contaba con un ápice abierto que permitía un buen suministro de sangre. Por otro lado, contempló la idea que el diagnóstico de pulpa necrótica no era exacto pues hay estudios que evidencian que células y tejidos de una pulpa infectada han sobrevivido a la infección, permitiendo así llevar a cabo un tratamiento de apexogénesis, previa desinfección del conducto radicular.

- **Trope M (2008),** ⁽²⁷⁾ en su artículo evidencia la posibilidad de regeneración pulpar, llegando a la conclusión que mientras más joven la pulpa, mejor su potencial de reparación. Las pulpas jóvenes pueden curar, siempre y cuando se realice una restauración coronal óptima que no permita microfiltraciones.

- **Hargreaves K, et al. (2008),** ⁽²⁸⁾ los autores consideran 03 componentes principales de la ingeniería de tejidos para el desarrollo de la revascularización: a) Una Fuente de Células: células de la pulpa dental (podrían haber permanecido vitales) y de la papila apical (por medio de la inducción del sangrado) pueden formar odontoblastos, b) Un Andamio Físico: necesario para promover el crecimiento y la diferenciación celular (PRP = plasma rico en plaquetas / Coágulo de Fibrina), c) Moléculas de Señalización: su importancia radica en la orientación del desarrollo de las células, por ejemplo en odontoblastos.

- **Thibodeau B, et al. (2007),** ⁽²⁹⁾ reportó el caso de paciente de 09 años con historia de trauma dental, al cual se le realizó el tratamiento de revascularización obteniéndose al año la continuación del desarrollo radicular y cierre apical, asimismo se encontró una

obliteración parcial del conducto radicular, el autor considera que existe un mayor grado de éxito de este tipo de tratamientos cuando el ápice radicular presenta una dimensión radiográfica mesiodistal de por lo menos 1 mm, porque así se permite un adecuado crecimiento de tejido vital (malla de fibrina).

- **Windley W, et al. (2005),** ⁽³⁰⁾ realizaron un estudio donde se evaluó la eficacia de la pasta tri antibiótica en la desinfección de dientes inmaduros de perros con periodontitis apical, se tomaron 03 muestras: S1 = dientes infectados, S2 = Post irrigación con NaCl 1.25%, S3 = Post colocación de pasta tri antibiótica; se encontró que hubo una mínima reducción bacteriana del 10% entre S1 y S2, y una reducción estadísticamente significativa entre S2 y S3 con una reducción del 70% de bacterias, con lo cual se demuestra la eficacia de la pasta tri antibiótica en la desinfección de dientes inmaduros con periodontitis apical.

- **Banchs F, et al. (2004),** ⁽³¹⁾ en su reporte de caso observaron que para la revascularización de un diente inmaduro necrótico lo más difícil era la desinfección del canal radicular porque no se podía realizar una instrumentación mecánica debido a las paredes delgadas del conducto, por lo cual en la revascularización la desinfección se basa únicamente en irrigantes y medicamentos intracanal. Consideran la revascularización como una buena opción en comparación con la apicoformación, porque nos deja un conducto radicular con una mejor sobrevida.

2.2 Bases Teóricas

Revascularización Pulpar

Las piezas dentarias inmaduras con pulpas no vitales, son consideradas un reto en el tratamiento endodóntico; siendo la mayor complicación un

foramen apical de gran tamaño y falta de desarrollo radicular. (5, 10, 17, 18, 22, 32)

El tratamiento tradicional para este tipo de piezas dentarias era la Apexificación, el cual se basa en la formación de un tabique apical a modo de ápice y teniendo como desventaja paredes radiculares delgadas, divergentes y propensas a la fractura. (33) Actualmente, se plantea realizar el tratamiento de Revascularización Pulpar en este tipo de casos, el cual favorecerá el desarrollo radicular basándose en la desinfección del conducto radicular, (3, 4, 5, 6, 10, 13, 17, 19, 22, 25, 32) de este modo se proporciona una matriz de tejido estéril en el que nuevas células pueden crecer y la vitalidad de la pulpa puede ser restablecida. (12, 34)

La Revascularización, es el procedimiento que permite restablecer la vitalidad de un diente no vital, permitiendo la reparación y regeneración de los tejidos dentarios. (3, 5, 12, 17, 19) En el sentido estricto de la palabra, significa que se restablece el suministro de sangre al diente. (32, 33)

El tratamiento de revascularización se lleva a cabo en 02 cita. El segundo paso se puede realizar a los 07, 14 ó 21 días, y sólo si el diente se encuentra asintomático y se evidencia una reducción de la lesión apical. (4, 8, 11, 19, 23, 24, 32, 33, 35)

El éxito del tratamiento de revascularización pulpar va a depender de 03 elementos: (4, 5, 7, 11, 19, 30, 31)

- Desinfección del canal radicular.
- Presencia de andamio (coágulo de sangre).
- Sellado hermético coronario.

Mecanismos de Revascularización (12, 14, 19, 35)

El **primer mecanismo**, está dado por células pulpares vitales que permanecen en el extremo apical del conducto radicular, que pueden proliferar en la matriz recién formada y diferenciarse en odontoblastos

por influencia de las células de la vaina epitelial de Hertwig; permitiendo la formación de dentina y provocando el desarrollo longitudinal de la raíz y su fortalecimiento (engrosamiento).

El **segundo mecanismo**, está dado por células madre de la pulpa, presente en diente permanentes y que pueden diferenciarse en odontoblastos y facilitar el depósito de dentina sobre el conducto radicular.

El **tercer mecanismo**, está dado por la presencia de células madres en el ligamento periodontal, que pueden proliferar y crecer en el extremo apical así como en las paredes laterales de la raíz.

El **cuarto mecanismo**, está dado por la presencia de células madre de la papila apical, las cuales son transportadas hacia la luz del conducto radicular al momento de la sobreinstrumentación en la inducción del sangrado.

El **quinto mecanismo**, podría ser el propio coágulo sanguíneo, pues es una fuente rica en factores de crecimiento, que podrían estimular la diferenciación de fibroblastos, odontoblastos, cementoblastos, entre otros.

Instrumentación

La mayoría de autores recomienda una instrumentación mínima (ampliación del 1/3 coronal del conducto radicular) ^(8, 9, 12) o nula. ^(3, 4, 13, 26, 30, 32) Esto debido a lo delgado de las paredes dentinales y hacerlas más proclives a las fracturas. ^(9, 19, 30, 32) También consideran que la instrumentación podría dañar las células madres presentes en el área apical de las paredes dentinales. ⁽⁴⁾

Se requieren 2 tipos de células para lograr un desarrollo normal de la raíz: odontoblastos y células epiteliales de la vaina de Hertwig. Estos 2 tipos de células están presentes en el área apical de los dientes

inmaduros y son capaces de resistir los fenómenos de la inflamación, por lo cual es más recomendable la no instrumentación del conducto radicular. ^(4, 36)

Irrigación

El *Hipoclorito de Sodio (NaOCl)*; se utiliza comúnmente en una concentración de 2.5% al 5.25% y es el irrigante más usado en endodoncia, ^(26, 32) tiene una acción disolvente sobre el tejido necrótico y es un potente agente antimicrobiano. ^(4, 6) Se recomienda su uso en una concentración de 2.5% para evitar la toxicidad en tejidos adyacentes. ⁽⁴⁾ Al irrigar con NaCl, se debe tener en consideración que la aguja debe introducirse en el conducto radicular hasta un punto a 2 mm del foramen apical y debe ser dispensado lentamente, para así evitar daño en el tejido periapical. ⁽³⁶⁾

La *Clorhexidina (CHX)*; en una concentración de 2%, tiene propiedades antimicrobianas y baja citotoxicidad, ^(8, 26, 32) cuenta con un efecto prolongado (sustantividad) ⁽⁶⁾, permitiendo su liberación posterior de 02 a 12 semanas, de este modo previene la reinfección del canal de la raíz durante este período. ^(4, 36) Es una alternativa segura si este medicamento entra en contacto con los tejidos periapicales en dientes inmaduros. ^(6, 8)

El *Ácido Etilendiaminotetraacético (EDTA)*, quelante en concentración del 17% favorece la eliminación de la capa frotis y permite el acceso a la entrada de los túbulos dentinales y de este modo permite una mejor humectabilidad (penetración) de los irrigantes y de las pastas medicadas para la desinfección del conducto radicular. ⁽⁴⁾

La combinación de irrigantes como EDTA 17% y NaCl 6% ayudan a la formación de un tejido calcificado que promueve el fortalecimiento de las paredes de la raíz. ⁽³⁶⁾

Si se usa NaCl y CHX 2% como irrigantes al mismo tiempo en el conducto radicular, se sugiere, utilizar cloruro de sodio entre ambos

irrigantes y de este modo evitar la formación de un precipitado que es la para – cloroanilina, que es un conocido carcinógeno. (3, 9)

Pasta 3 Mix (26)

El uso de pastas medicadas tiene gran importancia en el tratamiento de Revascularización, debido que la desinfección del conducto radicular va a favorecer el crecimiento de nuevo tejido y él éxito del tratamiento. (15) Es por esto que se desarrolla el concepto de Esterilización de Lesiones y Reparación Tisular (LSTR), el cual propone el uso de una combinación de fármacos, para la desinfección de los tejidos y así lograr la reparación de los tejidos dañados. (15, 37)

La pasta 3 Mix, es usada comúnmente en la desinfección de los conductos radiculares, por la capacidad que tiene de difundir a través estos hasta la zona periapical y consta de 02 partes (una parte líquida y una parte polvo) (38).

La **parte polvo**, está compuesto por la combinación de tres antibióticos: Ciprofloxacino: Efecto Bactericida. (15, 38, 39)

Metronidazol: Eficaz contra anaerobios. (30, 38) Efecto Bactericida. (40)

Minociclina: Bacteriostático. (15, 30) Eficaz contra anaerobios. (30)

Componente más eficaz contra *E. faecalis* (16) Puede causar decoloración de los dientes, por lo tanto su uso debe limitarse al canal radicular. (34, 38, 41)

La **parte líquida**, conocida también como el vehículo de la mezcla que transportará de manera adecuada y eficaz los antibióticos, está compuesta por el macrogol y el propelinglicol. (38) Tienen la capacidad de penetrar en la dentina, por esto son considerados como el vehículo ideal para la difusión de antibióticos en el canal radicular porque tienen la capacidad para facilitar una mejor difusión del medicamento a través de los túbulos dentinarios y aberraciones anatómicas. (15, 37, 38, 39)

Cada uno de los fármacos se pulveriza y se almacena por separado, pudiendo ser utilizados en el plazo de 1 mes. La preparación de la pasta 3Mix – MP debe realizarse el mismo día a ser usados. ^(37, 39)

La proporción de polvo a ser usado es de 1 medida de cada antibiótico y en el caso de la parte líquida también la proporción es de 1 medida de propelinglicol y macrogol. Finalmente, para la preparación de la pasta 3Mix – MP mezclar 1 parte de MP contra 7 partes de 3Mix y así lograr una mezcla de aspecto homogénea. ⁽³⁹⁾

Tabla 01: Composición de Pasta 3Mix – MP y proporciones utilizadas

Componente			Concentración	Proporción
Antibióticos	Ciprofloxacino	500 mg	1 : 1 : 1	
	Metronidazol	500 mg		
	Minociclina	100 mg		
Vehículo	Propelinglicol		1 : 1	
	Macrogol			
Mezcla Final				
3 Mix : MP				7 : 1

La forma de aplicación de la pasta 3 Mix se realiza con un léntulo y se coloca ligeramente por debajo del tejido vital. ⁽¹⁵⁾ El tiempo que permanece la pasta 3 Mix en el conducto radicular es de 02 semanas, ^(15, 30, 38) con lo cual se ha observada una reducción altamente significativa en los recuentos bacterianos. ⁽³⁰⁾ Estudios demuestran, que

la combinación de la instrumentación químico – mecánica, asociada a una terapia medicamentosa con pasta 3 Mix reduce los niveles bacterianos hasta un 70 %.⁽³⁸⁾

En el caso exista algún tipo de sensibilidad a uno de los antibióticos utilizados en la pasta 3Mix, se recomienda el uso de hidróxido de calcio Ca (OH)_2 , teniendo presente que debe ser colocado sólo en el 1/3 superior del conducto radicular para evitar su efecto citotóxico en las células madres y disminuir el potencial regenerativo.^(4, 6, 20, 36, 37)

Andamio⁽²⁶⁾

El coágulo (fibrina reticulada) actúa como un andamio el cual es esencial para ayudar al crecimiento del nuevo tejido en el espacio del canal.^(3, 6, 12, 19, 25, 29) Sirve como una vía para la migración de células, incluyendo macrófagos y fibroblastos de la zona periapical.^(10, 29)

Se debe tener en consideración que la abertura del foramen apical debe ser mayor a 1 mm ó 1,1 mm en sentido mesiodistal para asegurar el éxito de la revascularización y así permitir un buen suministro de sangre en el conducto.^(4, 10, 12, 19, 21, 26, 28, 29, 31, 33, 42)

La inducción del sangrado en los conductos radiculares se puede realizar al irritar los tejidos apicales con un explorador de endodoncia o una lima estéril^(9, 26) el cual debe realizar un sobrepase de 2 mm del extremo apical,^(3, 10) permitiendo que el conducto radicular se llene de sangre 3 mm por debajo del límite amelocementario.^(10, 26, 33, 35) Se debe evitar el uso de anestésicos locales con epinifrina para facilitar el sangrado.^(9, 10, 21, 33, 35) Tiempo promedio para el establecimiento de un coágulo estable es de 15 minutos.^(4, 10, 31)

Otra opción, es utilizar un andamio a base de plasma rico en plaquetas (PRP) o fibrina rica en plaquetas (PRF) obtenidas del paciente, pero la desventaja sería el costo adicional y el temor de los pacientes de extraerse sangre, tomando en consideración que el tratamiento de

revascularización se realiza en pacientes cuyo rango de edad oscila entre los 8 y 16 años de edad y muchos de ellos son poco colaboradores. ^(19, 21, 36)

Barrera Cervical - Sellado con MTA

El Agregado Trióxido Mineral (MTA) es un cemento dental que tiene como base el cemento de Portland de construcción ⁽⁴³⁾, y viene siendo usado con resultados prometedores en las terapias endodónticas. Posee la aprobación de la Administración Federal de Drogas (FDA) desde 1998 ⁽⁴⁴⁾, y se encuentra disponible en el mercado comercial como MTA ProRoot (USA) y MTA Angelus (Brasil). ⁽⁴³⁾

Composición:

El **polvo**, contiene partículas finas hidrofílicas, permiten su utilización en ambientes húmedos, por lo que se dice que endurecen en presencia de humedad. ^(44, 45, 46, 47, 48)

El **líquido**, La manipulación con agua destilada, produce una mezcla granulada y arenosa, que se reseca rápidamente, lo cual dificulta su manipulación, inserción, llenado y condensación del material, en zonas de difícil acceso, por lo que su tiempo de trabajo es corto. ^(47, 49)

Tabla 02: Componentes del MTA

MTA Angelus (Angelus, Londrina, Brasil)
Silicato Tricálcico
Silicato Dicálcico
Aluminato tricálcico
Aluminoferrito tetracálcico
Óxido de Bismuto

La composición principal del MTA es 80% de Cemento de Portlan y 20% de Óxido de Bismuto. ^(44, 49, 50, 51)

La pasta de MTA se obtiene mediante el uso de 03 partes de polvo con 01 parte de agua para lograr una mezcla óptima del material. ^(44, 51)

El proceso de la reacción de hidratación del polvo (silicato tricálcico y silicato dicálcico), forma un gel coloidal con un pH de 12.5 que se solidifica y forma una estructura dura y resistente a la compresión. ^(43, 45, 46, 49) Algunos otros autores sostienen que al realizarse la mezcla polvo – líquido presenta un pH de 10.2 y que 03 horas después el pH puede aumentar aproximadamente a 12.5 o 13.5. ^(44, 48)

El tiempo de mezcla de MTA es crucial, si se prolonga el tiempo de mezclado se da lugar a la deshidratación de la mezcla, algunos autores refieren que el tiempo de mezclado debe ser menor de 04 minutos. ⁽⁴⁴⁾

Tiempo de Endurecimiento:

El tiempo de fraguado va a depender del tamaño de las partículas, la proporción del polvo y líquido utilizada, temperatura y presencia de humedad. La presencia y cantidad de sulfato de calcio también se relaciona con el tiempo de fraguado, por ejemplo este componente fue removido de la composición del MTA Angelus, con lo cual el tiempo de fraguado disminuye. ^(47, 49)

De acuerdo a la casa comercial que distribuye el cemento de MTA, vamos a tener variación en los tiempos de fraguado, por ejemplo en el caso de ProRoot MTA (Dentsply Maillefer) el tiempo es de 2 horas 47 minutos ^(44, 47) y en el caso de MTA Angelus (Angelus) los fabricantes refieren que el tiempo de fraguado es menor, de 10 a 15 minutos. ^(47, 52) Algunos otros autores refieren que el tiempo de fraguado varía entre 4 horas ^(46, 53) y 3 horas ⁽⁴³⁾.

Propiedades Físico – Químicas:

Su **biocompatibilidad**, MTA no es mutagénico ni citotóxico. ^(44, 52) En contacto directo producen una mínima o ninguna reacción antiinflamatoria en tejidos blandos y es capaz de promover la reparación de tejidos perirradiculares, la curación del hueso y elimina los síntomas clínicos. ^(44, 48, 53, 54)

Su **adaptación marginal y capacidad de sellado**, en la prevención de filtración, el MTA permite crear una barrera estable frente a las bacterias y a la filtración de fluidos. ^(44, 45, 48, 53, 54) El MTA se expande durante el fraguado, la cual puede ser la razón de su excelente habilidad de sellado. ⁽⁴⁴⁾. Tener en consideración que el MTA está sometido a fuerzas que surgen durante la masticación o procedimientos de restauración cuando éste se coloca en la parte coronal del conductor radicular. Turk y col. (2015), evaluaron la resistencia a la dislocación del MTA luego de la aplicación de medicamentos intracanal utilizados en el tratamiento de revascularización, encontrando como principio que el tiempo de tratamiento prolongado de uso de pastas medicadas causaron una disminución en los valores de resistencia a la dislocación. El uso de pasta tri antibiótica por más de 02 semanas afecta la resistencia a la dislocación en comparación con el uso de hidróxido de calcio que su resistencia a la dislocación se vio afectada a partir de las 04 semanas de uso. ⁽⁵⁵⁾

Su **propiedad antibacteriana**, el efecto antimicrobiano es muy discutido en la literatura, algunos autores refieren que este se debe a su pH alcalino y al tiempo de fraguado ^(45, 47, 54), otros autores consideran que esto se debe al buen sellado que proporciona y que evita la microfiltración ⁽⁴⁴⁾.

Su **solubilidad**, presenta baja solubilidad en contacto con el fluido de los tejidos ^(44, 48), puede ser una opción para su utilización en obturaciones retrógradas porque no habría disolución del material, lo cual favorece su acción antimicrobiana. Siendo la solución salina el vehículo que al ser

mezclado con MTA presenta menor solubilidad según el estudio realizado por Andrade y col (2014).⁽⁴⁷⁾

Su **radiopacidad**, una vez realizada la mezcla polvo – líquido, ésta presenta una excelente radiopacidad^(48, 54). El óxido de bismuto que presenta el MTA en su composición le confiere la radiopacidad, lo cual nos permite que sea fácil de visualizar y evaluar radiográficamente.^(44, 49, 51, 52)

Su **decoloración**, el MTA, puede provocar decoloración en la estructura dental.⁽⁴⁶⁾ La introducción del MTA blanco al mercado comercial mejora el problema de estética y de esta manera se resuelve el problema de decoloración, pero no siempre sucede. Algunos autores refieren que el hipoclorito de sodio (NaOCl) usado como irrigante en tratamientos endodónticos produce un precipitado de color marrón oscuro, por lo tanto si MTA se utiliza en zonas estéticas (dientes anteriores) se debe irrigar con abundante solución salina para eliminar los residuos de NaOCl y evitar el oscurecimiento de la corona.⁽⁵¹⁾

En el caso del tratamiento de revascularización, el MTA se coloca sobre el coágulo estable formado en la zona cervical.^(3, 4, 13, 26, 27) Aproximadamente, 03 mm de MTA es colocado en el tercio coronal (unión cemento – esmalte)⁽¹⁵⁾ haciendo uso de un porta amalgama,^(11, 33, 35) éste tiene un tiempo de fraguado de más de 2.5 horas y alcanza un sellado ideal a las 48 horas.⁽¹³⁾ Por lo que algunos autores recomiendan realizar la restauración final 02 días después de culminada la segunda cita de revascularización.⁽²⁾

Restauración Final

El acceso coronal debe ser adecuadamente sellado para prevenir la reinfección.⁽³⁰⁾ La decoloración de la corona clínica ocurre por el uso de minociclina como componente de la pasta 3 Mix o el uso de MTA.^(3, 9, 11, 15, 19, 32, 46) La decoloración o tinción azulada es causada por la presencia de minociclina por encima de la unión amelocementaria (UAC), por lo

que su aplicación debe limitarse al canal radicular. ⁽³⁸⁾ Algunos autores recomiendan la sustitución de minociclina por cefaclor para evitar dicha decoloración coronal. ^(6, 10, 11, 13, 32, 36, 38)

Controles

El seguimiento será cada 03 meses durante el primer año y luego cada 06 meses hasta que se observe el cierre apical. ^(3, 10) Se apreciará resolución de lesión periapical a los 06 meses, y elongación radicular y cierre apical con engrosamiento de las paredes del conducto radicular en un período de 12 a 24 meses. ^(10, 12, 32, 33, 35)

Algunos autores refieren que si no hay un desarrollo radicular a los 3 meses de inducido el sangrado, se puede optar por realizar el tratamiento de revascularización. ^(19, 31)

Ventajas ^(19, 56)

- Regeneración del tejido en el conducto radicular con células sanguíneas propias del paciente.
- Acortar el tiempo de tratamiento, puede completarse en 1 sola visita una vez controlada la infección por lo que no hay necesidad de repetir citas como es el caso de la apexificación con hidróxido de calcio.
- Reduce la fragilidad radicular.
- Medicamentos requeridos para la desinfección del conducto radicular son de fácil acceso.
- Se puede evidenciar radiográficamente el desarrollo radicular.

Desventajas ^(11, 21)

- Falta de seguimiento a largo plazo.
- Cambio de coloración a nivel coronal.
- Resistencia bacteriana.
- Reacción alérgica por el uso de medicamentos.
- No existe un protocolo universal.

Criterios de Éxito de Revascularización ^(25, 33, 35)

- Ausencia de síntomas, no hay dolor o hinchazón de tejidos blandos (generalmente se observa entre la primera y segunda cita).
- Evidencia radiográfica de mayor longitud radicular.
- Evidencia radiográfica de aumento del grosor de las paredes del conducto radicular.

Criterios de Fracaso de Revascularización

- Fracaso para inducir sangrado en el conducto radicular, la ausencia de coágulo ha demostrado tener un impacto negativo en la revascularización, podría estar relacionado con el uso de anestesia con epinefrina que provocaría vasoconstricción. ^(11, 12, 13, 25)
- Después de 3 meses no se observa ningún tipo de regeneración. ^(19, 27)

Limitaciones de la Revascularización

- Calcificación del conducto, con lo cual existe un aumento en la dificultad de futuros procedimientos de endodoncia. ^(11, 12) Aunque algunos autores consideran que la obliteración del conducto radicular, no es un problema porque incluso así se ha logrado una mejor proporción corona – raíz y con las técnicas modernas en endodoncia llega a ser factible su tratamiento si en todo caso fuera necesaria. ^(29, 56)
- Comprometer la estética. ⁽¹²⁾

Secuencia Gráfica del Tratamiento de Revascularización

1º Cita



Figura 01: Apertura Cameral

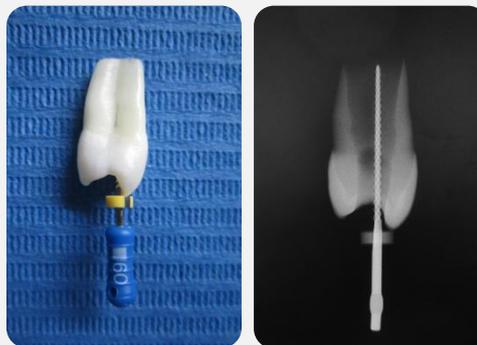


Figura 02: Conductometría

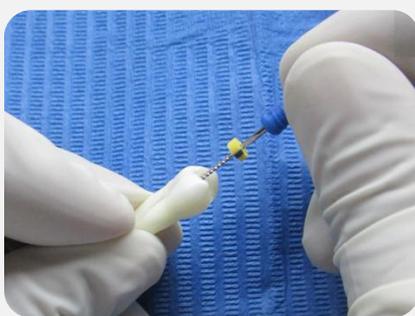


Figura 03: PBM 1/3 Cervical



Figura 04: Irrigación CHX 2%

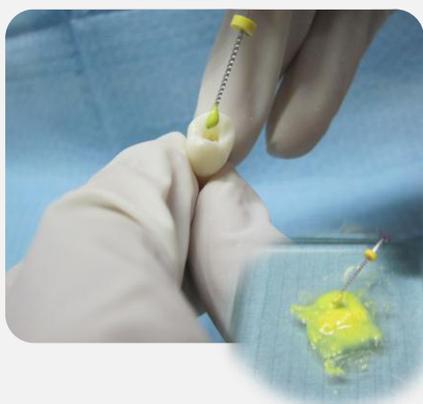


Figura 05: Obturación Pasta de Hoshino



Figura 06: Restauración Temporal OZE + IV Fotocurable

Secuencia Gráfica del Tratamiento de Revascularización

2° Cita



Figura 07: Estimulación del Sangrado



Figura 08: Sellado con MTA

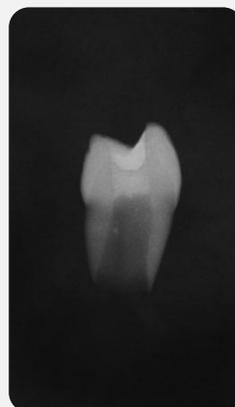


Figura 09: Restauración Definitiva

2.3 Definición de Términos

✓ Trauma Dental

Lesión o injuria producida sobre los maxilares y tejidos circundantes, ocasionada por caídas y actividades físicas. Las lesiones en dientes permanentes jóvenes tienden a producirse fuera del hogar y son más frecuentes entre los 08 y 12 años de edad, siendo el diente traumatizado con mayor frecuencia el incisivo central superior en un 80 %.⁽⁵⁷⁾

✓ Diente Permanente Joven

Dientes recién erupcionados, con raíces inmaduras o en proceso de formación, se caracterizan por presentar una pobre relación corona – raíz, una gran abertura apical (ápice abierto), con paredes del conducto radicular delgadas y divergentes, siendo propensas a la fractura.^(10, 12, 13)

✓ Estadíos de Nolla

Método utilizado para evaluar la maduración dental en radiografías, es el más difundido y utilizado para identificar el desarrollo dentario de piezas individuales. Divide el desarrollo dentario en 11 estadíos que abarcan desde “0”, el cual denota la ausencia de cripta hasta el cierre apical.^(58, 59)

Gráfico 01: Estadíos de Nolla



III. CASO CLÍNICO

3.1 Anamnesis

Filiación

- Nombre del Paciente: Camila Fernanda Aules Torres
- Edad: 08 años
- Sexo: Femenino
- Domicilio: Psje. Zarumilla 120 – Urb. San Felipe - Comas
- Teléfono: No refiere
- Fecha y Lugar de Nacimiento: 08 /05 / 2004. Lima.
- N° de Hermanos: 01
- Orden que ocupa: 01
- Nombre del Padre: Eduardo Aules
- Nombre de la Madre: Miriam Torres

Motivo de Consulta

Paciente acude al servicio de Endodoncia del INSN en compañía de su padre; quien refiere que su hija sufrió un golpe en zona antero superior del maxilar hace aproximadamente 01 mes, no acudió a consulta odontológica al momento del golpe ni recibió tratamiento alguno, actualmente refiere dolor espontáneo.

Antecedentes

Antecedentes Fisiológicos:

- Prenatales: Producto de 1° gestación, CPN a partir de la 6° semana de gestación, sin complicaciones. Recibió suplemento vitamínico desde el primer trimestre.
- Natales: Parto eutócico, a las 38 semanas de gestación, sin complicaciones.
PN = 3, 150 Kg. / Midió = 51 cm. / Lloró al nacer.

➤ Post Natales:

- Desarrollo Psicomotor = Gateó a los 09 meses / Caminó al año / Habló al año y medio.
- Alimentación = Lactancia mixta. Empezó ablactancia a los 06 meses. Uso de biberón hasta los 03 años.
- Vacunas = Completas

Antecedentes Patológicos: Niega

Antecedentes Médicos:

- Medicaciones: Niega RAM.
- Hospitalizaciones: No refiere.
- Cirugías: Ninguna.

Antecedentes Estomatológicos:

- Restauraciones: Con amalgama a nivel de 1° molares deciduas inferiores.
- Aplicación de flúor: Refiere solo una aplicación en campaña dental realizada en su colegio.

Antecedentes Familiares:

- Padre = 38 años, aparentemente sano, taxista.
- Madre = 35 años, aparentemente sana, ama de casa.

Antecedentes Epidemiológicos:

- TBC = Padre niega contacto.
- Hepatitis = Padre niega contacto.

Antecedentes Socioeconómicos:

- Vivienda multifamiliar.
- Material noble.
- Servicios básicos (agua, luz, desagüe).

Enfermedad Actual:

- Tiempo de la Enfermedad: Hace 01 mes y medio.
- Forma de Inicio: Brusco
- Signos y Síntomas: Dolor espontáneo
- Curso: Progresivo

3.2 Examen Clínico

Examen Clínico General

- Peso: 25 kg.
- Talla: 1.27 m
- Temperatura: 36.5° C
- Ectoscopía: Paciente sexo femenino, 08 años de edad, en ABEG, ABEH, ABEN. Lotep y colaboradora.
- Piel y Anexos: Tibia, hidratada y elástica. Cabello y uñas con buena implantación.
- TCSC: Adecuadamente bien distribuido.
- Linfáticos: Sin adenopatías.
- Locomoción: Marcha equilibrada.

Examen Psíquico Elemental

- LOTEPE, colaboradora, positiva.

Examen Clínico Regional

Examen Extraoral

- Forma de Cráneo: Mesocéfalo.
- Forma de Cara: Mesofacial.
- Simetría Facial: Simétrica.
- Músculos Faciales: Labios competentes.
- ATM: Apertura bucal conservada.

- Perfil Antero Posterior: Convexo.
- Perfil Vertical: Normodivergente.
- Fonación: Aparentemente normal.
- Deglución: Típica.
- Hábitos: No presenta.
- Respiración: Mixta.

Examen Intraoral

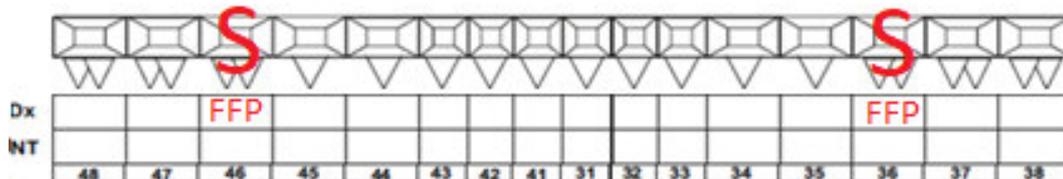
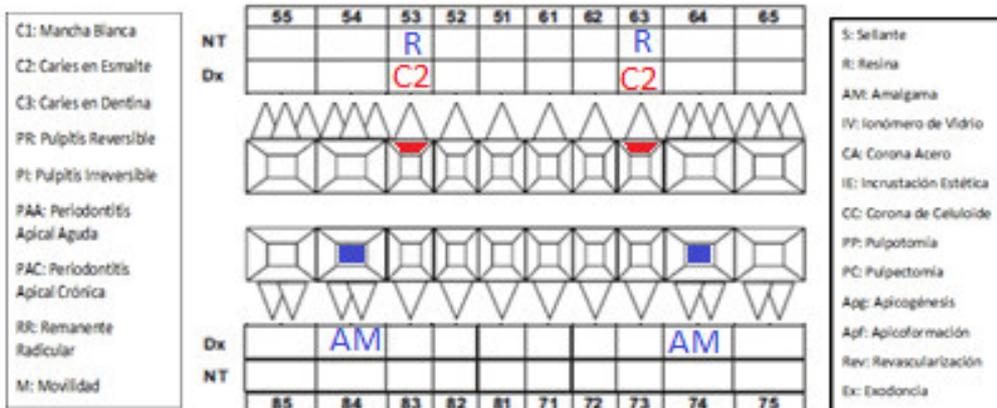
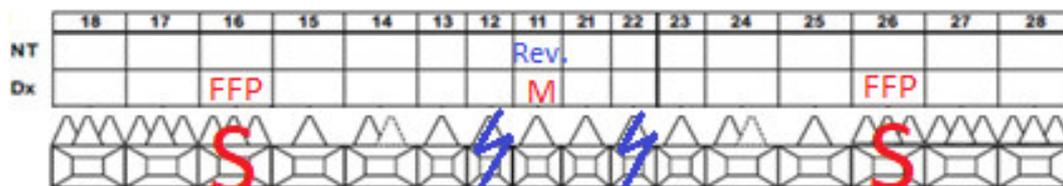
Tejidos Blandos:

- Labios: Delgados, hidratados, competentes.
- Vestíbulo: Carúnculas de Stenon permeable.
- Frenillos: Inserción media.
- Lengua: Presencia de saburra en tercio medio y posterior, movilidad conservada.
- Piso de Boca: Depresible, vascularizado.
- Paladar Duro: Color rosa pálido, rugas palatinas prominentes, paladar profundo.
- Paladar Blando: Color rosa coral, móvil.
- Orofaringe: Úvula única, en posición central y móvil. Faringe no congestiva.
- Encía: Inflamación gingival generalizada leve asociada a presencia de placa bacteriana. No presenta fístulas.

Tejidos Duros:

- Tipo de Dentición: Dentición Mixta
- Anomalías Dentarias: No presenta.
- Arcos Dentarios: Ovoides.
- Oclusión: RMD = Clase I / RMI = Clase I
Proceso de recambio dentario sector anterior.
- Higiene: Regular.

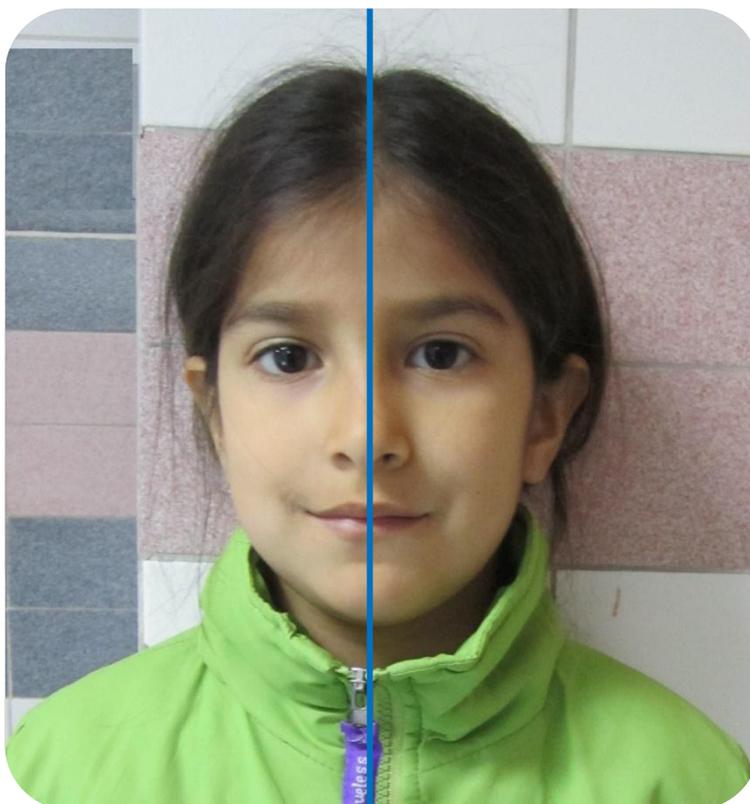
Odontograma



Análisis Fotográfico

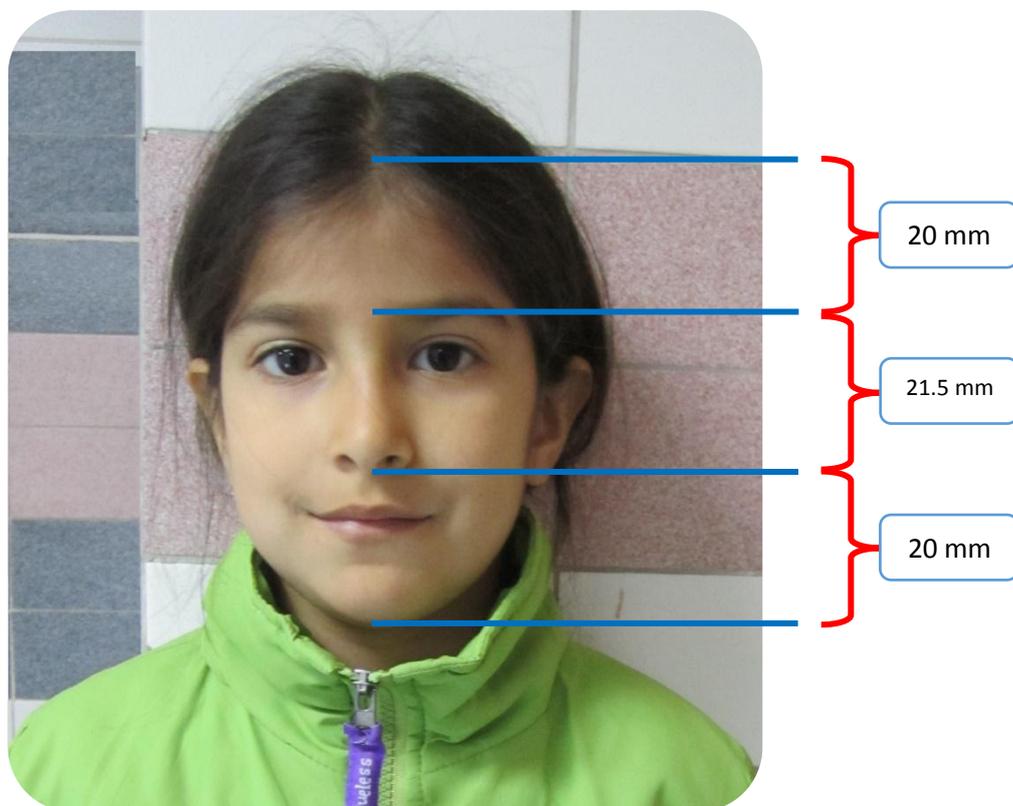
Fotografía Extraoral

Línea Media



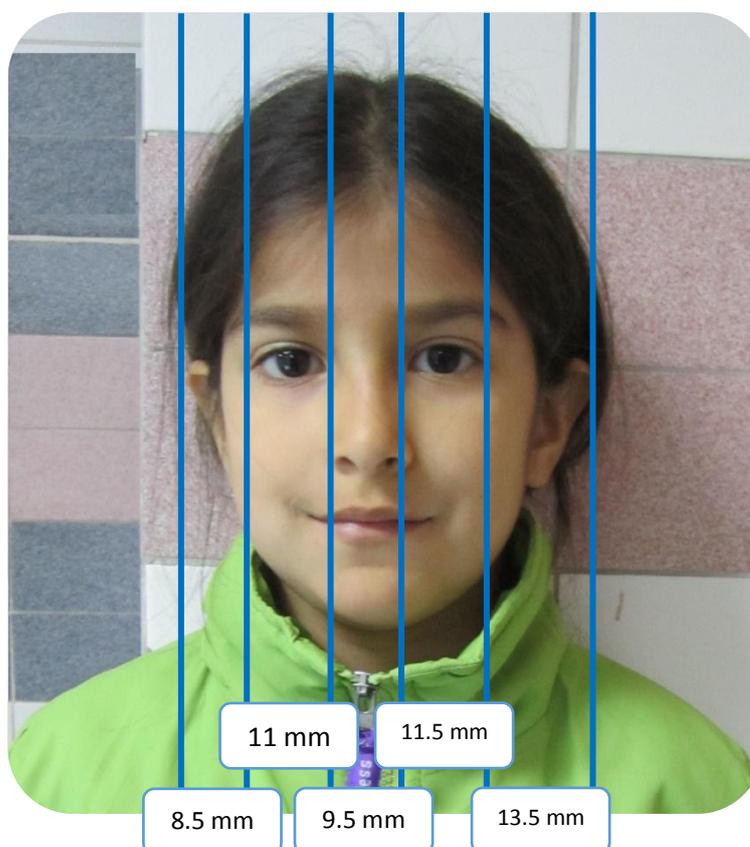
Lado	Valores Normales	Interpretación	Observación	Conclusión
Derecha	1/2	< 1/2	Se evalúa el lado derecho e izquierdo de la cara, trazando una línea que pase por el puente nasal, punta de la nariz, filtrum y mentón. Generalmente se observarán asimetrías pero serán muy ligeras.	Paciente con asimetría facial. Desviación de la línea media hacia la izquierda.
Izquierda	1/2	> 1/2		

Tercios Faciales



Referencias	Valores Normales	Interpretación	Conclusión
Tr (Trichion) – G (Glabela)	1/3	Simétrico = 1/3 iguales Asimétrico = 1/3 desiguales	1/3 Medio ligeramente de mayor tamaño en comparación al 1/3 superior y 1/3 inferior.
G (Glabela) – Sn (Subnasal)	1/3		
Sn (Subnasal) – Me (Mentón)	1/3		

Quintos Faciales



Referencias	Valores Normales	Interpretación	Conclusión
Distancia Intercantal Externa (A)	1/5	La cara en el plano mediosagital se divide en 5 partes iguales, y cada una de estas partes equivale a la amplitud de un ojo. Simétrico = 1/5 iguales Asimétrico = 1/5 desiguales	No existe proporción entre los quintos.
Distancia Intercantal Intermedia (B)	1/5		
Distancia Intercantal Interna (C)	1/5		

Fotografía Intraoral



Hallazgos	
Tejidos Blandos	Gingivitis marginal asociada a placa bacteriana.
Tejidos Duros	Pza. 21 y 32 en proceso de erupción. Dentición Mixta.
Oclusión	Over Bite: No registrable Over Jet: No registrable Recambio dentario sector anterior

Análisis Radiográfico



Estadíos de Nolla	
Pza. 12	Estadío de Nolla 07
Pza. 11	Estadío de Nolla 08
Pza. 21	Estadío de Nolla 07
Pza. 22	Estadío de Nolla 07

3.3 Diagnóstico

- Estado Sistémico: Paciente de sexo femenino de 08 años en ABEG.

- Estado Estomatológico:
 - De Tejidos Blandos: Gingivitis marginal y papilar asociado a placa bacteriana.
 - De Tejidos Duros:
 - + Fosas y Fisuras Profundas: Pzas. 16, 26, 36, 46.
 - + C2: 53, 63
 - + Necrosis Pulpar: Pza. 11
 - Oclusión: Maloclusión Clase I.
 - Conducta: Conducta positiva según Frankl.
 - Actividad de Caries: Con actividad.

3.4 Plan de Tratamiento

- Fase Educativa:
 - Motivación (al padre y a la niña)
 - Técnica de Cepillado
 - Índice de Higiene Oral

- Fase Preventiva:
 - Fisioterapia (IHO, técnica de cepillado, profilaxis)
 - Higiene bucal con pasta dental de 1000 ppm de flúor en forma diaria durante 2 minutos 2 veces al día.
 - Profilaxis dental.
 - Aplicación de flúor barniz FNa 5%
 - Sellantes pzas. 16, 26, 36, 46.

- Fase Curativa:
 - Restauración con Resina: Pza. 53 (v), 63 (v), 11 (p)
 - Revascularización: Pza. 11

- Fase de Mantenimiento:
 - Higiene oral recomendada.
 - Control clínico y radiográfico de pza. 11 a los 03, 06 y 12 meses.
 - Aplicación de flúor cada 03 meses, reevaluar.
 - Control de secuencia de erupción.

3.5 Tratamiento Realizado

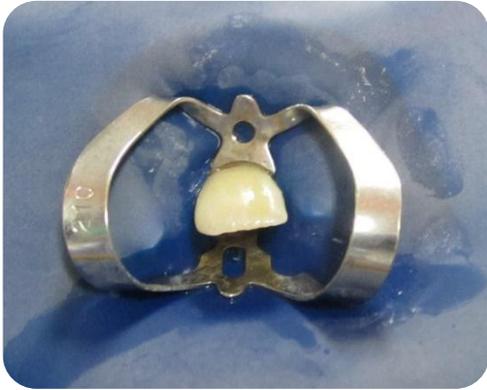
1° Cita	
	
<p>Figura 10: Aplicación de anestesia infiltrativa</p>	<p>Figura 11: Aislamiento absoluto del campo operatorio</p>
	
<p>Figura 12: Apertura cameral con piedra diamantada redonda a nivel de la cara palatina de la pza. 11</p>	<p>Figura 13: Conductometría con lima K N° 35 en una longitud de 17 mm.</p>



Figura 14: PBM con lima K N° 35, en una longitud de 12 mm. Sólo a nivel cervical para mejorar visibilidad y el acceso al conducto radicular.

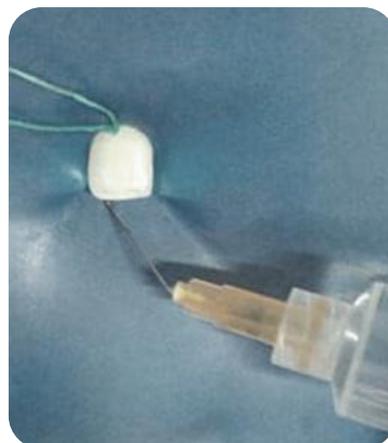


Figura 15: La irrigación se realizó con Diguconato de Clorhexidina al 2% por presentar ápice abierto.

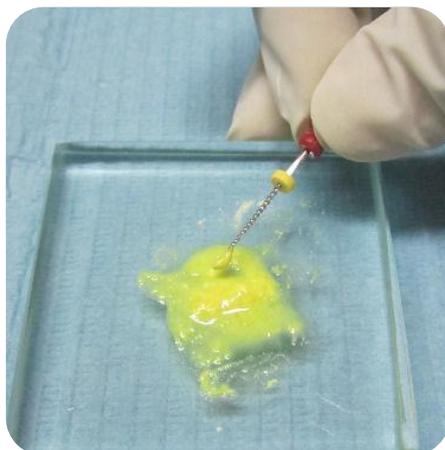


Figura 16: Aplicación de Pasta de Hoshino intraconducto con lima K N° 25. El sellado de la entrada del conducto radicular se realiza con pasta de óxido de zinc eugenol + ionómero de vidrio por un período de 15 días.

2° Cita



Figura 17: Aplicación de anestesia infiltrativa sin vasoconstrictor



Figura 18: Aislamiento absoluto del campo operatorio y remoción de restauración temporal

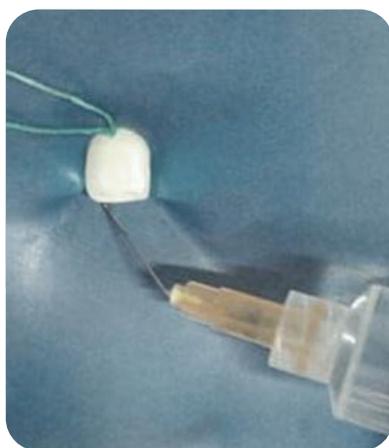


Figura 19: Remoción de pasta de Hoshino con abundante irrigación con digluconato de clorhexidina 2%.



Figura 20: Estimulación de sangrado con lima K N° 15 aumentando de 1 – 2 mm de la Conductometría inicial.



Figura 21: Se deja que se establezca el coágulo por 15 minutos.



Figura 22: Se aplica MTA con un porta amalgama sobre el coágulo estable



Figura 23: Sobre el MTA se coloca base de ionómero de vidrio y se reconstruye con resina.

3.6 Evolución del Caso

Control Radiográfico



Rx. Inicial

Figura 24: Pza. 11 en Estadío 08 de Nolla, se observa ensanchamiento de ligamento periodontal



04 Meses

Figura 25: Pza. 11 muestra engrosamiento de las paredes del conducto radicular.



07 Meses

Figura 26: Pza. 11 muestra aumento de la longitud radicular.



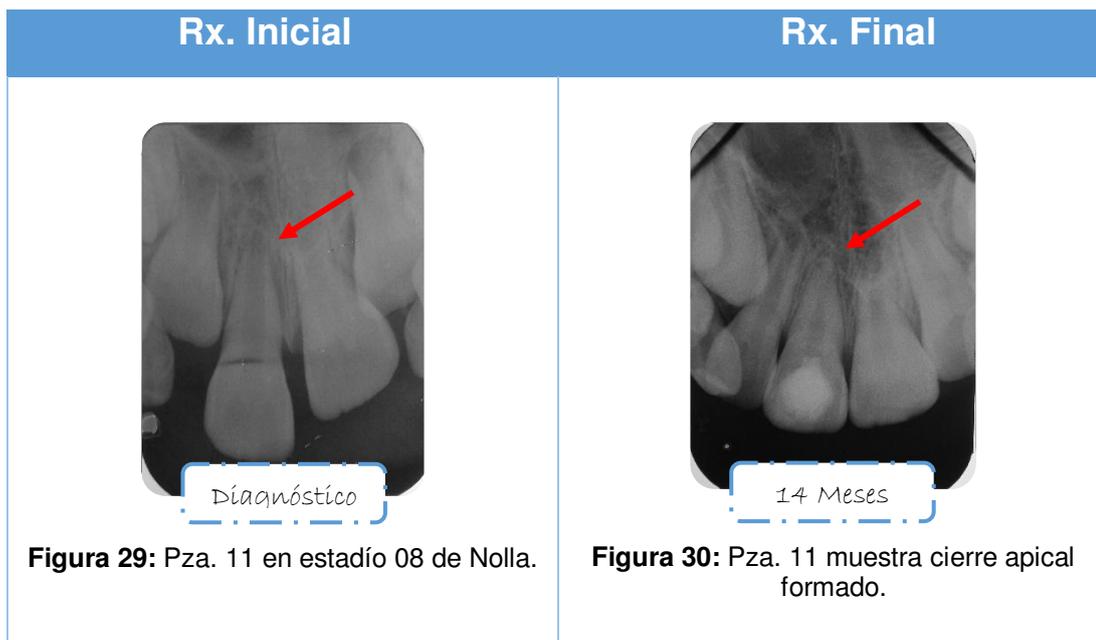
10 Meses

Figura 27: Pza. 11 se inicia formación del ápice radicular.



14 Meses

Figura 28: Pza. 11 muestra cierre apical formado.



DISCUSIÓN

La apicoformación fue considerada por mucho tiempo la única opción para el tratamiento de dientes permanentes jóvenes no vitales, lamentablemente presenta varias desventajas como raíces cortas y propensas a la fractura; además de una proporción corona – raíz deficiente. Actualmente, varios autores entre ellos Neha et al (2011) ⁽¹⁹⁾ y Banchs et al (2004) ⁽³¹⁾ proponen la Revascularización como un tratamiento más conservador para éstas piezas dentarias con resultados exitosos, como lo demostró Ding et al (2009) ⁽²⁵⁾ en un estudio clínico de pacientes con diagnóstico de trauma dental y periodontitis apical.

El factor clave para el éxito del tratamiento de Revascularización pulpar es la desinfección del sistema de conductos radiculares, así lo proponen Gómez (2012) ⁽¹⁴⁾ y Neha et al (2011) ⁽¹⁹⁾. En el caso presentado se realizó una mínima instrumentación, que sólo abarcó la entrada del conducto radicular, con lo que se busca facilitar la irrigación y el depósito de la medicación intraconducto; incluso algunos autores como Banchs y Trope (2004) ⁽³¹⁾ entre otros proponen no realizar una instrumentación mecánica pues las paredes del conducto son delgadas. ^(3, 4, 13, 30, 32)

Namour y Theys (2014) ⁽⁴⁾ y Fouad (2011) ⁽¹⁸⁾ plantean una combinación de irrigantes como el hipoclorito de sodio NaOCl al 2.5% asociado con el uso de EDTA al 17%, pues éste último es quien permite que irrigantes y medicamentos pueden penetrar más profundamente a los túbulos dentinarios. En cambio, Wigler et al (2013) ⁽¹⁰⁾ recomienda una combinación de hipoclorito de sodio y clorhexidina 2% para la desinfección de conductos, la cual fue usada como solución irrigante en este caso intercalando el lavado con cloruro de sodio para evitar la formación de precipitados. ^(3, 9)

Como medicación intraconducto se utilizó la pasta 3 Mix – MP, la cual tiene numerosos estudios que avalan su eficacia en la desinfección de conductos radiculares. ^(7, 16, 30) Parasuraman y Muljibhai (2012) ⁽¹⁵⁾ refiere que la utilización de propelinglicol como vehículo en la pasta 3Mix también favorece en la penetración de los medicamentos en los túbulos dentinarios. La

principal desventaja en el uso de la pasta 3 Mix es la decoloración ocasionada por la minociclina y así lo sostienen diversos estudios.^(9, 10, 11) En el caso que los pacientes puedan presentar algún tipo de sensibilidad a los medicamentos Da Silva et al (2010)⁽²⁴⁾ refiere que la utilización de riego por presión negativa (Endovac) promueve condiciones favorables debido a la limpieza y desinfección más adecuada del canal radicular con lo cual el uso de una pasta medicada no podría ser necesaria; mientras que Iwaya et al (2011)⁽²⁰⁾ planteó el uso de hidróxido de calcio para la desinfección de conductos en tratamientos de revascularización, indicando que su aplicación se limita sólo a nivel coronal del conducto con lo cual se evita su efecto citotóxico.

Otro aspecto importante en el tratamiento de revascularización es la formación de un andamio adecuado, por lo que la inducción de sangrado en la segunda cita es de vital importancia y así lo sostienen diversos autores.^(28, 19, 11, 12) Un sangrado insuficiente estaría relacionado con un diámetro apical < 1.1 mm, así como la utilización de un agente anestésico con vasoconstrictor, como lo indican Thibodeau y Trope (2007)⁽²⁹⁾ y García – Godoy e Murray (2011)⁽²¹⁾. En nuestro caso, la inducción del sangrado fue favorable; con un diámetro apical adecuado y la utilización de un anestésico sin vasoconstrictor, se logró la formación de un coágulo estable.

La restauración final de la pieza dentaria 11 sometida al tratamiento de revascularización fue con resina compuesta y base de ionómero, la cual se realizó una semana después de la inducción del sangrado, esto siguiendo las recomendaciones que se debe esperar como mínimo 48 horas (2 días) para que el cemento de MTA utilizado como barrera cervical pueda fraguar y sostener la restauración;^(2, 13) así mismo tener en cuenta que el éxito de la revascularización depende también de un buen sellado de la restauración final el cual evite microfiltraciones como lo indica Trope (2008).⁽²⁷⁾

Los controles radiográficos mostraron; a los 04 meses un engrosamiento de las paredes del conducto radicular, a los 07 meses un desarrollo longitudinal de la raíz, a los 10 meses formación del ápice radicular y a los 14 meses un cierre apical completo; esto tiene concordancia con el estudio presentado

por Chandran et al (2014) ⁽²⁾ cuyo inicio de cierre apical se evidenció radiográficamente a los 12 meses de seguimiento, mientras que Wigler et al (2013) ⁽¹⁰⁾ refiere que el cierre apical puede generarse en el período de 1 a 2 años.

CONCLUSIONES

La revascularización es una opción de tratamiento conservadora para dientes permanentes jóvenes, la cual permite un desarrollo radicular en sentido longitudinal y un engrosamiento de las paredes del conducto radicular con un posterior cierre apical, de esta forma se disminuye el riesgo de fractura que pudiera sufrir.

Debe ser considerada como la primera opción de tratamiento en pacientes jóvenes y explicar detalladamente a los padres de familia lo que se espera lograr; y si en todo caso el tratamiento de revascularización fracasara se optaría por el método clásico que es la apexificación.

La desinfección del conducto radicular en base a clorhexidina 2 % y pasta 3Mix – MP tiene un pronóstico favorable y es la base para el éxito del tratamiento.

El uso de PRP como andamio en el tratamiento, es una buena opción pero se tendría que evaluar el grado de colaboración del paciente porque al ser pacientes jóvenes entre 8 y 16 años presentan cierto temor a procedimientos invasivos, por lo que la inducción del sangrado sigue siendo la alternativa más viable para el manejo de estos casos.

Se debe lograr un buen sellado con la restauración final para así evitar las microfiltraciones y el fracaso en el tratamiento; es por esto que se debe evaluar las posibilidades de rehabilitación coronal que tienen estas piezas dentarias.

Los controles del caso son fundamentales, se debe evaluar no sólo el cierre apical, sino también la posible obliteración del conducto radicular; cuyo manejo en la actualidad es posible gracias a la tecnología con la que se cuenta para realizar una endodoncia convencional si el caso lo requiere.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wang Y, Zhu X, Zhang Ch. Pulp Revascularization on Permanent Teeth with Open Apices in a Middle - aged Patient. *Journal of Endodontics*. 2015; 41 (9): 1571 – 1575.
2. Chandran V, Chacko V, Sivadas G. Management of a Nonvital Young Permanent Tooth by Pulp Revascularization. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry IJCPD*. 2014; 7 (3): 213 – 216.
3. Kharel S, Xu Y. Revascularization: A Promising Alternative Treatment for Traumatic Permanent Immature Necrotic Teeth. *Journal of Nepal Dentists Association*. 2014; 14 (1): 1 – 7.
4. Namour M, Theys S. Pulp Revascularization of Immature Permanent Teeth: A Review of the Literature and a Proposal of a New Clinical Protocol. *The Scientific World Journal*. 2014; ID 737503: 1- 9.
5. Nagy M, Tawfik H, Rahman A, Abu-Seida A. Regenerative Potential of Immature Permanent Teeth with Necrotic Pulps After Different Regenerative Protocols. *Journal of Endodontics*. 2014; 40 (2): 192 – 198.
6. Ahmed N, Neelakantan P. Antiseptics and Antibiotics Used in Regenerative Endodontics. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2013; 5 (4):141 – 144.
7. Ordinola-Zapata R, Bramante C, Gagliardi P, et al. Antimicrobial Activity of Triantibiotic Paste, 2% Chlorhexidine Gel, and Calcium Hydroxide on an Intraoral – Infected Dentin Biofilm Model. *Journal of Endodontics*. 2013; 39 (1): 115 – 118.
8. De Jesús A, Freitas F, Yuri J, et al. Pulp Revascularization After Root Canal Decontamination with Calcium Hydroxide and 2% Chlorhexidine Gel. *Journal of Endodontics*. 2013; 39 (3): 417 - 420.
9. Kottoorr J, Velmurugan N. Revascularization for a Necrotic Immature Permanent Lateral Incisor: A Case Report and Literature Review. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2013; 23: 310 – 316.
10. Wigler R, Kaufman A, Lin S, et al. Revascularization: A Treatment for Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Incomplete Root Development. *Journal of Endodontics*. 2013; 39 (3): 319 – 326.

11. Nosrat A, Homoyounfar N, Oloomi K. Drawbacks and Unfavorable Outcomes of Regenerative Endodontic Treatments of Necrotic Immature Teeth: A Literature Review and Report of a Case. *Journal of Endodontics*. 2012; 38 (10): 1428 – 1434.
12. Archana MS, Sujana V, Nagesh B, Krishna Babu PJ. Revascularization – An Overview. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2012; 5 (1): 55 – 59.
13. Dabbagh B, Alvaro E, Vu DD, Rizkallah J, Schwartz S. Clinical Complications in the Revascularization of Immature Necrotic Permanent Teeth. *Journal Pediatric Dentistry*. 2012; 34 (5): 414 – 417.
14. Gómez A. Regeneración Endodóntica Revascularización Pulpar ¿Una Buena Alternativa en Endodoncia?. *Revista Salud Quintana Roo*. 2012; 5 (19): 19 – 22.
15. Parasuraman V, Muljibhai BS. 3 Mix – MP in Endodontics – An Overview. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 2012; 3 (1): 36 – 45.
16. Adl A, Shojaee NS, Motamedifar M. A Comparison Between the Antimicrobial Effects of Triple Antibiotic Paste and Calcium Hydroxide Against *Enterococcus Faecalis*. *Iranian Endodontic Journal*. 2012; 7 (3): 149 – 155.
17. Palomino M, Mendiola C, Velásquez Z. Revascularización: Nueva Alternativa para el Tratamiento de Dientes Inmaduros con Pulpa No Vital. *Revista Estomatológica Herediana*. 2011; 21 (2): 97 – 101.
18. Fouad AF. The Microbial Challenge to Pulp Regeneration. *International and American Associations for Dental Research*. 2011; 23 (3): 285 – 289.
19. Neha K, Kansal R, Garg P, et al. Management of Immature Teeth by Dentin – Pulp Regeneration: A Recent Approach. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16 (7): 997 – 1004.
20. Iwaya S, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an Immature Permanent Tooth with Periradicular Abscess After Luxation. *Dental Traumatology*. 2011; 27: 55- 58.
21. García – Godoy F, Murray P. Recommendations for Using Regenerative Endodontic Procedures in Permanent Immature Traumatized Teeth. *Dental Traumatology*. 2011; 1- 9.

22. Paniagua MI. Revascularización Pulpar de un Incisivo Central Permanente con Ápice Inmaduro. *Revista CES Odont.* 2010; 23 (1): 45 – 48.
23. Wang X, Thibodeau B, Trope M, Lin L, Huang G. Histologic Characterization of Regenerated Tissues in Canal Space After the Revitalization / Revascularization Procedure of Immature Dog Teeth with Apical Periodontitis. *Journal of Endodontics.* 2010; 36 (1): 56 – 63.
24. Da Silva LA, Nelson – Philo P, Da Silva RA, et al. Revascularization and Periapical Repair After Endodontic Treatment Using Apical Negative Pressure Irrigation Versus Conventional Irrigation Plus Triantibiotic Intracanal Dressing in Dogs' Teeth with Apical Periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109 (5): 779 – 787.
25. Ding RY, Cheung GS, Chen J, et al. Pulp Revascularization of Immature Teeth with Apical Periodontitis: A Clinical Study. *Journal of Endodontics.* 2009; 35 (5): 745 – 749.
26. Huang G. A Paradigm Shift in Endodontic Management of Immature Teeth: Conservation of Stem Cells for Regeneration. *Journal of Dentistry.* 2008; 36: 379 – 386.
27. Trope M. Regenerative Potential of Dental Pulp. *Journal of Endodontics.* 2008; 34 (7): 13 – 17.
28. Hargreaves K, Geisler T, Henry M, Wang Y. Regeneration Potential of the Young Permanent Tooth: What Does the Future Hold?. *Journal of Endodontics.* 2008; 34 (7): 51 – 56.
29. Thibodeau B, Trope M. Pulp Revascularization of a Necrotic Infected Immature Permanent Tooth: Case Report and Review of the Literature. *Journal Pediatric Dentistry.* 2007; 29 (1): 47 – 50.
30. Windley W, Teixeira F, Levin L, Sigurdsson A, Trope M. Disinfection of Immature Teeth with a Triple Antibiotic Paste. *Journal of Endodontics.* 2005; 31(6): 439 – 443.
31. Banchs F, Trope M. Revascularization of Immature Permanent Teeth with Apical Periodontitis: New Treatment Protocol?. *Journal of Endodontics.* 2004; 30 (4): 196 – 200.

32. Sridharan S, Neelakantan I, Neelakantan P. Revascularization in Endodontics. *International Journal of Clinical Dentistry*. 2014; 7(2): 139 – 145.
33. Shadmer E, Jenabi Dehkordi N. A Review on Regenerative Endodontics. *Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDAI)*. 2014; 26 (2): 116 – 126.
34. Yassen GH, Vail MM, Chu TG, Platt JA. The Effect of Medicaments Used in Endodontic Regeneration on Root Fracture and Microhardness of Radicular Dentine. *International Endodontic Journal*. 2013; 46: 688 – 695.
35. Suresh KS, Nagarathna J, Kumar P, Shruti. Regenerative Endodontic: Current Progress. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2014; 13 (4): 88 – 95.
36. Deepak S, Nivedhitha MS. Clinical Practice and Guidelines and Protocols for Revascularization Procedure – A Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017; 9 (11): 2089 – 2092.
37. Takushige T, Venzon E, Asgor A, Hoshino E. Non – Surgical Treatment of Pulpitis, Including Those with History of Spontaneous Pain, Using a Combination of Antibacterial Drugs. *Journal of LSTR Therapy*. 2008; 7: 1 – 5.
38. Vergara M, Díaz A, Alvear J. Eficacia de la Pasta Triantibiótica en Conductos Radiculares Infeccionados con *Enterococcus Faecalis*. Revisión de Literatura. *Revista Ciencia y Salud Virtual*. 2013; 5 (1): 103 – 108.
39. Quispe A. Evaluación del Efecto Antibacteriano de la Combinación de Drogas 3Mix en Bacterias Anaerobias Prevalentes en Necrosis Pulpar. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2007. 113p.
40. Mozayeni MA, Haeri A, Dianat O, Jafari AR. Antimicrobial Effects of Four Intracanal Medicaments on *Enterococcus Faecalis*: An in Vitro Study. *Iranian Endodontic Journal*. 2014; 9 (3): 195 – 198.
41. Yadlapati M, Souza LC, Dorn S, et al. Deleterious Effect of Triple Antibiotic Paste on Human Periodontal Ligament Fibroblasts. *International Endodontic Journal*. 2014; 47: 769 – 775.

42. Zhang W, Yelick PC. Vital Pulp Therapy – Current Progress Of Dental Pulp Regeneration and Revascularization. *International Journal of Dentistry*. 2010; ID 856087: 1 – 9.
43. Figueroa A, Obando G. Vitalcem: Un Cemento Dental Regeador con Base en el Cemento Portland de Construcción. *Odontol Pediatr*. 2014; 13 (1): 17 – 24.
44. Rao A, Rao A, Shenoy R. Mineral Trioxide Aggregate – A Review. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2009; 34 (1): 1 – 7.
45. Ayala MJ, Solórzano A, Tapias G. Efecto Antimicrobiano in Vitro del Cemento Agregado Trióxido Mineral y del Hidróxido de Calcio sobre el *Enterococcus Faecalis*. *Revista Informe Médico*. 2012; 14 (9): 399 – 404.
46. Velásquez V, Álvarez M. Tratamiento Pulpar en la Apexificación del Diente Inmaduro Mediante Agregado de Trióxido Mineral. *Revista Odontología Sanmarquina*. 2009; 12 (1): 29 – 32.
47. Andrade FB, Alcalde MP, Guimaraes BM, et al. Efeitos de Diferentes Aditivos sobre as Propriedades Antimicrobianas, Físicas e Químicas do Agregado Trióxido Mineral (MTA). *Dental Press Endod*. 2015; 5 (1): 19 – 29.
48. Andaracua – García S, Ocampo – Pineda LY. Apexificación en Sesión Única con Plug Apical: Reporte de un Caso. *Rev Sanid Milit Mex*. 2013; 67 (2): 71 – 75.
49. Viola NV, Filho MT, Cerri PS. MTA versus Portland Cement: Review of Literature. *Revista Sul – Brasileira de Odontología RSBO*. 2011; 8 (4): 446 – 452.
50. Kum KY, Kim EC, Yo YJ, et al. Trace Metal Contents of Three Tricalcium Silicate Materials: MTA Angelus, Micro Mega MTA and Bioggregate. *International Endodontic Journal*. 2014; 47: 704 – 710.
51. Ha W. The Properties of Mineral Trioxide Aggregate and How it Can be Manipulated. *Australian Society of Endodontology*. 2015; 1 – 14.
52. Srinivasan V, Waterhouse P, Whitworth J. Mineral Trioxide Aggregate in Paediatric Dentistry. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2009; 19: 34 – 47.

53. Ruiz A. Selle Apical con MTA en un Diente con Apexogénesis Incompleta: Reporte de Caso. *Revista CES Odonto*. 2012; 25 (1): 54 – 61.
54. Morais CAH, Candido AG, Pires LC, Pascotto RC. The Use of White MTA IN THE Treatment of Internal Root Resorption: Case Report. *Dental Press Endod*. 2012; 2 (4): 51 – 56.
55. Tuk T, Ozisik B, Aydin B. Time – Dependent Effectiveness of the Intracanal Medicaments Used for Pulp Revascularization on the Dislocation Resistance of MTA. *Journal BMC Oral Health*. 2015; 15 (130): 1 – 6.
56. Andreasen J, Bakland LK. Pulp Regeneration After Non – Infected and Infected Necrosis, what Type of Tissue do we Want? A Review. *Dental Traumatology*. 2011; 28 (1): 13 – 18.
57. Mallqui L, Hernández J. Traumatismos Dentales en Dentición Permanente. *Revista Estomatológica Herediana*. 2012; 22 (1): 42 – 49.
58. Martínez V, Ortega – Pertúz AI. Comparación de los Métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la Estimación de la Edad Dental con Fines Forenses. 2017; 21 (3): 155 – 164.
59. González D, Terreros M. Evaluación de la Interrelación de Cronología y Secuencia de Erupción de Canino y Segundo Premolar Superior en Pacientes entre los 9 y 12 Años de Edad. *Revista de Medicina Facultad de Ciencias Médicas – Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. 2015; 19 (1): 21 – 24.