

C I E N C I A

ODONTO lógica

Revista arbitrada
de la Facultad de
Odontología
Universidad del Zulia



Vol. 17 . No. 1
Enero-Junio 2020

Efectividad del Agregado de Trióxido mineral (MTA) para pulpotomías en dentición primaria. Revisión sistemática

Álvarez-Álvarez Diana Patricia¹, Rivera Fuenmayor Nancy², Báez Pineda Alice³

1*. Álvarez-Álvarez Diana Patricia. Especialista en Endodoncia. Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador. Cursante del Doctorado Ciencia Odontología. Facultad de Odontología. División de estudios para graduados. Universidad del Zulia. Maracaibo-Zulia. Venezuela

2. Rivera Fuenmayor Nancy. Dra. en Odontología. Odontopediatra. Coordinadora del Doctorado Ciencia Odontológica de la Facultad de Odontología. División de estudios para graduados. Universidad del Zulia. Maracaibo-Zulia. Venezuela

3. Alice Báez Pineda. PhD en Ciencia Odontológica. Odontopediatra. Docente de la Facultad de Odontología. División de estudios para graduados. Universidad del Zulia. Maracaibo-Zulia. Venezuela

Correos electrónicos: diana_paalv@hotmail.com, nriveraf@hotmail.com, atabaez@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad del agregado de trióxido mineral para intervenciones de pulpotomías en niños con dentición primaria. **Métodos:** Investigación descriptiva, retrospectiva, de estudios observacionales y ensayos clínicos aleatorios, controlados. La calidad metodológica de los estudios se realizó mediante los criterios CASPe para ensayos clínicos y Strobe para estudios observacionales. Se identificaron términos de búsqueda en inglés en el tesoro MeSH en la base de datos Pub-M/Medline, Scopus /Elsevier, y en español se utilizaron descriptores de las Ciencias de la Salud en la base de datos SciELO.org; Redalyc.org, Latindex, Dialnet y google Scholar. **Resultados:** El MTA mostró mayores porcentajes de éxito clínico y radiográfico en 9 de los 18 estudios mayor éxito radiográfico en 3 estudios igual éxito clínico en 4 estudios e igual éxito radiográfico en un estudio cuando se comparó con otros agentes durante los mismos periodos de evaluación. **Conclusiones:** Aun cuando en la revisión se encontró éxito clínico y radiográfico superior en el MTA en comparación con otros agentes; los resultados no son concluyentes ya que los estudios mostraron insuficiente calidad metodológica por lo que se requieren investigaciones con diseños metodológicos de alta calidad para evaluar la eficiencia y eficacia del MTA para pulpotomía en dientes primarios.

Palabras clave: Agregado de Trióxido mineral, pulpotomía, dentición primaria.

***Autor de Correspondencia:** Dirección Postal:010107 Jacinto flores y Jesús Dávila Teléfono: 0992834131.

Effectiveness of the Mineral Trioxide Aggregate (MTA) for pulpotomies in primary dentition. Systematic review

ABSTRACT

Objective: To determine the effectiveness of the addition of mineral trioxide to treat pulpotomies in children with primary dentition. **Methods:** Descriptive, retrospective, observational study and randomized controlled clinical research. The methodological quality of the studies was performed using the CASPe criteria for clinical trials and the Strobe criteria for observational studies. Search terms in English were identified in the MeSH thesaurus in the PubMed / Medline, Scopus / Elsevier database, and in Spanish Health Sciences descriptors will be used in the SciELO.org database; Redalyc.org, Latindex, Dialnet and Google Scholar. **Results:** The MTA achieved higher percentages of clinical and radiographic success in 9 of the 18 studies, greater radiographic success in 3 studies, equal clinical success in 4 studies and equal radiographic success in one study when compared with other agents during the same evaluation periods. **Conclusions:** Even though the review found superior clinical and radiographic success in the MTA compared to other agents; The results are not conclusive and the studies evaluated insufficient methodological quality, therefore, they are investigated with high-quality methodological designs to evaluate the efficiency and efficacy of the MTA for pulpotomy in primary teeth..

Keywords: Mineral trioxide aggregate, pulpotomy, primary teeth.

INTRODUCCIÓN

Según cifras de la Organización Mundial de la salud (OMS)¹ en 2017; más de 530 millones de niños en todo el mundo tenían caries en los dientes primarios. La Federación Dental Internacional (FDI)² afirma que en los países con ingresos moderados aproximadamente las 2/3 partes de las caries no son tratadas, incluso en los países con altos ingresos, más de la mitad de las caries permanecen sin tratamiento. Advierte que la pérdida prematura de los dientes primarios, por caries o traumatismo, muchas veces origina una pérdida de espacio para los sucesores y puede llevar a multitud de problemas en la dentición permanente.

El manejo temprano de la caries debe evitar la destrucción progresiva del tejido duro dental y la consiguiente pérdida de vitalidad pulpar, lo que lleva a condiciones críticas en las que se requiere la extracción prematura del diente, básicamente en dentición primaria, debido a consideraciones anatómicas, tasa reducida de mineralización y alta prevalencia de factores de riesgo que muestran una rápida progresión de la caries dental³.

Las Guías de la Association Pediatric Dentistry⁴

sobre el uso de terapias pulpares vitales en dentición primaria con lesiones de caries profundas establecen que, el objetivo del tratamiento para un diente afectado por caries es mantener la vitalidad pulpar, especialmente en dientes permanentes inmaduros para continuar apexogénesis. Sin embargo, un diente desvitalizado puede mantenerse clínicamente funcional⁵.

La pulpotomía (POT) consiste en la eliminación de la infección bacteriana mediante la eliminación de la pulpa en la cámara pulpar y fijar la pulpa radicular; luego, el diente descontaminado se rellena con un medicamento o agente. Constituye el tratamiento más empleado en casos de dientes primarios asintomáticos con lesiones de caries profundas aproximándose a la pulpa, y sin signos clínicos ni radiográficos de pulpitis irreversible o necrosis pulpar. La POT en dientes primarios tiene por objetivo tratar los procesos pulpares inflamatorios reversibles, con la intención de mantener la vitalidad de la pulpa y conservar el diente y su función hasta su exfoliación natural⁶.

Algunas investigaciones muestran la prevalencia de la realización de pulpotomías en dientes primarios.

Un estudio retrospectivo realizado por Noriega y col⁷ evaluó 2.697 historias clínicas con registros de tratamientos pulpares en dientes deciduos; de estas 751 (27,8%) tenían registrado algún tipo de tratamiento pulpar y 497 (76,6%) presentaron pulpotomías. La caries dental fue el diagnóstico más registrado previo al tratamiento pulpar. El promedio de edad de los niños con tratamientos pulpares en dientes deciduos fue $6,2 \pm 1,6$ años con un mínimo de 3 años. El estudio de Barrantes⁸ en Costa Rica encontró que 38 pacientes de su muestra presentaron terapias pulpares, el 71% correspondió a pulpotomías, la edad promedio de los niños fue de 5.4 años. De Arújo Trigueiro⁹ en Brasil reportó que 95,5 % de los casos para la terapia pulpar de su investigación tenían a la caries como el principal agente causal.

Existen diferentes materiales que pueden colocarse como recubrimiento sobre la dentina cariada remanente al fondo de la cavidad y que proporcionan un excelente sellado, entre estos encontramos agentes como el ionómero de vidrio, ionómero de vidrio modificado con resina, el agregado de trióxido mineral (MTA), Biodentina, formocresol (FC), sulfato férrico (FS) e hidróxido de calcio (CH) entre otros. El MTA es un material biocompatible y bioinductivo que se ha investigado para aplicaciones de endodoncia desde principios de 1.990³. El sellado logrado por este biomaterial se debe a que sus propiedades de expansión y contracción son muy similares a la dentina, lo que produce una alta resistencia a las fugas marginales y a la migración bacteriana al sistema de conductos¹⁰.

El MTA recibió la aprobación de la Federación Dental Americana (FDA) en 1998, en 2001 fue introducido en Brasil y recibió la aprobación de la FDA en 2010. Se ha utilizado como medicamento exitoso para procedimientos vitales de terapia pulpar, apexificación y reparación de perforaciones radiculares. Produce un puente dentinario significativamente efectivo en un período de tiempo corto con inflamación y necrosis pulpar significativamente menor que el hidróxido de calcio¹¹.

Conocer la magnitud de la efectividad de uno de los materiales o agentes más recomendados como el agregado de trióxido mineral para las pulpotomías en dientes primarios aportaría una evidencia actualizada y disponible sobre su efectividad, para que pueda ser considerada por los Odontopediatras y endodoncistas, a fin de orientar la toma de sus decisiones basada en datos clínico-sanitarios bien informados.

Objetivo

Determinar la efectividad del agregado de trióxido mineral para intervenciones de pulpotomías en dentición primaria.

Métodos

Investigación de tipo descriptiva, retrospectiva, de estudios primarios sobre la efectividad del agregado de trióxido mineral para tratamientos de pulpotomías en dientes primarios. La pregunta de investigación fue definida basada en el acrónimo PICO de las revisiones sistemáticas establecidas por la Colaboración Cochrane¹².

Pregunta de investigación para orientar el proceso de búsqueda (PICO¹²)

¿Cuál es la efectividad del agregado de trióxido mineral para pulpotomías en niños con dentición primaria, en comparación con otros agentes aplicados en las mismas condiciones clínicas?

Población: Niños sin compromiso sistémico, con caries profundas que recibieron tratamiento de pulpotomías.

Intervención: Pulpotomías con agregado de trióxido de mineral (MTA)

Comparación: efectividad medida según éxito de la pulpotomía con agregado de trióxido mineral mayor o igual respecto de otros agentes aplicados en dentición primaria y bajo las mismas condiciones clínicas; con seguimiento igual o mayor de 6 meses.

Outcome (desenlaces): Fracasos o fallos clínicos y radiográficos del MTA frente a otros agentes.

Criterios para la inclusión de los estudios

Ensayos clínicos, aleatorios, controlados y estudios clínicos observacionales que evaluaron la efectividad del agregado de trióxido mineral para tratamientos de pulpotomías en dientes primarios comparados con otros materiales o agentes.

Criterios para la exclusión de los estudios

Estudios o reportes de casos, serie de casos, estudios transversales y revisiones.

Definición de criterios de búsqueda de la literatura

Artículos de ensayos clínicos aleatorios controlados y estudios observacionales, publicados en idioma inglés o español durante el periodo 2011 al 2019. Se realizó búsqueda electrónica de literatura científica, en las bases de datos Medline/PubMed, Elsevier, SciELO.org, Redalyc.org, Latindex, Medigraphic y google Scholar durante los meses febrero-marzo 2020. Se identificaron los términos de búsqueda en el idioma inglés en el tesoro MeSH, para las bases de datos Medline/PubMed, Elsevier estos términos combinados fueron:

1. Effect of mineral trioxide aggregate for treatment of pulpotomies in primary teeth, OR effectiveness mineral trioxide aggregate for treatment of pulpotomies in primary teeth.
2. effectiveness of mineral trioxide aggregate for pulpotomies in deciduous teeth OR Evaluation of mineral trioxide aggregate in primary tooth pulpotomy OR mineral trioxide aggregate treatment outcome of pulpotomies in primary teeth.

En idioma español se utilizaron descriptores del tesoro de las Ciencias de la Salud (DeCS/BIREME) para las bases de datos SciELO.org, Redalyc.org, Dialnet, y google académico; de la combinación de estos descriptores resultaron:

1. Efectividad agregado de trióxido mineral tratamientos pulpotomías en dientes primarios, O Pulpotomias en dientes primarios y agregado de trióxido mineral, O efectos del agregado de trióxido mineral en pulpotomias en dentición temporal o dentición decidua.
2. Comparación del agregado de trióxido mineral

con otros agentes en pulpotomías en dientes primarios, O versus otros agentes, O evaluación del agregado de trióxido mineral en pulpotomias en dientes primarios, O temporales O deciduos.

Se excluyeron artículos duplicados y a los que no se obtuvo acceso al texto completo.

- Identificación y selección de los estudios

La identificación y selección de los artículos se hizo de acuerdo a que los descriptores claves del tesoro DeCS (español), MeSH (ingles) aparecieran en el título, resumen y texto completo. Una vez identificados y seleccionados los artículos potencialmente elegibles, y obtenidos copias completas, fueron revisados por dos (2) revisores independientes; los desacuerdos fueron resueltos por consenso.

El análisis de la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorios controlados se efectuó aplicando los criterios del instrumento "Critical Appraisal Skills Programme" (CASP); versión en español denominada "Critical Appraisal Skills Programme España" (CASPe)¹³⁻¹⁴. Para los estudios observacionales se utilizaron los criterios de la guía Strobe¹⁵.

Aspectos éticos

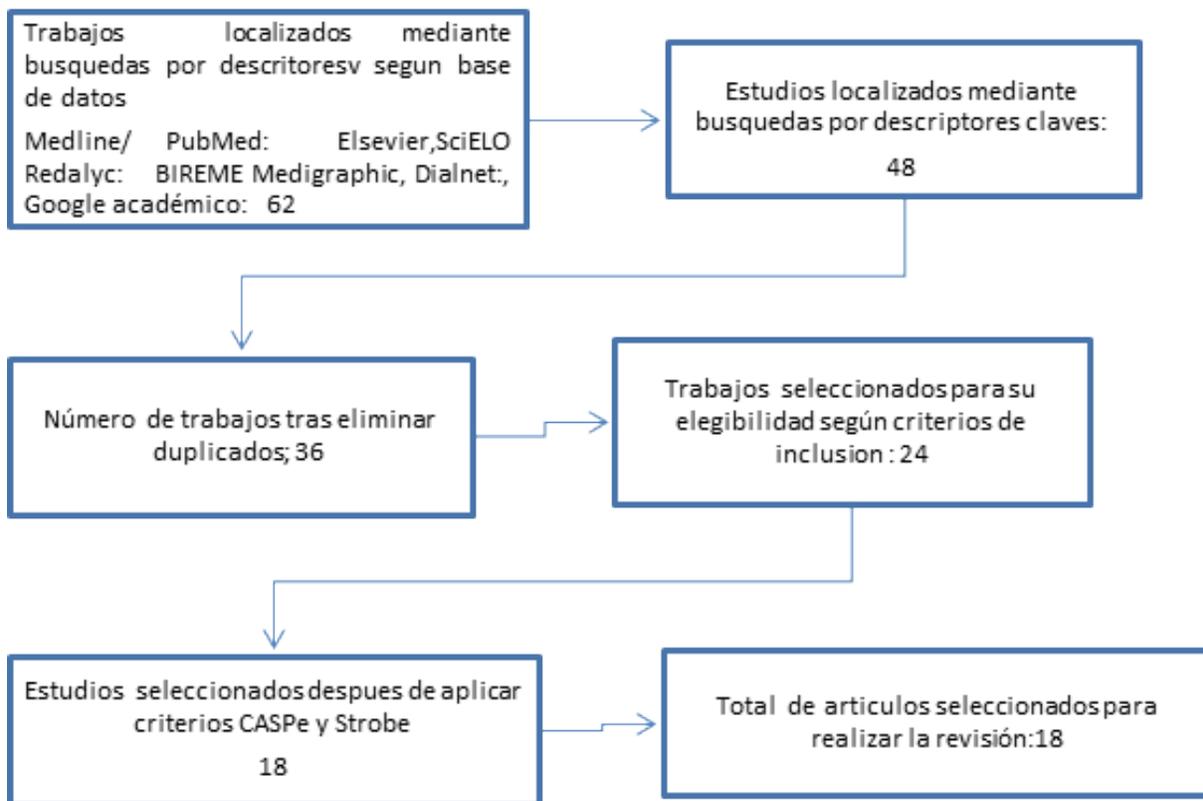
Esta revisión incluyó estudios que informaron haber sido aprobados por el Comité ético de las instituciones donde se desarrollaron las investigaciones y haber cumplido la Declaración de Helsinki¹⁶ respecto al consentimiento informado de padres o tutores de los niños tratados.

Resultados

El Diagrama del proceso de búsqueda, filtro y selección de los artículos de la revisión de los estudios se muestran en la Figura 1.

De los 18 artículos seleccionados para la revisión 17 estaban publicados en inglés y 02 en español. En relación al lugar de procedencia de las investigaciones, 05 eran de India^{11,21,24,25,26} 04 de Turquía^{19,27,28,33} 01 de USA¹⁸, 01 Usa y Canadá³¹, 02 de España^{22,23}, 01 de México¹⁷, 02 de Brasil^{29,32}, 01 de Irán³⁰, 01 de Nigeria²⁰. El 2016 fue el año promedio de publicación. 05 de los 18 estudios eran ensayos clínicos aleatorios, controlados^{18,22,28,30,32} y

Figura 1. Diagrama de proceso de búsqueda, filtro y selección de los artículos de la revisión



Fuente: Elaboración propia 2020

14 eran estudios observacionales^{11,17,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,33}.

En las tablas 1-A y 1-B se describen las características de los estudios incluidos en la revisión según identificación de sus autores, fuentes de publicación, título del trabajo, año, país y tamaño de la muestra.

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

La calidad de los diseños de los estudios experimentales aleatorios, controlados fueron analizados mediante la aplicación de los criterios CASPe^{13,14} entre los aspectos ausentes o no reportados estaban: señalar quién asignó los participantes a las intervenciones con cada agente; quién o quienes aplicaron las intervenciones, explicar el método de aleatorización utilizado, informar quien o quienes evaluaron los resultados durante el periodo de seguimiento así como tampoco se describieron los procesos de enmascaramientos utilizados. Solo 05 de los estudios informaron que la evaluación clínica y radiográfica fue efectuada por observadores

independientes que estaban cegados, 06 reportaron que eran evaluadores no cegados, pero si entrenados o con experiencia y los 07 restantes no indicaron nada al respecto. Ningún estudio utilizó el doble enmascaramiento.

En cuanto a la calidad metodológica de los estudios observacionales al aplicar los criterios Strobe¹⁵, se encontraron bajos niveles de cumplimiento en lo referente a: describir los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos, especificar todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo, explicar cómo se determinó el tamaño de la muestra e indicar las limitaciones de los estudios. Entre los aspectos que no se cumplieron o no fueron informados en varios de los estudios estaban los criterios de inclusión y exclusión de los participantes, De los 18 estudios, 12 informaron los criterios de inclusión y exclusión^{11,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32} mientras que los restantes indicaron solo

Tabla 1-A. Características de los estudios incluidos en la revisión de la literatura

Autores	Fuente	Título	Año	País	Muestra
1. Lovera Rojas Nayeli, Chimal Diana Doroteo, Alanís Távira Jorge, Robles Bermeo Norma Leticia ¹⁷	Revista ADM 2011; 68(5):244-248	Comportamiento clínico y radiográfico de Agregado Trióxido Mineral (MTA) vs material de restauración intermedio (IRM) en pulpotomías de dientes temporales	2011	México	23 molares primarios 10 niños de 3 a 6 años.
2. Sushynski JM, Zealand CM, Botero TM, Boynton JR, Majewski RF, Shelburne CE, Hu JC ¹⁸	Pediatr Dent. 2012. 34(5):120-8.	Comparison of gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized primary molars: a 6- to 24-month observation	2012	USA	252 molares primarios en 168 niños de 2,5 a 10 años.
3. Yildiz y Tosun ¹⁹	Eur J Dent. 2014;8(2):234-240	Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies.	2014	Turquia	147 molares primarios. 88 niños de 5 y 9 años
4. Olatosi OO, Sote EO, Orenuga OO ²⁰	Niger J Clin Pract. 2015.1 8(2):292-9	Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: a clinical and radiographic study	2015	Nigeria	50 molares primarios 37 niños de 4 a 7 años
5. Niranjani K, Prasad MG, Vasa AA, Divya G, Thakur MS, Saujanya K ²¹	J Clin Diagn Res. 2015.9(4):Z C35-7.	Clinical Evaluation of Success of Primary Teeth Pulpotomy Using Mineral Trioxide Aggregate®, Laser and Biodentine™- an In Vivo Study	2015	India	60 molares primarios. 60 niños de 5 a 9 años
6. Cuadros-Fernández, C., Lorente Rodríguez, A. I., Sáez-Martínez, S., García-Binimelis, J., About, I., Mercadé, M ²²	<i>Clinical Oral Investigation</i> 2015.20(7): 1639–1645	Short-term treatment outcome of pulpotomies in primary molars using mineral trioxide aggregate and Biodentine: a randomized clinical trial.	2015	España	84 molares primarios. 68 niños de 4 a 9 años
7. Kusum B, Rakesh K, Richa K. ¹¹	Restor Dent Endod. 2015 40(4):276-85	Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth	2015	India	75 molares en 75 niños No informó edades
8. S. Barreiro, López, M. Maroto Edo, G. Saavedra, E. Barbería ²³	Odontol Pediatr 2016 24(2) 125-133	Estudio clínico comparativo entre la aplicación de cemento Portland y agregado trióxido mineral (MTA) en pulpotomías de molares temporales	2016	España	11 molares temporales, niños de 3 a 9 años. No informó núm. de niños
9. Godhi B, Tyagi R ²⁴	Int J Clin Pediatr Dent. 2016 9(3):222-27	Success Rate of MTA Pulpotomy on Vital Pulp of Primary Molars: A 3-Year Observational Study.	2016	India	25 molares primarios de 19 niños de 5 a 8 años
10. Patidar S, Kalra N, Khatri A, Tyagi R ²⁵	J Indian Soc Pedod Prev Dent 2017 35:367-73	Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars	2017	India	50 molares primarios en 50 niños de 5 a 9 años

Fuente: Elaboración propia 2020

Tabla 1-B. Características de los estudios incluidos en la revisión de la literatura

Autores	Fuente	Título	Año	País	Muestra
11. Kathal S, Gupta S, Bhayya DP, Rao A, Roy AP, Sabhlok A ²⁶	J Indian Soc Pedod Prev Dent 2017; 35: 327-31	A comparative evaluation of clinical and radiographic success rate of pulpotomy in primary molars using antioxidant mix and mineral trioxide aggregate: An in vivo 1-year follow-up study	2017	India	40 molares primarios 40 niños de 5 a 9 años
12. Carti O, Oznurhan F. ²⁷	Niger J Clin Pract 2017. 20(12): 1604-1609	Evaluation and comparison of mineral trioxide aggregate and biodentine in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study	2017	Turquía	50 molares primarios 25 niños de 5 y 9 años
13. Bani M, Aktaş N, Çınar Ç, Odabaş ME ²⁸	Pediatr Dent. 2017;39(4):284-288.	The Clinical and Radiographic Success of Primary Molar Pulpotomy Using Biodentine™ and Mineral Trioxide Aggregate: A 24-Month Randomized Clinical Trial.	2017	Turquia	32 niños de 4 a 9 años
14. Azevedo. Marina, Oliveira Nayara, Ferreira Fernanda, Nádia Teixeira, Thais Marchini, de Silveira Ana, Cosme-Silva Leopoldo, Thiemy Vivien ²⁹	Braz. DenJ. 2018 ; 29(2): 159-165	Clinical, Radiographic and Histological Evaluation of Primary Teeth Pulpotomy Using MTA And Ferric Sulfate.	2018	Brasil	31 molares primarios de 19 niños de 5 a 9 años
15. Nematollahi Hossein, Homa Noorollahian, Ali Bagherian, Mahsa Yarbakht, Samane Nematollahi ³⁰	Pediatr Dent 2018; 40 (3): 184-189	Mineral Trioxide Aggregate Partial Pulpotomy Versus Formocresol Pulpotomy: A Randomized, Split-Mouth, Controlled Clinical Trial With 24 Months	2018	Iran	50 molares primarios de 25 niños de 5 a 8 años
16. Ghoniem N, Vaidyanathan V, Zealand CM, Sushynski JM, Mettlach SM, Botero TM, Majewski RF, Boynton JR, Hu JC ³¹	J Mich Dent Assoc. 2018 ;100(4):40-65	Mineral Trioxide Aggregate and Diluted Formocresol Pulpotomy: Prospective and Retrospective Study Outcomes	2018	USA y Canada	USA; 45 molares primarios de 27 niños Canadá: 90 molares primarios de 32 niños
17. Costa e Silva II, Cosme-Silva I, Sakai vt, Lopes CS, Sapp, Moretti Neto RT, Gomes-Filho	J Appl Oral Sci. 2019-17:1-8	Comparison between calcium hydroxide mixtures and mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy: a randomized controlled trial	2019	Brasil	45 molares primarios de 39 niños de 5 a 8 años.
18. Burcu Nihan Çelik , Merve Safa Mutluay , Volkan Arkan , Şaziye Sarı ³³ .	Teeth. Clin Oral Investig. 2019 Feb;23(2):661-666	The Evaluation of MTA and Biodentine as a Pulpotomy Materials for Carious Exposures in Primary Teeth.	2019	Turquia	50 molares primarios en 44 niños de 5 a 9 años

Fuente: Elaboración propia 2020

criterios de inclusión^{17,18,19,20,21,33}.

Hallazgos en los estudios seleccionados para la revisión

Los estudios reclutaron entre 10 y 168 participantes, con un promedio de 50.4 niños (1 estudio no informó el número de niños participantes²³) en edades comprendidas entre 2,5 y 9 años (un estudio no indicó las edades de los niños¹¹). El número de molares tratados osciló entre 23 y 252 con un promedio de 66.6.

La pulpotomía se consideró como clínicamente exitosa durante los periodos de seguimiento establecidos, si los dientes no presentaban síntomas de dolor, sensibilidad a la percusión, inflamación, fistulación, tracto sinusal reabsorción radicular externa o interna patología en la furca, ensanchamiento del ligamento periodontal o movilidad patológica^{19,20,22,23,25,30,31,32,33}.

La pulpotomía se consideró radiológicamente exitosa en las citas de seguimientos, si la radiografía mostraba espacio normal del ligamento periodontal (PDL), sin furcación o radiolucencia periapical furcales / perirradiculares (PRL); sin reabsorción de raíz interna activa / progresiva, (IRR / IRR-P; no perforado); sin resorción de raíz externa (ERR); patológica y sin destrucción ósea periapical.

La desviación de cualquiera de estos signos clínicos y / o radiográficos se consideró un fracaso del tratamiento^{19,20,21,22,23,25,30,31,32,33}. Solo dos (2) estudios no especificaron cuáles fueron los criterios para considerar éxitos y fracasos clínicos ni radiológicos^{17,21}.

MTA Y FORMOCRESOL (FS)

Sushynski y col¹⁸ reportaron que en el seguimiento de 6 a 24 meses de su estudio, el éxito clínico en el grupo formocresol diluido (DFC) no fue diferente al del grupo Agregado de Trióxido de Mineral gris (GMTA). Radiológicamente obtuvieron éxito significativamente menor en el grupo DFC frente al grupo MTA ($P < 0.01$). Respecto a los resultados radiográficos el agregado de trióxido mineral gris demostró resultados significativamente mejores en comparación con formocresol diluido como medicamentos para pulpotomía.

En la investigación de Olatosi y col²⁰ el porcentaje de éxito clínico a los 9 meses fue de 100% para MTA

y de 95.8% para FC, sin diferencias estadísticamente significativas entre los dos agentes ($P = 0.49$). Respecto al éxito radiográfico, este fue de 100% para el grupo MTA y de 83,3% para el grupo FC. Esta diferencia resultó estadísticamente significativa ($P = 0.05$). A los 12 meses de evaluación el porcentaje de éxito clínico fue de 100% para MTA y 81% para FC; este hallazgo fue estadísticamente significativo ($P = 0.04$). A la evaluación radiográfica, los porcentajes de éxito para MTA y FC fueron de 96% y 81%, respectivamente. No hubo diferencia estadísticamente significativa ($P = 0,20$) entre los dos agentes²⁰.

La investigación sobre pulpotomía parcial con agregado de trióxido mineral versus pulpotomía con formocresol efectuada por Nematollahi y cols³⁰ encontró que a los 24 meses de seguimiento, las tasas de éxito clínico, radiográfico y general del Agregado de trióxido de mineral (MTA) fueron del 90.9%; 90.5% y 81.8% frente al Formocresol (FS) que reportaron 100%, éxito clínico 95.2% éxito radiográfico y 95.2% éxito general; sin embargo no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el agregado de trióxido mineral y la pulpotomía con formocresol. Así mismo; en una evaluación de pulpotomías de molares primarios efectuada a los 48 meses por Ghoniem y cols³¹ sobre el agregado de trióxido mineral gris (GMTA) y el Formocresol diluido (DFC) se reportó que GMTA tuvo un éxito clínico igual que DFC, pero radiológicamente, los dientes tratados con GMTA mostraron una tasa de éxito significativamente mayor (95%) para GMTA frente a DFC 80% ($P < 0.05$).

MTA Y Biodentina™

Kasum y col¹¹ reportaron que a los 9 meses de seguimiento se observó una disminución significativa en el porcentaje (84%) de éxito en el Grupo III (mezcla de 1,5 gramos de polvo de extracto de propóleos estandarizado HI-Tech Natural Products Ltd™, Nueva Delhi, India); en comparación con el Grupo I MTA (100%) y el Grupo II Biodentina (100%). Los porcentajes de éxito radiográfico durante el mismo período en los Grupos I, II y III fueron 92, 80 y 72%, respectivamente. El estudio de Niranjani y col²¹ sobre

pulpotomías realizadas con MTA, láser y biodentina™ encontró que los dientes tratados con MTA mostraron un porcentaje de éxito total del 100% en la muestra disponible para el seguimiento a los seis meses. La comparación entre los tres grupos (MTA; Laser y Biodentina™) no fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

En el estudio de Cuadros-Fernández y col²² el porcentaje de éxito clínico en el Grupo MTA después de 12 meses fue del 92% (36/39), mientras que en el grupo biodentina™ fue del 97% (38/39) ($p = 0.346$). El uso de la MTA arrojó un éxito radiográfico del 97% (38/39) y en el grupo de la biodentina™ fue del 95% (37/39). Igualmente, los resultados de Carti y col²⁷ en una evaluación de 6 meses de los agentes MTA y biodentina™ reportaron éxito clínico del 96% y radiológico del 80% para el grupo MTA. Para el grupo biodentina™ el porcentaje de éxito clínico fue igualmente de 96% pero el éxito radiológico en cambio fue del 60%. Sin embargo no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos tanto clínica como radiológicamente ($P > 0.05$).

Bani y col²⁸ informaron que las evaluaciones de seguimiento de 24 meses de su investigación, revelaron tasas de éxito clínico del 96.8% (30 de 31) tanto para Biodentina™ como para MTA. Los porcentajes de éxito radiográfico fueron del 93,6% (29 de 31) para biodentina™ y del 87,1% (27 de 31) para MTA. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en todas las citas de seguimiento ($P > 0.05$). Igualmente Burcu y col³³ reportaron que al final de un período de seguimiento de 24 meses, las pulpotomías realizadas con MTA a los dientes cariados expuestos, tuvieron un porcentaje de éxito del 100% y del 89,4% para el grupo biodentina™; sin embargo, no encontraron diferencia estadísticamente significativas ($p = 0.646$).entre los dos grupos.

MTA y otros agentes

En la investigación de Lovera y col¹⁷, después de 6 meses de seguimiento a las pulpotomías realizadas, informaron que no observaron signos de patología perirradicular, ni en los órganos restaurados con

IRM, ni en los que se empleó MTA. Yildiz y Tosun¹⁹ realizaron 147 pulpotomías utilizando cuatro materiales diferentes: formocresol (FC), hidróxido de calcio (CH), sulfato férrico (FS), y agregado de trióxido mineral (MTA) a los 30 meses de seguimiento, el porcentaje de éxito clínico fueron del 100%, 95,2%, 96,4% y 85% en los grupos FC, FS, MTA y CH, respectivamente. En el análisis radiográfico, el grupo MTA tuvo el más alto porcentaje de éxito (96.4%), y el grupo CH tuvo la tasa de éxito más baja (85%). No encontraron diferencias clínicas y radiográficas entre los diferentes agentes ($P > 0.05$).

Barreiro y col²³ comunicaron que al comparar el cemento Portland™ y el MTA, no encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al parámetro de reabsorción. Sin embargo, en cuanto a la formación de dentina reparativa, se observó que el porcentaje de estenosis fue mayor en los molares tratados con cemento Portland™ que en los tratados con MTA tanto a los 6 meses como a los 12 meses. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$) a los 6 meses y a los 12 meses ($p = 0,026$) Godhi y col²⁴ reportaron que sus evaluaciones durante un período de seguimiento de 9 meses a niños con pulpotomías tratadas con MTA, Biodentine™ y Propolis, revelaron que el porcentaje de éxito general sobre la base de la puntuación clínica evaluada para esos grupos fue de 100%, 100% y 84%, respectivamente. Los porcentajes de dientes pulpotomizados sin cambios radiográficos visibles durante el mismo periodo de seguimiento fueron de 68% para el grupo MTA, 56% para biodentina™ y 72% para Propóleos. Con relación a los 12 meses de evaluación, el éxito radiográfico fue de un 96% y aumentó al 100% al final de los 36 meses. No hubo diferencias significativas después de los períodos de evaluación de 3, 6, 12, 24 y 36 meses para el éxito clínico y radiográfico.

En el estudio de Patidar y col²⁵ se reportó que a los 6 meses de evaluación, la tasa de éxito general fue del 90% en el grupo Platelet-rich fibrin (PRF) y del 92% en el grupo MTA. Los resultados fueron estadísticamente no significativos entre los grupos ($P > 0.05$). El porcentaje

Ciencia Odontológica

Vol. 17 N° 1 (Enero-Junio 2020), pp. 60-61

de a tasa de éxito radiográfico general fue del 87% para el grupo PRF, mientras que para el grupo MTA fue del 92% y este resultado no fue estadísticamente significativo ($P > 0.05$) entre los grupos. Kathal y col²⁶ realizaron un total de 40 pulpotomías utilizando dos materiales: agregado de trióxido mineral (MTA) y una mezcla de antioxidantes; el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los dos grupos ($P > 0.05$) con respecto a la tasa de éxito clínico y radiográfico.

Azevedo y col²⁹ reportó que los dos grupos de su estudio (MTA y 15,5% sulfato férrico FS) exhibieron el 100% de éxito radiográfico a los 3, 6 y 12 meses. En general, el análisis histológico reveló características de vitalidad pulpar y ausencia de infiltrado inflamatorio en el tejido conectivo de los dientes tratados. Por su parte, Costa e Silva y col³² encontraron que los análisis clínicos y radiográficos mostraron un éxito del tratamiento del 100% con MTA, en todas las citas de seguimiento; no así en el grupo CH + solución salina en el cual la tasa de éxito final del tratamiento fue del 33% (5/15 dientes), y el porcentaje de éxito radiográfico final del uso de CH con polietilenglicol a los 12 meses fue del 73% (8/11 dientes) después de 12 meses de seguimiento.

En general, el MTA en los estudios de esta revisión, reportó promedios porcentuales de éxito Clínico de 100% a los 9 meses de evaluación, 97% a los 12 meses, y 95% a los 24 meses. Un estudio reportó éxito clínico de 96% a los 30 meses. Respecto al éxito radiográfico el promedio porcentual fue de 84% a los 9 meses, 98,2% a los 12 meses y 92,5% a los 24 meses.

Outcome- (Desenlaces)

Kasum y col¹¹ reportaron que durante 9 meses de seguimiento, se observaron 4, 8 y 12% de casos de reabsorción externa en dientes tratados en los grupos MTA, Biodentina™ y Propolis, respectivamente. En el estudio de Yildiz y Tosun¹⁹ los exámenes clínicos en el grupo FC, mostraron resorción interna (IR) en tres dientes y radiolucidez de furca en un diente a los 6 meses, y a los 18 meses un diente adicional tenía IR. En el grupo FS, 6 dientes tenían IR a los 6 meses y a los

18 meses un diente adicional presentó IR. También en el grupo CH, 5 dientes mostraron IR a los 6 meses y a los 18 meses un diente adicional manifestó furcación y radiolucidez periapical. En el grupo MTA, dos dientes mostraron IR, pero la resorción no progresó y no perforó la raíz. Respecto a las fallas radiográficas como IR se observó IR en 4 dientes (11.47%) en el grupo FC, 7 (24.13%) en el grupo FS, 5 (14.28%) en el grupo CH y 2 (4.87%) en el grupo MTA.

Por su parte en el estudio de Olotosi y col²⁰ se reportó que los dientes con fallas radiográficas a los 9 meses en el grupo FC (formocresol) fueron 1 (4.2%) con resorción interna de la raíz, 1 (4.2%) con resorción externa de la raíz, 1 (4.2%) con radiolucidez de furcación y 1 (4.2%) con ensanchamiento del ligamento periodontal que adicionalmente mostró también signos de radiolucidez de furca. A los 12 meses de seguimiento, un total de 4 dientes habían fallado, 3 debido al seno bucal y uno debido a la movilidad patológica del mismo. Los autores reportaron que no hubo signos de fracaso clínico en el grupo MTA.

Niranjani y col²¹ comunicaron que después de 6 meses de seguimiento se observó dolor e inflamación en 2 dientes tratados con láser y en 2 tratados con Biodentina™. No informaron fallas en el grupo de MTA en ningún periodo de seguimiento. La comparación de criterios clínicos, es decir, estado de dolor, tracto sinusal, inflamación y movilidad, a intervalos de 3 y 6 meses mostraron diferencias no significativas ($p < 0.05$) para cada agente.

En el estudio de Cuadro-Fernandez²² los fracasos clínicos involucraron inflamación gingival (dos molares del Grupo MTA y uno del Grupo Biodentina™). Todas las fallas radiográficas se observaron en la evaluación de seguimiento de 12 meses. Un molar del Grupo MTA mostró reabsorción interna; igual en el grupo biodentina™, adicional un segundo molar exhibió radiolucidez perirradicular ($p = 0,635$). La investigación de Godhi y col²⁴ encontró que el 4% de los casos en los grupos MTA y Biodentina™ y el 12% de los casos en el grupo Propolis, presentaron resorción interna no perforada radiográficamente durante un período de 9

meses después de la pulpotomía.

En la investigación de Carti y col²⁷ tanto en el grupo MTA como en el de Biodentina™, se extrajo un diente debido a la formación de fístula en el mes 12 de seguimiento, por su parte Bani y col²⁸ reportaron que aunque no hubo diferencias entre los materiales, solo en el grupo CH requirieron la extracción de 3 dientes debido a síntomas clínicos adicionales y de fallas radiográficas durante el período de seguimiento de 30 meses. Azevedo y col²⁹ reportaron que el depósito de tejido mineralizado similar a la dentina se encontró comúnmente a lo largo de los conductos radiculares, lo que sugiere estenosis de la raíz. El grupo MTA mostró tejido duro, barrera rodeada de odontoblastos sobre los muñones de la pulpa, que fue altamente significativo ($p \leq 0.01$) mientras que el grupo FS no exhibió esta condición. Con respecto a la estenosis radicular, el grupo MTA tenía 10 dientes con obliteración del conducto radicular después de 12 meses y en todos los dientes restantes después de 18 meses. Considerando el parámetro de estenosis radicular, también se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p \leq 0.01$).

Según los resultados radiográficos de las muestras, en la investigación de Ghoniem y cols³¹ las patologías de resorción de raíz interna, no perforada (IRR-NP), resorción externa de la raíz (ERR) y lesión perirradicular (PRL) se observaron con mayor frecuencia en los dientes tratados con DFC, mientras que puente de dentina (DB) y el criterio no se encontraron cambios (NC) se reportaron con mayor frecuencia en el grupo GMTA. Los autores informaron que estos resultados no fueron estadísticamente significativos.

Costa-Silva y col³² reportaron que a pesar de la ausencia de sintomatología clínica indicativa de fracaso del tratamiento en los grupos de solución salina CH + y CH + PEG, de su estudio, observaron radiográficamente fracaso del tratamiento; en el grupo solución salina CH+ la reabsorción interna, se detectó en hasta 9/15 dientes (67%), a los 12 meses de seguimiento. La destrucción ósea interradicular y la radiolucidez de furca, se observaron en hasta 5/15 dientes (36%), a

los 12 meses de seguimiento. Estos autores reportaron que la mayoría de los casos de reabsorción interna observados en los dientes tratados con CH se convirtieron en cambios óseos por lo que la extracción de los dientes afectados se consideró necesaria.

Discusión

Esta revisión se centró en la evaluación de la efectividad del agente trióxido de mineral (MTA) para pulpotomías en dentición primaria.

El MTA mostró mayores porcentajes de éxito tanto clínico como radiográfico en 9 de los 18 estudios^{11,19,20,21,24,25,30,32,33}; mayor éxito radiográfico en 3 estudios^{18,22,31} igual éxito clínico en 4 estudios^{24,27,28,32} e igual éxito radiográfico en un estudio²⁹ cuando se comparó con otros agentes durante los mismos periodos de evaluación en los procedimientos de pulpotomía en dentición temporal.

Los estudios incluidos en esta revisión apuntan a que la MTA puede ser el material de elección para pulpotomías en dientes primario porque es biocompatible, previene las microfugas y promueve la regeneración del tejido original cuando entra en contacto con la pulpa dental y debido a sus propiedades físicas y químicas incluyen además de biocompatibilidad, baja solubilidad, radiopacidad, capacidad de sellado y resistencia a la compresión³¹. Sin embargo, se ha determinado que presenta algunas deficiencias, como pH alto durante el fraguado²⁵ dificultades en la manipulación^{25,27}, tiempo de fraguado prolongado²⁷, alto costo^{25,27} y efecto de decoloración de las formas grises y blancas^{25,27}.

Otro elemento muy importante a tomar en cuenta es el hecho de que en la mayoría de los estudios no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el MTA y los otros agentes utilizados en las pulpotomías; es necesario resaltar que desde el punto de vista clínico la significación estadística no resuelve todos los interrogantes que se generan ya que la asociación estadísticamente significativa puede no ser un resultado clínicamente relevante y, además, la significación estadística puede no ser causal³⁴.

Ciencia Odontológica

Vol. 17 N° 1 (Enero-Junio 2020), pp. 62-63

En las decisiones médicas las implicaciones o significancias clínicas son fundamentales, si se desea sugerir o no un tratamiento sobre otro, lo recomendable en las investigaciones es basarse en un estimado de asociación como el riesgo relativo (RR). En general, se acepta que un factor es considerado como de riesgo o protección importante cuando incrementa o disminuye dos o más veces el riesgo de presentar algún desenlace; este nivel equivale a un RR (OR o HR) $\leq 0.5^{35}$. Ninguno de los estudios de esta revisión determinó el riesgo relativo (RR) constituyendo esto una debilidad, por lo que se sugiere incorporarlo en las futuras investigaciones clínicas.

Conclusiones

Aun cuando en esta revisión se encontró un éxito clínico y radiográfico superior en el MTA en comparación con otros agentes; los resultados no son concluyentes por cuanto los estudios mostraron una insuficiente calidad metodológica tanto en los diseños de los ensayos clínicos aleatorios controlados como en los observacionales. La ausencia de doble enmascaramiento o solo cegamiento de los odontólogos u otros especialistas que participaron en la aplicación de los diferentes agentes o en la evaluación de sus resultados pudo haber tenido influencia en la interpretación de los mismos, incurriendo en sesgos de detección; por lo que se requieren investigaciones con diseños metodológicos de alta rigurosidad para evaluar la efectividad del

MTA para pulpotomía en dientes primarios; además de considerar variables muy importantes como costos/beneficio y costos/efectividad de este agente.

Limitaciones

Nula disposición de una fuente de financiamiento que permitiera cubrir los costos de acceso de artículos completos en revistas que así lo establecen y circunscribir la búsqueda de los mismos a solo dos idiomas, español e inglés.

Implicaciones para la práctica

Los odontopediatras y endodoncistas deben enfatizar la importancia de seguir indagando la efectividad de los agentes para pulpotomías en molares primarios para auxiliar la toma de decisiones sobre el tratamiento y la selección de los medicamentos o agentes más apropiados.

Implicaciones para la investigación

Se requiere efectuar más investigaciones sobre la efectividad del pulpotomías en dientes primarios donde los diseños aleatorios, controlados, y observacionales se efectúen con mayor rigurosidad metodológica disminuyendo así los posibles sesgos de selección, realización, y detección.

Conflicto de interés y fuente de financiamiento:

Los autores declaran no tener conflictos de interés, ni fuentes de financiamiento.

Referencias

1. World Health Organization Ending childhood dental caries: WHO implementation manual. World Health Organization (2019). Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330643>.
2. Federación Dental Internacional (FDI); 2015. El Desafío de las Enfermedades Bucodentales – Una llamada a la acción global. Atlas de Salud Bucodental. 2ª ed. Ginebra. Disponible en https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/book_spreads_oh2_spanish.pdf
3. Maurizio Bossù, Flavia Iaculli, Gianni Di Giorgio, Alessandro Salucci, Antonella Polimeni, Stefano Di Carlo. Different Pulp Dressing Materials for the Pulpotomy of Primary Teeth: A Systematic Review of the Literature. J Clin Med. 2020.19; 9(3):838. disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32204501/>
4. Best practices: Pediatric Restorative Dentistry. Latest Revision 2019. Disponible en www.aapd.org

5. Borba Fernando De Araujo, María, De Andrade Massara, Percinoto Célio, Medeiros Ítalo Faraco Júnior. Manual de referencia para Procedimientos Clínicos en Odontopediatria: Capítulo 19. Terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes Jóvenes. Asociación Latinoamericana de Odontopediatria. 2017:165- 177
6. Rubio-Arguello José Leonardo, Ureña-Cirett José Luis. Algoritmos para la realización comprehensiva de la terapia pulpar indirecta en molares primarios 2017; 18(57): 1501-1505
7. Noriega Herrera Xiomara Jimena, Rodríguez Gómez Martha Juliana, Cáceres Rodríguez Claudia. Prevalencia de tratamientos de pulpotomía y pulpectomía en las clínicas integrales del niño en la universidad Santo Tomás entre 2007 a 2011. Ustasalud 2013; 12: 33 – 40
8. Barrantes Arias Bryan Enrique Terapias pulpares en Odontopediatria realizadas de enero - agosto 2015 en la Clínica ULACIT Revista iDental Revista electrónica de la Facultad de Odontología, ULACIT – Costa Rica. 2016. 9 (1):61-83
9. De Arújo Trigueiro Camposi Fernanda, de Fátima Gabínio Siqueira Maria, Lima Arrias Ribeiro Isabella, Andrade Silva Silmara, Badú de Sousa Olegário Ivana. Prevalência da terapia pulpar em dentes deciduos realizada na Clínica Escola de Odontologia do UNIPÊ. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2016 Sep [citado 2020 Mar 27] ; 53(3): 78-85. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000300001&lng=es
10. Peter Z Tawil, DMD, MS, FRCD(C), Dip. ABE, Derek J. Duggan, BDentSc, MS, Dip. ABE, and Johnah C. Galicia, DMD, MS, Ph MTA: A Clinical Compend Contin Educ Dent. 2015 Apr; 36(4): 247–264. Review
11. Kusum B, Rakesh K, Richa K. Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth. Restor Dent Endod. 2015 Nov;40(4):276-85
12. Higgins JPT, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration 2011 [<http://handbook.cochrane.org/>].
13. Cabello JB. CASPe. Lectura crítica de la evidencia clínica. Barcelona: Elsevier; 2015
14. Cabello, J.B. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante; 2005. Cuaderno I. p.5-8.
15. Von Elm Erik, G, Altman Douglas G, Egger Matthias, Pocock Stuart J, Go C Peter, tzschee, Vandembroucke Jan P. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology: directrices para la comunicación de estudios observacionales. Gac Sanit. 2008;22(2):144-50
16. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil. 2013;1-7 Disponible en <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
17. Lovera Rojas Nayeli, Chimal Diana Doroteo, Alanís Tavira Jorge, Robles Bermeo Norma Leticia. Comportamiento clínico y radiográfico de Agregado Trióxido Mineral (MTA) vs material de restauración intermedio (IRM) en pulpotomías de dientes temporales. Revista ADM 2011; 68(5):244-248
18. Sushynski JM, Zealand CM, Botero TM, Boynton JR, Majewski RF, Shelburne CE, Hu JC Comparison of gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized primary molars: a 6- to 24-month observation Pediatr Dent. 2012. 34(5):120-8.
19. Yildiz y Tosun. Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomies Eur J Dent. 2014; 8(2):234-240
20. Olatosi OO, Sote EO, Orenuga OO Effect of mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy on vital primary teeth: a clinical and radiographic study Niger J Clin Pract. 2015.18(2):292-9
21. Niranjani K, Prasad MG, Vasa AA, Divya G, Thakur MS, Saujanya K21 Clinical Evaluation of Success of Primary Teeth Pulpotomy Using Mineral Trioxide Aggregate®, Laser and Biodentine™- an In Vivo Study J

Ciencia Odontológica

Vol. 17 N° 1 (Enero-Junio 2020), pp. 64-65

Clin Diagn Res. 2015.9(4):ZC35-7

22. Cuadros-Fernández, C., Lorente Rodríguez, A. I., Sáez-Martínez, S., García-Binimelis, J., About, I., Mercadé, M22 Short-term treatment outcome of pulpotomies in primary molars using mineral trioxide aggregate and Biodentine: a randomized clinical trial *Clinical Oral Investigation* 2015.20(7): 1639-1645
23. Barreiro, López S, Maroto Edo M., Saavedra G, Barberia E.. Estudio clínico comparativo entre la aplicación de cemento Portland y agregado trióxido mineral (MTA) en pulpotomías de molares temporales *Odontol Pediatr* 2016 24(2) 125-133
24. Godhi B, Tyagi R. Success Rate of MTA Pulpotomy on Vital Pulp of Primary Molars: A 3-Year Observational Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016 9(3):222-27
25. Patidar S, Kalra N, Khatri A, Tyagi R25 Clinical and radiographic comparison of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in primary molars *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2017.35:367-73
26. Kathal S, Gupta S, Bhayya DP, Rao A, Roy AP, Sabhlok A A comparative evaluation of clinical and radiographic success rate of pulpotomy in primary molars using antioxidant mix and mineral trioxide aggregate: An in vivo 1-year follow-up study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2017; 35: 327-31
27. Carti O, Oznurhan F. Evaluation and comparison of mineral trioxide aggregate and biodentine in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study *Niger J Clin Pract* 2017. 20(12): 1604-1609
28. Bani M, Aktaş N, Çınar Ç, Odabaş ME. The Clinical and Radiographic Success of Primary Molar Pulpotomy Using Biodentine™ and Mineral Trioxide Aggregate: A 24-Month Randomized Clinical Trial. *Pediatr Dent.* 2017;39(4):284-288
29. Azevedo. Marina, Oliveira Nayara, Ferreira Fernanda, Nádia Teixeira, Thais Marchini, de Silveira Ana, Cosme-Silva Leopoldo, Thiemy Vivien29 Clinical, Radiographic and Histological Evaluation of Primary Teeth Pulpotomy Using MTA And Ferric Sulfate. *Braz. DenJ.* 2018;29 (2):159-165
30. Nematollahi Hossein, Homa Noorollahian, Ali Bagherian, Mahsa Yarbakht, Samane Nematollahi30 Mineral Trioxide Aggregate Partial Pulpotomy Versus Formocresol Pulpotomy: A Randomized, Split-Mouth, Controlled Clinical Trial With 24 Months *Pediatr Dent* 2018; 40 (3): 184-189
31. Ghoniem N, Vaidyanathan V, Zealand CM, Sushynski JM, Mettlach SM, Botero TM, Majewski RF, Boynton JR, Hu JC. Mineral Trioxide Aggregate and Diluted Formocresol Pulpotomy: Prospective and Retrospective Study Outcomes *J Mich Dent Assoc.* 2018 ;100(4):40-65
32. Costa e Silva II, Cosme-Silva I, Sakai VT, Neto RT, Gomes-Filho JE, Oliveira TM Lopes CS, Sapp, Moretti ABS Comparison between calcium hydroxide mixtures and mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy: a randomized controlled trial. *J Appl Oral Sci.*2019-17:1-8
33. Burcu Nihan Çelik , Merve Safa Mutluay , Volkan Arıkan , Şaziye Sarı The Evaluation of MTA and Biodentine as a Pulpotomy Materials for Carious Exposures in Primary Teeth Teeth. *Clin Oral Investig.* 2019 Feb;23(2):661-666
34. Loseba Iraurg. Evaluación de resultados clínicos I: Entre la significación estadística y la relevancia clínica *Norte de salud Mental.*2009.9 (33) 94-108
35. Martínez-Ezquerro José Darío, Riojas-Garza Alberto, Rendón-Macías Mario Enrique. Significancia clínica sobre significancia estadística. Cómo interpretar los intervalos de confianza a 95 %. *Rev. alerg.* 2017,64 (4):16-19