

APEXIFICACIÓN DE UN DIENTE TRAUMATIZADO JOVEN.

Shirley Claudia Noemí Aguilera Laurenzano¹ 

¹ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de odontología. Asunción, Paraguay

Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article:

Aguilera Laurenzano SCN. Apexificación de un diente traumatizado joven. Rev. cient. cienc. salud. soc. 2025; 2(1):96-107
<https://revistascientificas.uc.edu.py/index.php/rccss/article/view/42>

RESUMEN

La apexificación o apicoformación es un procedimiento realizado en dientes traumatizados permanentes jóvenes, que tiene como objetivo el cierre apical a través de una medicación intraconducto (MIC) con cambios periódicos, generando una barrera calcificada que permita su posterior tratamiento conservador. Acudió a la consulta de la clínica del postgrado de Odontopediatria de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Asunción, un paciente masculino de 10 años de edad, por motivo de traumatismo, a consecuencia de un accidente automovilístico en bicicleta, tras la toma radiográfica periapical en la zona afectada (anterosuperior), se estableció como diagnóstico traumatismo con necrosis parcial irreversible, optando como tratamiento inicial, apicoformación mediante $\text{Ca}(\text{OH})_2$, utilizando la técnica de Frank, logrando crear dicho tope apical después de 9 meses de tratamiento, con 2 cambios de medicación según necesidad con base radiográfica, luego se realizó la endodoncia, su posterior restauración, y seguimiento a 3 años. Con resultados bastante satisfactorios y demostrables al ser un tratamiento eficaz para dientes permanentes jóvenes o con rizogénesis incompleta (RI) no vitales, a pesar de que la literatura manifiesta que el pronóstico de la apexificación con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ es incierto.

Palabras claves: Medicamento intraconducto, hidróxido de calcio, apexificación, diente permanente joven.

Apexification of a young traumatized tooth

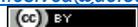
ABSTRACT

Apexification or apicoformation is a procedure performed on young permanent traumatized teeth, whose objective is apical closure through intracanal medication (MIC) with periodic changes, changing a calcified barrier that allows its subsequent conservative treatment. A 10-year-old male patient attended the consultation of the Pediatric Dentistry postgraduate clinic of the Faculty of Dentistry of the National University of Asunción, due to trauma, as a result of an automobile accident on a bicycle, after the radiographic taking periapical in the affected area (anterosuperior), trauma with irreversible partial necrosis was established as diagnosed, opting as initial treatment, apical formation by $\text{Ca}(\text{OH})_2$, using the Frank technique, managing to create said apical stop after 9 months of treatment, with 2 medication changes as needed on a radiographic basis, then the endodontics was performed, its subsequent restoration, and a 3-year follow-up. With quite satisfactory and demonstrable results as it is an effective treatment for young permanent teeth or non-vital incomplete rhizogenesis (IR), despite the fact that the literature states that the prognosis of apexification with $\text{Ca}(\text{OH})_2$ is uncertain.

Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo 2025

***Autor correspondiente:** Shirley Claudia Noemí Aguilera Laurenzano. Dirección: Itacurubí de la Cordillera, Paraguay. Email: shirley_noe69@hotmail.com

***Editor responsable:** Prof. Dra. Ninfa Lucía Jacquet Toledo . Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción- Campus Guairá - Facultad de Ciencias de la Salud. Villarrica, Paraguay. Email: revistacientifica.ciss.fcs.vca@uc.edu.py



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons

Key words: *Intracanal medication, calcium hydroxide, apexification, young permanent tooth.*

INTRODUCCIÓN

Las fracturas en dientes antero superiores comprometen no solo la estética, la función, la biología de los tejidos y la fisiología oclusal, sino que colocan en riesgo la vitalidad y la integridad de los dientes. ⁽¹⁾ Según la magnitud, puede producir conmoción, luxación, fractura o avulsión de los dientes. En casos más graves la necrosis del tejido pulpar ⁽²⁾, en dientes jóvenes es un desafío para los Odontopediatras y endodoncistas debido principalmente a la relación corono- radicular comprometida, paredes de dentina radicular delgadas y ápice muy abierto que carece de un tope apical contra el cual se pueden condensar los materiales de obturación radicular ⁽³⁾. Esto se conoce como Rizogénesis incompleta (RI), en el cual el conducto inmaduro o incompleto es más amplio en el tercio apical que en la zona interna hacia cervical ⁽⁴⁾. Tradicionalmente, el tratamiento indicado de estos dientes permanentes necrosados con RI es la Apexificación, dirigido a producir una barrera apical con el fin de obliterar el ápice, contra la cual se puede colocar un material de obturación del conducto radicular, evitando así la extrusión de material hacia los tejidos circundantes ⁽⁵⁾.

La Apexificación o Apicoformación, una de las técnicas es descrita por Frank en 1966, con cambios periódicos de medicamentos intraconductos (MIC) a base de hidróxido de calcio Ca(OH)_2 o la colocación de un tapón apical con agregado de trióxido mineral (MTA) ^(5,6). Por otro lado, se ha demostrado ausencia de reacciones periapicales adversas, resultados predecibles y se puede mezclar con varias sustancias diferentes (monoclorofenol alcanforado, agua destilada, solución salina, soluciones anestésicas, clorhexidina y cresatina) para inducir el cierre apical ⁽⁷⁾. Otra es la Técnica de Maisto, se diferencia de la anterior técnica por el último paso, esta técnica realiza la obturación y la sobre obturación con una pasta al conducto; se utiliza Hidróxido de Calcio puro en polvo y Agua destilada como líquido, y por último se cita la técnica de Lasala, se distingue de la anterior técnica por la sobre obturación, la pasta es eliminada del conducto en 1.5 a 2 mm del ápice, se realiza un lavado y se reobtura con el fin de condensar la pasta reabsorbible ^(8, 9). Actualmente, se describe una técnica alternativa: el Procedimiento de Endodoncia Regenerativa (REP, por sus siglas en inglés); cuyo mecanismo no promueve la apexificación, sino más bien el desarrollo normal de la raíz hasta su cierre apical mediante las células madres y factores de crecimiento presentes en la zona apical, lo que permite la repoblación de la zona con tejido duro y un mayor desarrollo de la raíz ⁽¹⁰⁾.

Se ha demostrado que el traumatismo dental en niños es un problema de salud pública por diversos autores ⁽¹¹⁾, por lo cual en este trabajo se aborda un caso clínico con el fin de mostrar el manejo de la apexificación con Ca(OH)_2 y su seguimiento a 3 años en un paciente masculino de 10 años que acudió a consulta. Teniendo en cuenta que El Ca(OH)_2 es una sustancia altamente alcalina que se presenta como polvo blanco, poco soluble, biocompatible, de alta capacidad antimicrobiana, debido a la liberación de iones hidroxilo con capacidad de producir daño celular bacteriano, y con capacidad de inducir la formación de una barrera mineralizada perirradicular a través de la activación de la enzima fosfatasa alcalina promoviendo la reparación tisular ^(12, 13). Esto es relevante compartir con la comunidad odontológica que el uso del Ca(OH)_2 sigue siendo un material de elección para tratar casos de traumatismo en dentición permanente joven.

RELATO DE CASO

Paciente de sexo masculino de 10 años de edad, oriundo de la ciudad de Capiatá, acude a la clínica del postgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Asunción, cuya madre refiere antecedente de trauma en zona maxilar superior sector anterior a consecuencia de un accidente automovilístico en bicicleta, 22 días después de lo ocurrido. Se inició con el examen físico y a la exploración extra oral sin historial médico relevante.

Al examen intraoral se pudo observar dentición mixta, lesiones cariosas activas (5.5 O, 6.4 MD, 8.5 O, 8.4 O) e inactivas (16 O, 36 O, 46 O), ausencias por pérdidas prematuras (7.4, 7.5), pérdida por traumatismo (1.1) y fractura total de la Corona (2.1) con dolor espontáneo provocado como resultado a las pruebas clínicas como palpación, percusión, y pruebas térmicas. Así mismo se constata movilidad grado I.(Fig.1-2). Tras la toma radiográfica periapical en la zona afectada (anterosuperior), se observó hueso alveolar sin alteración en altura, la zona radicular sin anomalías, ápice radicular con formación incompleta, ligamento periodontal ligeramente ensanchado y fractura coronaria en la unión entre el tercio medio y cervical. (Fig.3). Se estableció como diagnóstico traumatismo con necrosis parcial irreversible, optando como tratamiento inicial por la realización de apicoformación mediante $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

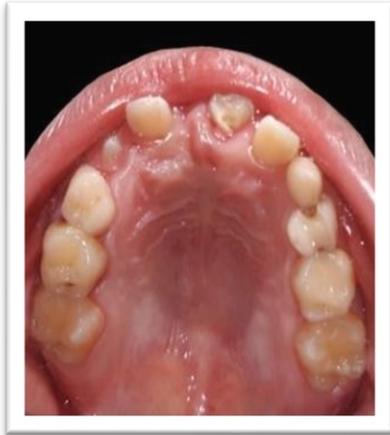


Figura 1



Figura 2



Figura 3

Exploración y conductometría

En la primera cita, antes que nada, el paciente realiza buche con suero fisiológico 5ml durante 10 segundos, para eliminar cualquier resto o sustancia de la boca o alrededor de la zona afectada. La intervención comienza con la infiltración de anestesia un tubo de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:100,000 (ZEYCO) en el fondo de surco de la zona afectada (anterosuperior). Tras el retiro de la porción coronaria fracturada por palatino y quedando expuesta la cámara pulpar (Fig.4-5), irrigación con suero fisiológico y se elimina el tejido pulpar con lima tipo 15K primera serie (Maillefer). Al encontrarse el ápice abierto se decide trabajar con la longitud aparente radiográfica (19mm) debido a imposibilidad de uso de localizador apical. Se realizó instrumentación manual hasta la lima 40K para recibir la medicación intraconducto.



Figura 4



Figura 5

Apexificación con Hidróxido de Calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Previa a la Apexificación, se realiza irrigación sujeta a disponibilidad con clorhexidina al 0,12% (Prodent Plac), aspiración y secado del conducto con puntas de papel (DiaDent).

Colocación de hidróxido de Calcio con vehículo de glicol propileno (Metapaste - META BIOMED). Aplicación con punta dispensadora dentro del conducto hasta rellenarlo completamente, retiro de excesos con algodón estéril, y obturación provisoria con Ionómero de Vidrio (Fuji 2 Gold Label) (Fig 6), bajo aislamiento relativo.

En la cita de control, un mes después, el paciente refiere ausencia de sintomatología y se observa notoria reabsorción de la medicación, por lo que durante este y los controles siguientes de forma mensual en un periodo de 9 meses se realizaron 2 cambios de medicación según necesidad con base radiográfica. (Fig 7)



Figura 6

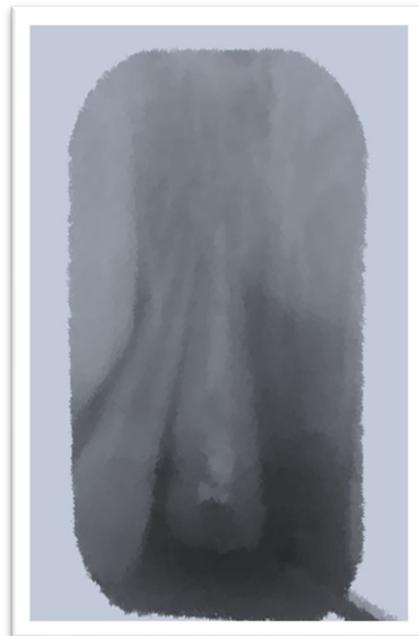


Figura 7

Cada cita de cambio de material consistente en colocación de aislamiento relativo y se procede a irrigar con clorhexidina 0,12% para eliminar los restos del hidróxido de calcio que se encuentra dentro de los conductos, se repite la instrumentación, secado, colocación de Metapaste dentro de los conductos y cierre provisoria con Ionómero de Vidrio.

El décimo mes se decidió realizar el tratamiento Endodóntico de forma Convencional debido a que se observa formación de tapón apical. Debido a la restauración realizada en la cita anterior, se logró trabajar bajo aislamiento absoluto.

Procedimiento Endodóntico

A partir de esta cita se inicia irrigación con Hipoclorito de Sodio (NaClO) al 2,5%. Se utiliza localizador apical y una lima 35K, con lo que se confirma una longitud del diente de 21mm (Fig 8). Se realiza instrumentación manual hasta la lima 80K a longitud, luego recíprocante 45.06 (Wave One Gold) y entre cada instrumentación se realiza irrigación con NaClO 2,5%, 20 ml, con una irrigación final antes del secado de conductos con suero fisiológico 5ml.

Luego se procedió a la pruebas de las diferentes gutaperchas, por conveniencia el cono 30.06 se personalizo, cortando la punta 10mm.(Fig.9), con su previo calculo y medición para que la punta sea 90 y cono único (Fig 10). Como material de obturación se optó por cemento endodóntico a base de MTA (FILLAPEX-angelus) y condensación vertical, aplicando calor para mejor adherencia a las paredes (ultrasonido) (Fig.11-12). Con Controles anuales posteriores 2020 (Fig.13), 2021 (Fig.14), 2022 (Fig.15) (Fig.16).



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13

Figura 14



Figura 15



Figura 16



DISCUSION

Se tuvo por objetivo presentar un caso clínico de traumatismo en un diente permanente joven, Se estableció como diagnóstico traumatismo con necrosis parcial irreversible, optando como tratamiento inicial por la realización de apicoformación mediante $\text{Ca}(\text{OH})_2$. La literatura es basta con respecto de esta técnica, así menciona la Asociación Estadounidense de Endodoncia (AEE) definiendo la apicoformación como “un método para inducir una barrera calcificada en una raíz con un ápice abierto o el desarrollo apical continuo de una raíz incompleta en dientes con pulpa necrótica”.⁽¹⁴⁾ Según Widjastuti I et al., sostienen que cuanto más alcalino sea el ambiente, la dentina expuesta tendrá módulos elásticos más altos, debido a su correlación con su valor de pH⁽¹⁵⁾, con respecto a esto se citan que entre las ventajas de la utilización del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para dicho tratamiento se pueden citar propiedad de inducción para la formación de tejido duro, su incidencia para causar oclusión intratubular, debido a su pH de 12.4 es considerado un magnifico bactericida, incluyendo esporas; y su capacidad de disolución tisular⁽¹⁶⁾.

Lo anteriormente mencionado sustentas las bases por lo que se realizó en este trabajo la apexificación. Se utilizó una pasta pre hecha a base de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ usando propilenglicol como vehículo por su consistencia espesa a temperatura ambiente, dando resultados satisfactorios con mineralización apical en 9 meses, 2 cambios de medicación y seguimiento a 3 años. En varios estudios con resultados semejantes se citan, en donde se evaluó el pH del hidróxido de calcio mezclado con diferentes vehículos, se demostró, que la pasta a base de propilenglicol mostró mejores resultados manteniendo un pH más alcalino en comparación con otros vehículos.^(16, 17, 18) Silva-Herzog DF et al., investigaron la comparación de vehículos in vitro para utilizar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ como MIC, en diferentes tiempos (24 h, 7, 15, y 30 días), y se encontró que el vehículo propilenglicol liberó 580 ppm de iones calcio a los 7 días, mostrando mejor comportamiento respecto a los demás vehículos^(17,18). También el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y propóleo sin alcohol, ha demostrado que después de un intervalo de 168 horas, pudo difundirse a través de los túbulos dentinarios manteniendo un pH medio de 10,54, fue mayor que la pasta de hidróxido de calcio- propilenglicol 9,70 y la pasta de hidróxido de calcio-solución salina 9,16 consecutivamente⁽¹⁹⁾. Otros resultados similares se obtuvieron con la utilización de una pasta con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ /propilenglicol/iodoformo en una pieza 2.2 en una niña de 8 años, con un inicio de mineralización de la barrera los 3 meses de tratamiento, la cual se consolidó a los 8 meses, con un seguimiento a 16 años basado en una tomografía Cone Beam, demostrando que es un material viable y con resultados satisfactorios a largo plazo⁽²⁰⁾. En un estudio, recientemente publicado expone un caso clínico de un paciente de 7 años de edad, con un pronóstico muy reservado por tener solo un tercio de la raíz formada se decidió comenzar la técnica de apicoformación con Hidróxido de Calcio y laserterapia y tras de 24 meses de tratamiento se logró el éxito demostrando el alto poder regenerativo de la luz láser unido al $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ⁽²¹⁾

Sobre el tiempo y momento adecuado para el recambio del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se evidencia que los autores prefieren esperar cambios radiográficos importantes para indicar el recambio^(22, 14, 12) Otros autores como Bassetti R, et al. manifiestan que prefieren esperar tres meses ya que ha demostrado ser el tiempo ideal para realizarlo⁽²²⁾ Sobre esto, Jaramillo PY⁽¹²⁾ menciona que tradicionalmente se usa como vehículo agua destilada aunque es más perdurable cuando se mixtura con una sustancia más viscosa ya que en este medio la liberación de Ca e iones OH es más lenta y, por ende, perdurable en tiempo contribuyendo a la disminución de las citas de cambio de medicación. En su estudio, se utilizó Glicerina, distinguido por su alta viscosidad, obteniendo resultados bastante similares con 9 meses de tratamiento y 2 citas de cambio de medicación. Al respecto, DE Jáuregui, et al.,⁽³⁾ mencionan que la eficacia de la medicación intraconducto (MIC) de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ depende del grado de disociación y difusión de los iones calcio e hidroxilo, así como del tiempo de permanencia dentro del conducto radicular, es por este motivo, que los vehículos viscosos han demostrado mejores resultados.

Finalmente, Crespo MP. Et al.,⁽²³⁾ confirman lo anterior mencionado mediante un estudio experimental con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y vehículos como polietilenglicol y glicerina asociados o no con clorhexidina y paramonoclorofenol con el fin de potenciar la actividad antimicrobiana y su potencial de alcalinización, que todos los grupos experimentales tuvieron una reducción en el potencial alcalinizante y en la liberación de iones de calcio, en comparación con el control positivo

($p < 0,05$), demostrando que la efectividad del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ aumenta cuando está asociado a un vehículo viscoso independiente de cual sea. Según Almutairi W et. al, un vehículo viscoso contenido en la pasta puede mantenerse en el conducto por dos a cuatro meses, disminuyendo drásticamente el número de citas de recambio (24).

Aunque esta técnica ha sido confiable y con resultados clínicos consistentes, ha habido preocupaciones recientes sobre el uso a largo plazo de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en conductos radiculares debido a que está asociada a un mayor riesgo de fracturas radiculares cervicales, con frecuencias relacionadas con la etapa de desarrollo de la raíz. (14, 8, 4). Esto posiblemente es atribuible a sus propiedades higroscópicas y proteolíticas, que inducen la desecación de las proteínas de la dentina y reducen el módulo de elasticidad de la pared de la dentina radicular, lo que predispone al diente a la fractura radicular (4, 25)

También hay datos diferentes a este caso. clínico como el reportado por Boufdil H et al., demuestran en un caso publicado en 2020 en Marruecos, luego de 24 meses de apexificación con hidróxido de calcio se observa formación de barrera apical de forma radiográfica, más la misma clínicamente es fácilmente atravesable con una lima, por lo que finalmente se optó con formar un tapón apical con MTA y posterior finalización con gutapercha (14)

Por su parte, Morales JR y Muñoz Perret E (22), reportaron un caso de insuceso en condiciones muy similares pero en una pieza posterior (3.6) de una niña de 10 años utilizando $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en pasta ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ /propilenglicol). Unos meses después de comprobarse el tapón se observa una fractura apical que manifiesta que puede estar relacionada al tiempo de uso del $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Otro estudio agrega que sólo se produce un cierre apical, no una elongación de la raíz o la madurez de la misma, lo cual aumenta su vez el riesgo de fractura debido a la relación coronaradicular desfavorable, lo que puede producir futuras secuelas protésicas y periodontales (25).

Sin embargo, el principal argumento de los autores para la sustitución del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ por el MTA es que depende el compromiso y colaboración por parte del paciente para asistir a múltiples citas de recambio tras la absorción del mismo, lo que deriva en resultados impredecibles de la formación de la barrera apical, la recontaminación del sistema de conductos radiculares durante los períodos de tratamiento, la debilidad de la barrera apical y su uso a largo plazo que puede ir desde 3 a 24 meses (6, 16, 22, 14, 25, 8.). A pesar de que estudios, sostienen que si se usa correctamente, puede ser un material adecuado para la apexificación (13, 15, 19, 26), otros como Barzuna Pacheco M, Téllez Cárdenas AM estigmatizan su uso y enfatizan sus limitaciones principalmente debido a fracturas que pudieran darse durante o después del tratamiento. (6, 16, 17, 14, 8, 4).

En consecuencia, una revisión sistemática (RS) publicada por Duggal M et al. en 2017 propone sobre la evidencia disponible puntos de práctica clínica como guía para el manejo de dichos dientes en el que manifiestan que el tratamiento a elección actual para dientes anteriores no vitales con desarrollo radicular incompleto y/o un ápice muy abierto, se recomienda usar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ por un corto período de tiempo para lograr la desinfección. Esto debe ir seguido de la aplicación de MTA para crear una barrera, la obturación del espacio del conducto radicular con gutapercha y, finalmente, la creación de un buen sellado coronal para evitar la reinfección del espacio del conducto radicular (4).

En cuanto al tiempo ideal de uso, Andreasen et al. (27) demostraron en un estudio experimental que la alta alcalinidad del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ debilita la dentina reduciendo sus propiedades mecánicas. Sus resultados indican que la resistencia a la fractura de los dientes inmaduros llenos de este material se reducirá a la mitad en aproximadamente un año debido al relleno radicular. Sin embargo no se observan cambios significativos en 30 días.

En realidad, el tiempo para la formación de barrera apical depende de la etapa del desarrollo radicular, pudiendo prolongarse en dientes muy jóvenes (3)

A pesar de estos datos, se estima que su tasa de éxito general oscila entre 74 al 100% (11, 20). Además, Silveira CP, et al (20) agrega que el 86% de los dientes tratados sobrevivieron después de un seguimiento de 5 años. Cabe mencionar que no todos los grupos de estudio comparan las mismas presentaciones con los mismos vehículos, ni tampoco las mismas piezas dentarias. Todos los datos presentados dan sustento científico a la utilización satisfactoria de la Apexificación con Ca (OH)₂

CONCLUSIONES

A pesar de que la literatura manifiesta que el pronóstico de la apexificación con Ca (OH)₂ puede ser incierto, se encontró también literatura que sostiene su efectividad clínica, así como el resultado encontrado en este caso con seguimiento de 3 años, en el cual ha demostrado ser un tratamiento eficaz debido principalmente a su acción antibacteriana y su efecto mineralizante, motivando la elección para el tratamiento de dientes inmaduros no vitales.

Además, su disponibilidad, bajo costo y facilidad de manipulación hacen de este material una alternativa interesante para la resolución de apicoformación. Su combinación con glicol propileno mejora su eficacia disminuyendo su difusión en dentina por ser una sustancia viscosa, lo cual se traduce en menores citas de recambio y menor tiempo de tratamiento en comparación otros medios acuosos.

A pesar de esto, es notoria la necesidad de realizar más revisiones sistémicas, ensayos controlados, y documentar casos relacionados para establecer un protocolo de manejo estandarizado en casos de traumatismos en piezas con RI. Además, implementar acciones de promoción de Salud para que un correcto abordaje e intervención más eficaz, a la población infantil a nivel profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vinent González R, Afre Socorro A, Gómez Cruz M, García Díaz C. Alteraciones clínicas y radiográficas en jóvenes con traumatismos dentales. Rev cienc médicas Pinar Río. 2017; 21(2):27–36. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942017000200005
2. Valdiviezo J, Enmanuel D. Uso clínico de diferentes barreras apicales para la apexificación. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49845>
3. Duggal M, Tong HJ, Al-Ansary M, Twati W, Day PF, Nazzal H. Interventions for the endodontic management of non-vital traumatised immature permanent anterior teeth in children and adolescents: a systematic review of the evidence and guidelines of the European Academy of Paediatric Dentistry. Eur Arch Paediatr Dent. 2017; 18(3):139–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40368-017-0289>
4. Hernández C, Guerrero MP, Gutiérrez I, Corona A. Apexificación utilizando el hidróxido de calcio como primera alternativa de tratamiento. Revista Odontología Pediátrica. 2015;14(2):150–7. Disponible en: <http://51.79.74.182/index.php/odontologiapediatrica/article/view/83>
5. Bassetti R, Kutenberger J, Bassetti M. Terapia de endodoncia regenerativa después de un traumatismo dental anterior. Reporte de un caso. Diario Dental Suizo. 2018; 128(5): 394–398.

- Disponible en: enzo.bassetti@gmx.ch
6. Pereira AC, Oliveira ML, Cerqueira-Neto ACCL, Vargas-Neto J, Nagata JY, Gomes BPFA, et al. Outcomes of traumatised immature teeth treated with apexification or regenerative endodontic procedure: a retrospective study. *Aust Endod J.* 2021; 47(2):178–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/aej.12447>
 7. Lin J-C, Lu J-X, Zeng Q, Zhao W, Li W-Q, Ling J-Q. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide for apexification of immature permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Formos Med Assoc.* 2016; 115(7):523–30. Disponible en: <https://www.epistemonikos.org/es/documents/2225f8d5c1c6c7144fd35d9d685909b-aaa9c0b64>
 8. Ostos C, Iván R. Manejo de terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. 2017. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1578>
 9. Mareño Gorinov R, Tito Ramírez EY. Revista de Actualización Clínica Investiga. *Rev. Act. Clin. Med.* [Internet] 2012;23:1115-1119. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000800008&lng=es&nrm=iso
 10. Lopes LB, Neves JA, Botelho J, Machado V, Mendes JJ. Regenerative endodontic procedures: An umbrella review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(2):754. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18020754>
 11. Garibay Martínez AK, Robles Bermeo NL, Hernández Martínez CT, Guadarrama Quiroz LJ, Pedraza Contreras G, Jimenez Gayosso SI, et al. Traumatismo dental en pacientes pediátricos que acuden a una clínica universitaria de odontopediatría: un análisis retrospectivo de historias clínicas. *Pediatr, Asunción.* 2019; 45(3):206–11. Disponible en: <https://www.revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/466>
 12. Ramírez J, Yomaira P. Apexificación en diente permanente joven, utilizando Hidróxido de Calcio con Glicerina. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología. 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48573>
 13. Pereira HBM, Nascimento JF do, Lobato CP, Brasil MS, Goes SF, Meira G de F, et al. Tratamento endodôntico em dente com rizogênese incompleta com a utilização do hidróxido de cálcio: Relato de caso. *Res Soc Dev.* 2021; 10(16):e579101624416. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:g7pVJuQ418kJ:https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/24416/21246/287873&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=py>
 14. Boufdil H, Mtalsi M, El Arabi S, Bousfiha B. Apexification with calcium hydroxide vs. Revascularization. *Case Rep Dent.* 2020; 9861609. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/crid/2020/9861609/>

15. Widjiastuti I, Retnaningsih FD, Ramadhinta Y, Widona SN, Sukaton. The correlation of dentin elastic moduli and pH after exposed to combination of calcium hydroxide-propolis-propylene glycol. *J Adv Pharm Technol Res.* 2020; 13(1):66–9. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/japtr.japtr_261_21
16. Paredes G, Jimena S. Efectividad del hidróxido de calcio combinado con diferentes vehículos en periodontitis apical. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Odontología 2022. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/28694>
17. Silva-Herzog DF, Velasquez LMA, Ramola JL. Comparación del hidróxido de calcio como medicamento intraconducto, utilizando vehículos viscosos y acuosos. Estudio in vitro. *Rev ADM.* 2005; 60(1):14–8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=2294>
18. Karam Huerta CG, Huerta Ortiz ME, Garza Tamez AD. Evaluación del pH del hidróxido de calcio mezclado con diferentes vehículos. *Endodoncia Actual.* 2021; 16(1):6-8. Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VprSSvenkpJJ:https://amecee.org/wp-content/uploads/2022/01/endodoncia_actual_46.pdf&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=py
19. Avinash A, Munot H, Baranwal R, Duggi V, Dubey A, Pagaria S. Propolis: A Smart Supplement for an Intracanal Medicament. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017; 10(4):324–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1459>
20. Silveira CMM, Sebrão CCN, Vilanova LSR, Sánchez-Ayala A. Apexification of an immature permanent incisor with the use of calcium hydroxide: 16-year follow-up of a case. *Case Rep Dent.* 2015 ; 984590. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/crid/2015/984590/>
21. Téllez Tielves N de la C, Afre Socorro A, Díaz Cabeza I. Efectividad de la terapia Láser e Hidróxido de Calcio en la apicoformación. *Rev cienc médicas Pinar Río.* 2021; 25(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942021000100019
22. Ribadeneira J, Muñoz E. Vertical root fracture associated with prolonged use of calcium hydroxide during apexificación. A case report. *J Oral Res.* 2015; 4(2):124–8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5073991>
23. Crespo MP, Pereira K de F, Kuga MC, Porto TS, Armada L. Alkalinizing potential and calcium release of residues from intracanal dressing containing calcium hydroxide. *Rev Odontol UNESP.* 2018; 47(6):383–7. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/Y8mkbTnrsGYX6ygfRWS3h9b/?lang=en>
24. Sarango Sarango SA. Apicoformación con Hidróxido de Calcio. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología 2019. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44301>

25. Guerrero Ortiz F. Apexificación versus revascularización: revisión sistemática. Universidad de Sevilla. Facultad de Odontología 2017. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/64347>

26. Almutairi W, Yassen GH, Aminoshariae A, Williams KA, Mickel A. Regenerative endodontics: A systematic analysis of the failed cases. J Endod. 2019; 45(5):567–77. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(19\)30110-4/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(19)30110-4/fulltext)

27. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. Dent Traumatol. 2002 18(3):134–7.

Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HHK9-RC_o-wj:https://suffolkrootcanal.co.uk/wp-content/uploads/2015/04/Long-term-calcium-hydroxide-as-a-root-canal-dressing-may-increase-risk-of-root-fracture-Andreasen-2002.pdf&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=py