



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



TRABAJO FIN DE GRADO

ESTUDIO COMPARATIVO DE PULPOTOMÍAS CON MTA Y
BIODENTINE EN MOLARES TEMPORALES VITALES.



Realizado por: María Villegas Vergara.

Tutora: Profesora Catedrática Asunción Mendoza Mendoza.

Co-tutora: Doctora María José Barra Soto.



FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

DR/DRA. ASUNCIÓN MENDOZA MENDOZA, PROFESOR/A
CAEDR. TITULAR ADSCRITO AL DEL DEPARTAMENTO DE ESTODIATOLOGIA,
COMO DIRECTOR/A DEL TRABAJO FIN DE GRADO Y
DR./DRA. T^o JOSÉ BARRA SOTO, PROFESOR/A ASOCIADA
ADSCRITO AL DEL DEPARTAMENTO DE ESTODIATOLOGIA, COMO COTUTOR/A DEL TRABAJO
FIN DE GRADO.

CERTIFICAN: QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO
"ESTUDIO COMPARATIVO DE PULVICIONES CON TTA Y BIODENTINE EN DOLARES TENDIQUES VITALES
HA SIDO REALIZADO POR TIARIA VILLEGAS VERGARA BAJO NUESTRA
DIRECCIÓN Y CUMPLE A NUESTRO JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER
PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMAMOS EL PRESENTE
CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 27 DE TIAYO DE 2020.

D/D^a Asunción Mendoza Mendoza

TUTOR/A

D./D^o _____

COTUTOR/A



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

..VILLEGAS VERGARA, MARÍA.....

con DNI...48952426-P.....alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad

de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado:

...ESTUDIO COMPARATIVO DE PULROTOMÍAS CON MTA Y BIODENITINE

..... EN MOLARES TEMPORALES VITALES.....

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso
...2019-2020..., es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de
fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de
carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a
título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la
fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se
modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de
Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados
determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que
pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla...27...de...MAYO.....de 2020..

(Firma del interesado)

Fdo.:

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible que este trabajo haya sido llevado a cabo, especialmente:

A la Dra. Asunción Mendoza, por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto e iniciar mi formación en Odontopediatría, así como por la acertada transmisión de sus conocimientos y experiencia en esta hermosa rama de la odontología.

A la Dra. María José Barra, por la confianza depositada en mi desde el primer momento, por su labor de guía y consejera, y por el gran interés en este proyecto. Gracias por transmitirme tu amor por la Odontopediatría que ahora comparto, y por haberte convertido, además de una gran profesora y referente profesional, en una amiga con la que espero compartir muchos otros momentos.

Al Dr. David Ribas, por ayudarme en todos los aspectos que han estado fuera de mi alcance como otro co-tutor más.

Debo mencionar a todo el personal asistente de la Facultad de Odontología por el servicio prestado durante estos cinco años, pero sobre todo, por llevarme una amistad nueva con cada uno de ellos. Quisiera hacer una mención especial a la Sra. Remedios Tejada González, nuestra querida Reme, por su ayuda constante en la búsqueda de los pacientes de este estudio y dedicarle un cariño especial.

A mis amigas y compañeras Bárbara, Inma e Inés, por acompañarme en estos cinco años. Con ellas no me llevo amigas, sino hermanas.

Y por supuesto a mis padres, hermanos y pareja, por soportar los momentos más duros y difíciles de todo este periodo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. PULPOTOMÍA EN DIENTES TEMPORALES E INTRODUCCIÓN HISTÓRICA.....	2
1.2. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA PULPOTOMÍA EN EL DIENTE TEMPORAL.....	3
1.3. TÉCNICA DE LA PULPOTOMÍA EN EL DIENTE PRIMARIO.....	4
1.4. FÁRMACOS MEDICAMENTOSOS EMPLEADOS.....	5
1.5. FÁRMACOS NO MEDICAMENTOSOS.....	8
1.6. MATERIALES BIOLÓGICOS.....	9
1.6.1. PULPOTOMÍA CON MTA.....	10
1.6.2. PULPOTOMÍA CON BIODENTINE.....	11
2. HIPÓTESIS.....	13
3. OBJETIVOS.....	13
1.7. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	13
4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	13
4.2. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	14
4.3. MUESTRA.....	14
4.3.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	15
4.3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE LA MUESTRA.....	15
4.4. METODOLOGÍA OPERATORIA.....	16
4.5. SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO.....	18
4.5.1. SEGUIMIENTO CLÍNICO.....	18
4.5.2. SEGUIMIENTO RADIOLÓGICO.....	19
4.6. NORMATIVA ÉTICA.....	19
4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	20
4.7.1. CÁLCULO DEL ERROR INTRA OBSERVADOR.....	20
4.7.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA.....	20
4.7.3. ESTUDIO ESTADÍSTICO CON VARIABLES.....	21
5. DISCUSIÓN.....	22
6. CONCLUSIONES.....	24
7. BIBLIOGRAFÍA.....	25
8. ANEXO.....	30

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. PULPOTOMÍA EN DIENTES TEMPORALES E INTRODUCCIÓN HISTÓRICA.

La pulpotomía es una de las técnicas más comúnmente usadas para la preservación del diente temporal¹, la cual se lleva a cabo para tratar los casos de pulpitis reversibles en los dientes temporales², ya sea esta producida por caries de gran tamaño en la que la pulpa sigue siendo vital, o por traumatismos^{1,2}.

La dentición primaria se considera como el mejor mantenedor de espacio, de modo que debemos hacer todo lo posible para tratar estos dientes, cuando sea necesario, y así evitar su pérdida prematura^{3,4}. La pérdida dentaria temprana por caries interproximales es considerada como uno de los condicionantes que más comúnmente producen pérdida de espacio para la erupción de la dentición permanente, así como reducción de la longitud de arcada, lo cual conllevará posteriores alteraciones oclusales y malposiciones dentarias en la dentición definitiva⁵. Además, conseguiremos que se produzca el recambio fisiológico de las piezas dentarias temporales, así como el mantenimiento de la vitalidad de la pulpa radicular remanente, tras el procedimiento y hasta la citada exfoliación^{6,7}.

La primera mención existente en la literatura de este procedimiento terapéutico la encontramos en 1756, mediante el recubrimiento de exposiciones pulpares con pequeñas piezas de oro. El uso de medicamentos, como apósitos pulpares, llegó posteriormente con Nitzel en 1894, el cual usó formaldehído en contacto con la pulpa dental. Sin embargo, no fue hasta 1904, con Buckley, cuando esta técnica comienza su auge⁸. El formocresol es un medicamento introducido por John P. Buckley en 1904⁹, siendo este el fármaco que más comúnmente se ha usado para realizar las pulpotomías hasta hace unos años^{6,10}. Sin embargo, fue Sweet, en 1937¹¹, el que lo comenzó a utilizar en la pulpotomía mediante su aplicación en varias visitas y a concentración total⁶. Posteriormente, esta aplicación evolucionó, de manera que Morawa, en 1975, comenzó a usarlo con una concentración del 20% en una única visita⁶.

1.2.INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA PULPOTOMÍA EN EL DIENTE TEMPORAL.

El procedimiento terapéutico, que estamos estudiando, está indicado ante la presencia de afectación de la pulpa presente en la cámara pulpar de los dientes que vamos a tratar, mientras que la pulpa radicular se encuentra libre de la presencia de microorganismos y, consiguientemente, de inflamación, tanto a nivel clínico como radiológico^{1,6}. De esta manera, podemos afirmar que este tratamiento se encuentra indicado cuando nos encontramos ante caries extensas, tras una exposición pulpar, al eliminar la caries existente en una pieza dentaria, que presenta normalidad pulpar o pulpitis reversible, y, por último, ante exposiciones pulpares debidas a procesos traumáticos^{2,4,12}.

Por tanto, a partir de lo mencionado anteriormente, podemos afirmar que, esta técnica está contraindicada cuando nos encontramos ante una pulpitis irreversible o necrosis pulpar. De esta manera, no podemos encontrar, tras la amputación de la pulpa cameral, tejido radicular remanente con signos clínicos o radiográficos de lo anteriormente descrito, sino que este debe ser vital, sin presencia de supuración, hemorragia excesiva que no podemos controlar mediante presión, o necrosis^{4,12,13}, así como presencia de fistula a nivel de los tejidos gingivales circundantes, dolor espontáneo o a la percusión en la pieza afectada, movilidad anormal, presencia de reabsorción interna a nivel radiográfico, así como calcificaciones pulpares, reabsorción externa patológica, o radiolucidez a nivel de furca o periapical^{4,6,12-14}. Por último, es necesario mencionar que, la pieza a tratar, presente al menos 2/3 de la longitud de las raíces conservadas, para así poder asegurar, en la medida de lo posible, que la vida media de esta pieza dental sea razonable⁶.

Este procedimiento no podrá realizarse en pacientes que presenten afectaciones sistémicas que así lo indiquen, en los que estará contraindicado cualquier tratamiento pulpar. En estos casos, la extracción de la pieza será el tratamiento de elección, la cual deberá realizarse con la cobertura antibiótica previa, necesaria para evitar las posibles complicaciones inflamatorias posteriores que pudieran surgir^{6,4}. Así, ante niños con enfermedad grave, cardiopatías, inmunodeficiencias y estado de salud deficiente, no realizaremos el tratamiento de la pulpotomía^{6,14}.

1.3.TÉCNICA DE LA PULPOTOMÍA EN EL DIENTE PRIMARIO.

Para realizar el procedimiento mencionado, debemos colocar, en primer lugar, anestesia local, para a continuación, llevar a cabo el aislamiento total del campo operatorio con dique de goma⁶. Posteriormente, llevaremos a cabo la eliminación de la mayor parte de la caries con fresa 330 a alta velocidad y abundante irrigación, antes de realizar la comunicación con la cámara pulpar para evitar, en gran medida, la contaminación bacteriana⁶.

Tras ello, procedemos a la eliminación del techo de la cámara pulpar, y la confección de un acceso con amplitud suficiente, para la remoción del tejido pulpar subyacente, mediante un excavador afilado o una fresa redonda a baja velocidad, siendo preferible la primera opción para así lesionar en menor medida el tejido pulpar radicular remanente.⁶

Es este el momento cuando deberemos evaluar la salud del tejido radicular remanente, y así llevar a cabo la confirmación de que, el diagnóstico que hemos realizado, sea correcto. Para ello, debemos observar que no exista un sangrado abundante, de modo que este pueda ser controlado, y que el aspecto del mismo no presente una oscuridad excesiva^{4,6,14}.

Para el control de la hemorragia, realizaremos presión con bolitas de algodón estériles. De esta forma, si el sangrado no pudiese ser controlado, nos encontraríamos ante un signo evidente de que nuestro diagnóstico no ha sido correcto, ya que la pulpa radicular se encuentra afectada, por lo que sería necesario otro tratamiento, como la pulpectomía o extracción de la pieza dentaria^{6,14}.

A continuación, será necesario realizar la elección del medicamento que vamos a utilizar. Este debe presentar una serie de características, que idealmente, serían: bactericida, que promoviese la curación de la pulpa radicular remanente, inocuo para los tejidos adyacentes y la pulpa, y que no interfiriese en la exfoliación natural de la pieza dentaria⁶. Por tanto, a este fármaco, le pediremos que, fundamentalmente, presente características antisépticas y de biocompatibilidad^{13,15}.

1.4.FÁRMACOS MEDICAMENTOSOS EMPLEADOS

Podemos clasificar las pulpotomías en función del objetivo terapéutico que va a conseguir el material que se encuentre en contacto con la pulpa radicular remanente^{6,10,12}:

- Desvitalización, momificación o cauterización de la pulpa radicular^{6,10,12}. Esta se refiere a la destrucción de la vitalidad del tejido, y el principal agente dentro de esta categoría es el formocresol⁶.
- Preservación de la misma, donde la cauterización de esta es mínima^{6,10,12}. En esta categoría, los agentes medicamentosos tienen por objetivo el mantener, en la medida de lo posible, la vitalidad pulpar, pero sin inducir la reparación por parte de la dentina. Dentro de estos agentes, podemos encontrar el glutaraldehído y el sulfato férrico⁶.
- Regeneración o reparación de esta^{6,10,12}. Dentro de este subgrupo, los materiales tienen el objetivo de, además de mantener la vitalidad pulpar, estimular la formación de dentina reparativa^{6,16}.

1.4.1. PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL

El formocresol ha sido el fármaco clásicamente usado para realizar pulpotomías en dientes temporales.

A nivel histológico, lo que obtenemos es un estado de inflamación crónica en la pulpa, donde podemos observar diversas capas. En la primera de ellas observamos fijación, a continuación, podemos ver que existe una zona atrófica con una definición menor en las células, y, por último, una zona de inflamación crónica, la cual se extiende hasta el tejido pulpar radicular sano. El hecho de que, el tejido que mayoritariamente tiende a inflamarse, quede fijado, hace que el nivel de exigencia en el diagnóstico y tratamiento sea menor⁶, lo cual explica los altos índices de éxito, casi del 100%, de la técnica de pulpotomía con formocresol^{2,6}.

Sin embargo, y pese al éxito clínico que garantiza este medicamento, muchos estudios cuestionan la aplicación del mismo, debido a sus efectos indeseables, tales como: toxicidad a nivel local y sistémico, así como un efecto mutagénico y carcinogénico^{1,2,6,15,17}. De esta manera, diversos estudios han puesto de manifiesto como

la toxicidad local de este medicamento no disminuye con su concentración. Se ha demostrado a nivel experimental que en animales, el formocresol se acumula en dentina y pulpa, para posteriormente difundirse al hueso y ligamento periodontal^{6,15}. En estos estudios en animales, las dosis administradas del medicamento son muy superiores a las usadas en nuestra práctica habitual.

Además, se considera que los componentes del formocresol, consistentes en formaldehído y cresol, son tóxicos por sí mismos. De esta forma, se considera que el formaldehído puede distribuirse de forma sistémica por el organismo², siendo un material antigénico; y el cresol, puede producir la destrucción total de la integridad de las células¹⁸.

1.4.2. PULPOTOMÍA CON HIDRÓXIDO DE CALCIO.

El hidróxido de calcio se ha indicado como fármaco de elección en muchos procedimientos terapéuticos, pero sin embargo, en la pulpotomía de dientes primarios, diversos estudios han demostrado que este produce tasas de éxito más bajas en comparación con el mismo procedimiento realizado en dientes permanentes^{19,20}.

La alcalinidad del pH de este material presenta una serie de ventajas, tales como evitar la disolución de los tejidos duros por parte del ácido láctico al neutralizarlo, y además, favorece la formación de tejido duro gracias a la activación de las fosfatasas alcalinas²⁰. Sin embargo, diversos artículos respaldan el hecho de que la aplicación de este material, en dientes temporales, produce reabsorción radicular interna en dichas piezas dentarias^{19,20}.

Cabe destacar como uno de los artículos revisados para el estudio que nos ocupa, concluye que tras 9-12 meses de seguimiento clínico, el MTA presenta mejores resultados a nivel clínico y radiológico que el formocresol y el hidróxido de calcio. Además, este pone de manifiesto como, el hidróxido de calcio, presenta más fallos que el formocresol y el sulfato férrico².

1.4.3. PULPOTOMÍA CON GLUTARALDEHÍDO

El glutaraldehído fue propuesto como una alternativa al formocresol en 1973 dados los efectos indeseables de este último¹¹. Con el mismo, lo que conseguimos es la

desinfección y fijación de la pulpa radicular de forma muy intensa, convirtiéndola en tejido inerte. Posteriormente, actuarán los macrófagos y eliminarán esta zona, la cual será reconvertida en colágeno, quedando vital la pulpa remanente que encontramos debajo de la misma¹⁵.

Sin embargo, el glutaraldehído no se considera una alternativa válida al formocresol, debido a que se ha demostrado en diversos estudios que, las características tóxicas de este, son similares a las del formocresol, produciendo citotoxicidad y capacidad mutagénica. Además, el éxito clínico y radiográfico del mismo disminuye con el tiempo²².

1.4.4. PULPOTOMÍA CON SULFATO FÉRRICO

Este fármaco se ha usado desde hace mucho tiempo en odontología como agente hemostático para la toma de impresiones y puentes^{15,23}, pero su introducción en odontopediatría, como fármaco usado en la pulpotomía de dientes temporales, es más reciente¹⁵. Esta fue llevada a cabo por Fuks and cols. en 1997²⁴.

Podemos describir diversos efectos deseables derivados del uso de este medicamento para las pulpotomías: encontramos una reacción inflamatoria de mínima intensidad en la zona tratada debido a que se produce, por parte de este material, una inhibición de la hemorragia, facilitando la formación del coágulo¹⁵. Este hecho resulta de la formación y aglutinación de las proteínas sanguíneas sobre los capilares²⁴, y conlleva un menor índice de reabsorción radicular interna, la cual deriva de la inflamación crónica en la zona^{15,23,24}.

Además, cabe destacar el hecho de que no existe evidencia científica de que este fármaco produzca efectos secundarios tóxicos en el organismo²³.

Se trata de un medicamento que, al igual que el formocresol o glutaraldehído, no produce la formación de un puente de dentina, sino que la zona que ha sido tratada va a curar a partir de la formación de tejido fibroso^{6,15}.

1.4.5. PULPOTOMÍA CON ÓXIDO DE ZINC-EUGENOL

El óxido de zinc-eugenol presenta propiedades antisépticas y antiinflamatorias adecuadas para usarlo como material en el tratamiento pulpar de dientes temporales¹⁵.

De hecho, este fármaco, de forma conjunta con el formocresol, se ha usado de forma histórica para este tipo de tratamientos y, aunque su empleo más frecuente ha sido en las pulpectomías, también existen autores que lo han empleado en las pulpotomías²⁵.

Entre sus propiedades biológicas, cabe destacar que se trata de un material que destaca por sus propiedades antiinflamatorias y antibacterianas, así como por su efecto sedante de la pulpa dental, el cual es logrado por su difusión a través de los túbulos dentinarios. Otra de las ventajas derivadas de su uso, es el poder obturar completamente la cámara pulpar. Sin embargo, entre los inconvenientes que este presenta, encontramos su alta solubilidad, por lo que no puede usarse como una restauración definitiva que se encuentre en contacto con el medio oral¹⁵.

1.5. FÁRMACOS NO MEDICAMENTOSOS

1.5.1. PULPOTOMÍA CON LÁSER

Actualmente, el estudio del uso del láser para la realización de las pulpotomías como una alternativa a los métodos tradicionales se encuentra en auge⁶, debido a que la aplicación del mismo ha sido recomendada en múltiples aspectos relacionados con la odontología, encontrándose entre estos, el tratamiento que nos ocupa en este estudio²⁶.

La primera aplicación del láser en el ámbito sanitario surgió en 1966, por parte de Mester, el cual usó el láser de baja potencia para conseguir acelerar la cicatrización del úlceras crónicas²⁷. Sin embargo, no fue hasta 1974 cuando este tuvo su entrada en la odontología, por parte de Yamamoto and cols²⁸.

Existe una serie de contraindicaciones en el uso de este método que fueron enumeradas por Mier²⁹ y Basford³⁰. Dentro de las absolutas encontramos: a los pacientes epilépticos, con neoplasias o pacientes que hayan sufrido un infarto agudo de miocardio, entre otros. Y como relativas: el embarazo, pacientes con distiroidismo o pieles fotosensibles^{29,30}.

Algunos autores relatan que, una de las principales ventajas de las pulpotomías con láser, es que el niño pasa menor tiempo en el sillón y que, además, hay una mayor eliminación del dolor, lo cual promueve el mejor comportamiento en la consulta³¹. Sin embargo, existe un número limitado de publicaciones de alta calidad, por lo que son necesarios un mayor número de estudios, para así determinar si esta técnica es superior,

en fiabilidad y seguridad, al uso de fármacos biocompatibles como apósitos pulpares en la pulpotomía²⁶.

1.5.2. PULPOTOMÍA POR ELECTROCOAGULACIÓN

Dentro de las opciones no farmacológicas, en la realización de las pulpotomías en dientes temporales, encontramos la electrocoagulación. El objetivo de esta técnica radica en el concepto de la desvitalización de la pulpa radicular remanente, de manera parecida a como lo hace el formocresol, pero de forma física y no química, como lo haría este último³⁹.

Sin embargo, los resultados de esta técnica muestran efectos desfavorables, debido a que se encuentran, a nivel pulpar, signos de necrosis e inflamación irreversible⁶.

1.6. MATERIALES BIOLÓGICOS

La gran ventaja derivada del uso de materiales biológicos, como apósitos en la pulpotomía, radica en el hecho de que estos podrían favorecer la regeneración de la pulpa dental, de modo que podrían ser la alternativa más segura en el tratamiento de los dientes primarios donde esté indicada la realización de la pulpotomía⁶. Dentro de esta línea de investigación, podemos encontrar materiales como el colágeno, el hueso liofilizado o proteínas formadoras de hueso, los cuales hacen pensar que presentan un papel principal en la diferenciación de las células durante la odontogénesis y, de esta forma, podrían favorecer la formación de dentina³⁴⁻³⁷. Por tanto, estos factores podrían presentar una utilidad de gran envergadura en el tratamiento pulpar del futuro, ya que consiguen formar puentes de dentina y mantener el tejido pulpar libre de procesos inflamatorios. De esta manera, podríamos conseguir el mantenimiento de la vitalidad y función de la pieza dentaria hasta el recambio dentario fisiológico⁶.

Dentro de esta misma categoría podríamos incluir a los fármacos MTA y Biodentine, los cuales presentan como objetivo terapéutico la regeneración o reparación del tejido pulpar¹². Estos medicamentos acaparan la atención del presente estudio, ya que presentan, como ventaja principal, su alta biocompatibilidad, así como su capacidad de inducir la actividad de los odontoblastos y la diferenciación celular, consiguiendo de esta manera la formación de dentina reparativa^{10,38}.

1.6.1. PULPOTOMÍA CON MTA

El agregado trióxido de partículas minerales (MTA) es un cemento fraguable¹⁵, presentado en la sociedad científica dental en 1993 por parte de Lee and cols.³⁹, patentado en 1995 por Torabinejad⁴⁰, y aprobado en la agencia de alimentos y medicación estadounidense en 1998, como un fármaco para endodoncia de uso en humanos⁴¹.

Este medicamento presenta un polvo de partículas de naturaleza hidrofílica¹⁵ compuesto, principalmente, por silicato dicálcico y tricálcico, aluminato férrico tetracálcico, óxido tricálcico, sulfato cálcico hemihidratado y óxido de silicato, así como óxido de bismuto, el cual aporta la radio-opacidad del material^{1,15}. Este polvo fragua en medio húmedo, de modo que se mezclará con agua estéril en proporción 3:1, produciéndose una reacción ácido-base y la formación de un gel coloidal que formará una estructura dura¹⁵.

Dentro de las beneficiosas propiedades de este fármaco, podemos encontrar su pH elevado¹, correspondiente a 10 al comienzo del fraguado, y que ascenderá hasta 12,5 tras el mismo. Este pH elevado nos proporciona la antisepsia y la estimulación de la calcificación. Además, como otras propiedades encontraríamos: su radio-opacidad, que hace que sea visible a nivel radiográfico; su fraguado en medios húmedos, tal y como lo es la cavidad oral; y la capacidad de regeneración de los tejidos, consistente en la formación de dentina, hueso y cemento¹. Por último, cabe mencionar la expansión que presenta este material tras su fraguado, el cual presenta una duración de 4 horas, y que nos brinda un sellado de la interfase muy beneficioso, que evita la posible filtración bacteriana¹⁵.

Este medicamento fue comercializado por primera vez con una coloración grisácea, pero en 2002 surgió el White MTA, que pretendía solventar los problemas de decoloración que sufren las piezas tratadas con el MTA convencional¹.

En cuanto a la mineralización derivada del uso de este fármaco, los estudios han mostrado que promueve un crecimiento celular de gran rapidez in vitro, desarrollando más puentes dentinarios en comparación con el hidróxido de calcio, y ocasionando una mínima inflamación a nivel pulpar, de tal modo que la necrosis pulpar es mínima⁴⁴.

Dentro de las aplicaciones clínicas en las que se encuentra recomendado el uso del MTA, podemos encontrar el tratamiento de los dientes permanentes jóvenes que han sufrido exposiciones pulpares, o en los que es necesario realizar una pulpotomía. En estas piezas, es de vital importancia mantener, en la medida de lo posible, la vitalidad pulpar, para así poder completar el desarrollo radicular, de manera que podemos beneficiarnos de la biocompatibilidad y la capacidad de resistencia a la filtración bacteriana del MTA⁴⁵.

Además, en las piezas definitivas podría usarse como fármaco de obturación apical, siendo una alternativa al método tradicional de apexificación con hidróxido de calcio y reduciendo así el riesgo de fractura⁴⁵. Otras indicaciones serían: la reparación de perforaciones que han tenido lugar durante la preparación de los conductos radiculares en la endodoncia o colocación de postes intrarradiculares⁴⁶, como material de retro-obturación de conductos⁴⁷, y también, como material de barrera en el blanqueamiento dental interno para evitar la reabsorción radicular externa⁴⁶.

En dientes temporales, este material estaría indicado para la realización de pulpotomías^{6,15,45}, así como material de obturación no reabsorbible en pulpectomías de piezas primarias cuando existe agenesia del sucesor permanente⁴⁸.

Por otro lado, sabemos que el MTA requiere un tiempo elevado para su fraguado, presenta una difícil manipulación y, además, puede producir problemas de decoloración. Es por ello por lo que el Biodentine surge para paliar estas desventajas clínicas⁴⁹.

1.6.2. PULPOTOMÍA CON BIODENTINE

El Biodentine se corresponde con un cemento restaurador inorgánico compuesto por silicato tricálcico (Ca_3SiO_5) que no contiene elementos metálicos, el cual ha sido comercializado bajo la premisa de ser un sustituto de dentina bioactivo⁵⁰. Este material se presenta en una cápsula que contiene el polvo, junto con el líquido contenido en una pipeta. El polvo está compuesto por silicato tricálcico y silicato dicálcico, que se corresponden con los materiales principal y secundario, respectivamente. Además, en el polvo encontramos óxido de zirconio, cuya función es otorgar la radio-opacidad al fármaco. Por otra parte, el líquido está compuesto por un acelerador, que se corresponde con cloruro de calcio, al que se le agrega un agente reductor del agua, consistente en un polímero hidrosoluble⁵¹.

Este fármaco presenta, al igual que el MTA, una forma sintética pura de silicato tricálcico, pero a diferencia de este último, el tamaño de las partículas que forman el Biodentine hace que tenga una estructura menos porosa y, por el contrario, más densa que el MTA⁵⁰.

Recientes estudios han sugerido que el Biodentine podría tratarse de un medicamento superior a otros cementos a base de silicato de calcio, debido a que presenta mejores características biológicas, físicas y químicas; así como un contenido y tiempo de fraguado más adecuado⁵⁰. Este tiempo de fraguado se encuentra en torno a 9-12 minutos, y se atribuye a la presencia de cloruro de calcio, así como al mayor tamaño de partícula⁵¹.

Una de las grandes características de este fármaco radica en su capacidad de resistencia a la compresión, la cual se asemeja a la de la dentina natural, siendo el medicamento con mayor resistencia a la compresión del mercado⁵². La importancia de esta propiedad radica en el hecho de que este se colocará en contacto con la pulpa vital, y debe poder resistir las fuerzas producidas durante la masticación⁵¹.

Además, este medicamento no produce la decoloración de la pieza dentaria, de modo que puede ser usado en zonas donde la estética es muy relevante, como el sector anterior⁵¹.

Por otro lado, la biocompatibilidad de un fármaco es uno de los aspectos más importantes en relación a su uso, ya que este será utilizado en tratamientos pulpares, obturaciones a retro y en la reparación de perforaciones radiculares. Diversos estudios han determinado resultados muy favorables en este ámbito, ya que se ha observado como se produce la migración y proliferación de las células madre presentes en la pulpa dental⁵³, así como la liberación de iones Ca, factores de crecimiento y aumento de la mineralización⁵⁴.

Diversos autores han concluido como el Biodentine está especialmente indicado en el tratamiento pulpar de dientes temporales, especialmente en el proceso de la pulpotomía, gracias a que este presenta propiedades bioactivas, produce la estimulación de la regeneración del tejido duro, y no provoca reacciones inflamatorias del tejido pulpar remanente⁵¹.

2. HIPÓTESIS.

En el presente estudio nos planteamos qué fármaco tiene mayor índice de éxito al realizar el tratamiento de pulpotomía en dientes temporales, si MTA o Biodentine, a partir del seguimiento de una serie de casos clínicos.

3. OBJETIVOS

Los objetivos planteados al realizar este estudio son los siguientes:

1.7. OBJETIVO GENERAL

- 1.7.1. Identificar si para la realización de pulpotomías en dientes temporales es más efectivo el uso MTA o Biodentine.

1.8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.8.1. Valorar clínicamente el éxito de las piezas dentarias temporales tratadas con un fármaco u otro en las revisiones establecidas. Para ello, valoraremos la presencia de dolor, inflamación, movilidad, fistula, etc. en la pieza tratada.
- 1.8.2. Valorar radiológicamente el éxito o fracaso de las piezas tratadas con uno u otro medicamento. Consideraremos fracaso la presencia de imagen radiolúcida en la furca del diente, o de reabsorción radicular, tanto externa como interna.
- 1.8.3. Valorar clínicamente el éxito de las piezas dentarias temporales tratadas con un fármaco u otro. Para ello, valoraremos la presencia de dolor, inflamación, fistula, etc. en la pieza tratada; a partir de las respuestas facilitadas por los padres, telefónicamente, tras realizarle una serie de preguntas establecidas.

4. MATERIAL Y MÉTODO

4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

En el presente estudio se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos, acerca de los materiales que se han ido empleando, a lo largo de la historia, para

la realización de la pulpotomía en molares temporales vitales, así como una búsqueda expresa de los fármacos que conciernen a este estudio, tratándose estos de MTA y Biodentine.

Para ello, se usó la base de datos PUBMED, además de la revisión adicional de otras bases, tales como Scopus, Cochrane y Web of Science. Los términos Mesh que introducimos fueron los siguientes: “pulpotomy, primary molars, dental materials, MTA, silicato tricálcico (biodentine)”.

Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica, se usaron varios criterios de inclusión y exclusión. De esta manera, en los criterios de inclusión encontramos que el lenguaje de los citados artículos fuera en inglés o español y que se tratase de ensayos clínicos. Por lo tanto, en los criterios de exclusión se encontrarían los artículos consistentes en series de casos o resúmenes, además de aquellos artículos que no estuviesen relacionados con el presente estudio.

4.2. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un ensayo clínico aleatorio, prospectivo y comparativo, de una serie de casos con monitorización clínica y radiológica a corto plazo. La finalidad del estudio es realizar una comparativa, en el tratamiento de la pulpotomía de molares temporales vitales, tratados con dos materiales diferentes, correspondientes estos con MTA y Biodentine, usados como apósitos sobre la pulpa radicular remanente de dichos molares tratados.

De esta manera, se estableció un estudio a doble ciego, en el que no se conocen los pacientes que han sido tratados con uno u otro medicamento, ya que este ha sido elegido al azar en el tratamiento de cada molar. Además, sus datos fueron registrados en dobles fichas, con y sin el nombre del paciente, para desconocer el fármaco usado, en el momento de hacer las revisiones. Con ello, conseguimos disminuir los posibles sesgos subjetivos, y así alcanzar un mayor nivel de rigor científico.

4.3. MUESTRA

La muestra de este estudio incluirá primeros y segundos molares temporales de pacientes entre 3 y 9 años de edad. Los pacientes, dada la edad, se encontrarán en

dentición temporal o mixta. En dichos molares estará indicado realizar el procedimiento terapéutico de la pulpotomía, debido a la presencia de caries profundas que producen un cuadro de pulpitis reversible, la cual será solventada mediante el mencionado tratamiento.

4.3.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Basándonos en estudios anteriores que han obtenido un porcentaje de éxito en el uso del MTA mayor del 90% y del 89% en el uso de Biodentine⁵⁵, y que tienen un rango de entre 45 a 76 piezas dentarias sujetas a estudio^{19,55}, nos propusimos tener al menos 20 molares tratados. Tendremos siempre presente que no se trataría de una muestra extrapolable a la población general por ser muy pequeña. De esta manera, la muestra obtenida en este estudio fue de 23 pulpotomías realizadas a 9 pacientes.

4.3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE LA MUESTRA

Para la selección de la muestra a partir de la cual se ha realizado nuestro estudio, se siguieron una serie de criterios de inclusión y exclusión.

Entre los criterios de inclusión encontramos:

1. Pacientes infantiles que acuden a la consulta de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, entre diciembre de 2019 y marzo de 2020, de sexo femenino y masculino, que se encuentran en un rango de edad comprendido entre los 3 y 9 años de edad.
2. Presencia de caries profundas en primeros y/o segundos molares temporales, cuyo procedimiento terapéutico a realizar consista en la pulpotomía de estas piezas. Por lo tanto, debemos tener evidencia de la ausencia de signos inflamatorios en la pulpa radicular, tanto clínica como radiográficamente. Para ello, debemos observar en la radiografía la presencia de la lámina dura intacta, así como la ausencia de reabsorción radicular interna o externa.
3. Que el paciente no presente ninguna contraindicación al tratamiento por alguna posible patología a nivel sistémico.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

1. Pacientes fuera del rango de edad mencionado anteriormente. De esta manera, no trataremos a niños de edad menor a 3 años debido a que el manejo del comportamiento en estos pacientes puede ser más complicado, tratándose además de tratamientos realizados por una única operadora. Por otro lado, no serán tratadas las piezas dentales de pacientes mayores de 9 años por el posible recambio de las mismas por sus sucesoras definitivas.
2. Aquellos niños cuyos padre, madre o tutor no aceptase el tratamiento.
3. Pacientes que, tras la realización del tratamiento, no acuden al posterior seguimiento clínico correspondiente. Dada la situación actual provocada por la pandemia, solo se excluirán estos pacientes mencionados para estudiar el objetivo principal y los dos primeros secundarios.
4. Piezas dentarias con signos clínicos como exudado purulento, tejido seco necrótico o hemorragia no controlada; o ante signos radiográficos como radiotransparencia periapical o en furca, o reabsorción radicular interna/externa, donde se encuentra contraindicado el tratamiento de pulpotomía. Esto se debe a que la pulpitis presente en el molar temporal ya no es reversible, por lo que el tratamiento correspondiente a esa patología es la pulpectomía.
5. Pacientes en los que será necesaria la realización de la pulpotomía por un motivo distinto a caries, como puede ser un traumatismo dental.

4.4. METODOLOGÍA OPERATORIA.

En primer lugar, se realizó el diagnóstico mediante exploración clínica y radiológica. Para ello, se realizaron radiografías periapicales de los cuatro cuadrantes y se estableció el plan de tratamiento a llevar a cabo, y de esta manera se determinaron los molares temporales con patología pulpar a los cuales realizarles la pulpotomía.

Para llevar a cabo la pulpotomía, se emplearon dos fármacos, que se corresponden con MTA y Biodentine.

Para la realización del tratamiento mencionado mediante el uso de MTA se siguieron los siguientes pasos:

1. Anestesia con Ultracaín con epinefrina 40/0,05mg/ml mediante anestesia infiltrativa en maxilar y anestesia troncular del nervio dentario inferior en mandíbula. Previa a la inyección del anestésico se aplica anestesia tópica.

2. Aislamiento absoluto de los molares de la zona a tratar mediante dique de goma de látex puro.
3. Eliminación de la caries dental mediante fresa de tungsteno, en primer lugar a alta velocidad, y a continuación a baja velocidad, siempre con abundante irrigación.
4. Acceso a la cámara pulpar mediante fresa de carburo de tungsteno 330 a alta velocidad y con abundante irrigación.
5. Eliminación de la pulpa cameral mediante micromotor con fresa redonda estéril a 10000 rpm y con abundante irrigación.
6. Control de la hemorragia inicial mediante presión con bolita de algodón seca y estéril. En el caso de no conseguir este control, sería necesaria la realización de la técnica de pulpectomía con la correspondiente eliminación de la pulpa radicular, ya que la misma se encontraría afectada.
7. A continuación, tras el control de la hemorragia inicial, se coloca MTA sobre la pulpa radicular remanente adaptándolo al suelo de la cámara pulpar gracias a la aplicación de presión con una bolita de algodón estéril humedecida.
8. Realizar la limpieza del resto de la cámara pulpar mediante una bolita de algodón seca.
9. Colocación de óxido de zinc-eugenol (IRM[®]) en el resto de la cámara pulpar, consiguiendo así la obturación de la cavidad, realizada anteriormente, para eliminar la pulpa coronal afectada.
10. Realización del tallado de la pieza dentaria correspondiente. Para ello, en primer lugar, se lleva a cabo el tallado mesial y distal mediante el uso de la fresa de carburo de tungsteno 169L y, en segundo lugar, el tallado oclusal mediante una fresa llamas 6368-023 para finalizar redondeando los ángulos.
11. Cementado de la corona metálica preformada de ion cromo-niquel mediante cemento de ionómero de vidrio autopolimerizable.

Por otro lado, para realizar el mencionado tratamiento usando como fármaco el Biodentine, se tendrán en cuenta ciertas diferencias en los pasos mencionados con anterioridad. De esta manera, tras el control de la hemorragia inicial con una bolita de algodón seca y estéril, aplicaremos el Biodentine. Para ello, en primer lugar, realizaremos la mezcla de la manera que indica el fabricante y se colocará en el suelo de la cámara pulpar, así como en el resto de la cavidad, previamente confeccionada, para eliminar la pulpa coronal del diente temporal afectado. A continuación, realizaremos el

tallado correspondiente de la pieza, de la misma manera indicada anteriormente, para la colocación de la corona metálica de ion cromo-niquel.

4.5. SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO

La monitorización de los tratamientos realizados en los pacientes infantiles se llevó a cabo a los 3 meses de realizar la pulpotomía. Debido a los problemas actuales de la pandemia provocada por el COVID-19, no pudo realizarse la revisión clínica y radiológica de los tratamientos realizados de forma presencial, la cual iba a consistir en una monitorización realizada por un mismo investigador para que esta se considerase objetiva.

De esta manera, se realizaron llamadas telefónicas a los pacientes a los que pudimos localizar para confirmar la presencia de dolor o inflamación de las piezas tratadas. Para ello, se realizaron una serie de preguntas claras y concisas, donde la respuesta fuera si/no: ¿Presenta dolor en la pieza que se ha tratado?, ¿Puede observar un granito en la encía a nivel de la pieza tratada?, ¿observa en la zona alrededor de la corona un color rojizo o sangrado?. De los 9 pacientes tratados solo fue posible contactar con 7, de tal forma que de los 23 molares temporales tratados solo pudimos contar con una muestra de 15.

Es necesario poner de manifiesto que en el siguiente curso académico se realizarán la monitorización clínica y radiológica de los tratamientos realizados de la forma que se encontraba programada. Por tanto, a continuación, se detallará cómo se realizará en el futuro.

4.5.1. SEGUIMIENTO CLÍNICO

En la monitorización clínica de los dientes temporales tratados se llevará a cabo la búsqueda de signos que muestren el fracaso del tratamiento. Esta se realizará mediante anamnesis, exploración visual de la pieza correspondiente, percusión de la misma, y palpación de los tejidos blandos. De esta forma, los signos que pueden indicarnos este fracaso se corresponden con los siguientes:

- Presencia de dolor de forma espontánea o tras la percusión en la pieza tratada.
- Inflamación o fistula en los tejidos blandos adyacentes a la pieza tratada.

- Presencia de movilidad patológica, la cual debe diferenciarse de la posible movilidad propia de la exfoliación natural del diente.

4.5.2. SEGUIMIENTO RADIOLÓGICO

Para la valoración radiológica de los dientes tratados, se realizará una radiografía periapical de la zona tratada. En esta se determinará la existencia de una serie de signos radiográficos que pueden indicar el éxito o fracaso del tratamiento:

- Reabsorción radicular interna, tanto perforada como no perforada.
- Reabsorción radicular externa.
- Presencia de imagen radiolúcida en la furca del diente temporal.
- Ensanchamiento anormal del ligamento periodontal de la pieza tratada.
- Formación de puente dentinario.
- Obliteración de los conductos radiculares.

4.6. NORMATIVA ÉTICA

Para la realización del estudio que nos ocupa, se contó con un explorador consistente en una estudiante de quinto curso del grado de odontología de la Universidad de Sevilla, supervisado por el equipo docente de la asignatura de Odontopediatría del departamento de Estomatología de la mencionada Universidad.

Así mismo, el protocolo de los tratamientos consistente en la realización de las pulpotomías se realizó en el horario correspondiente a las prácticas clínicas de la citada asignatura en la facultad de Odontología.

Para ello, los padres/madres o tutores legales de los pacientes tratados fueron informados de forma clara y explícita acerca del tratamiento que se iba a llevar a cabo, así como del posible fracaso del mismo. Cabe mencionar la obtención, por escrito, del consentimiento informado de los padres/madres o tutores legales de los pacientes, para así cumplir los requisitos éticos necesarios para realizar una investigación clínica derivados de los acuerdos de Helsinki y sus correspondientes actualizaciones posteriores.

Por otro lado, es necesario mencionar que los familiares del paciente conocían la necesidad de mantener una adecuada higiene oral habitualmente, pero aún más durante la duración del presente estudio.

Los datos del estudio fueron recogidos en las mismas condiciones en todos los casos aportados.

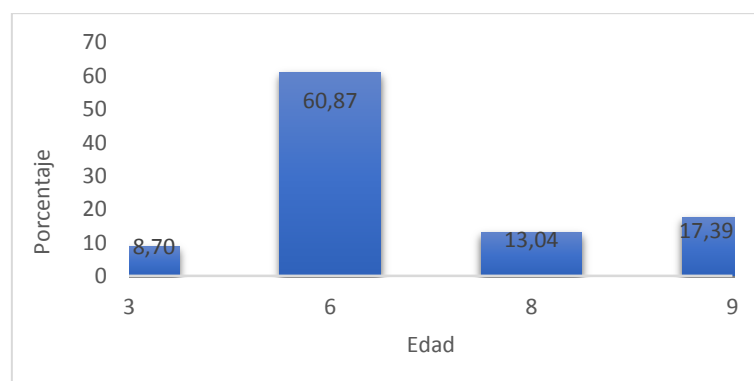
4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.7.1. CÁLCULO DEL ERROR INTRAOBSERVADOR

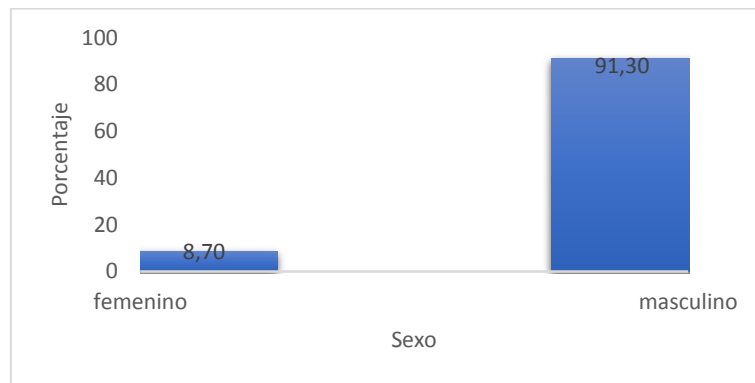
El valor de índice k obtenido fue de un rango entre 0'90 y 0'99 para las siguientes variables radiográficas: obliteración de conductos, formación de puentes dentinarios, reabsorción radicular externa e interna, signos patológicos radiológicos y alteración en la erupción del diente permanente. De este modo, se determinó la adecuación y coherencia en la aplicación de los criterios diagnósticos de los pacientes incluidos en la muestra.

4.7.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA

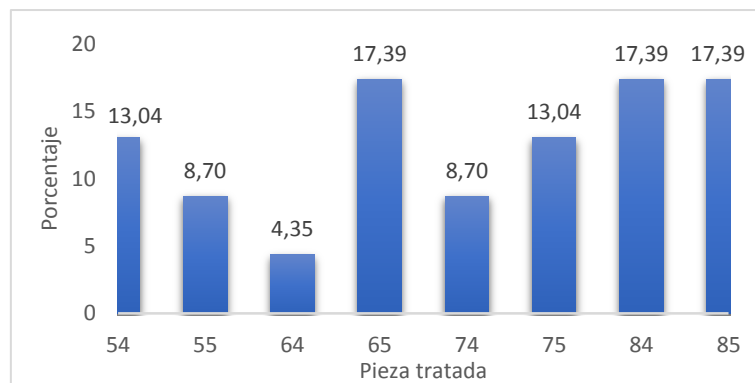
4.7.2.1. Distribución por edad



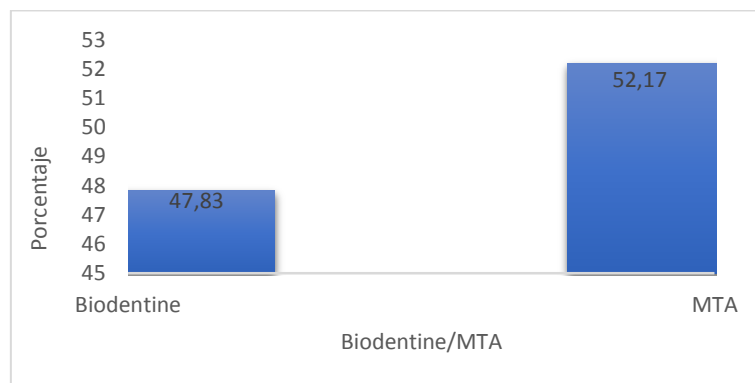
4.7.2.2. Distribución por sexo



4.7.2.3. Distribución por pieza dental



4.7.2.4. Distribución por material empleado



4.7.3. ESTUDIO ESTADÍSTICO CON VARIABLES

Dadas las circunstancias actuales derivadas de la pandemia por SARS-CoV-2 no pudieron llevarse a cabo las revisiones clínicas y radiológicas de los pacientes incluidos en la muestra, de modo que se optó por realizar una llamada telefónica a los familiares, donde nos pudieran informar acerca de la evolución de los tratamientos realizados.

De esta manera, a partir de esto se obtuvo, de forma subjetiva, la confirmación de que el 100% de los pacientes a los que conseguimos localizar presentaron ausencia de síntomas de dolor y signos de inflamación.



En este gráfico podemos observar el porcentaje de tratamientos de pacientes perdidos a los cuales no pudimos realizarles la revisión telefónica, que es del 34,7%.

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio, que se corresponde con un ensayo clínico aleatorio prospectivo y comparativo, es valorar qué fármaco es más idóneo y efectivo en la realización de pulpotomías en molares temporales. Para ello, hemos estudiado dos medicamentos, MTA y Biodentine.

Numerosos estudios muestran la alta y similar efectividad de ambos fármacos en la técnica de la pulpotomía. En nuestro caso, este hecho se ha ratificado tras la revisión telefónica establecida para conocer el estado de las piezas dentales tratadas, donde los padres de nuestros pacientes han contestado de forma clara y concisa a las tres preguntas establecidas, obteniéndose un porcentaje de éxito clínico del 100% a los 3 meses de tratamiento, tanto en los pacientes tratados con MTA como con Biodentine. Según Bani and cols.⁵⁶ el porcentaje de éxito clínico radiológico es similar en el uso de MTA y Biodentine, obteniendo porcentajes de éxito del 100% en 6 meses en ambos grupos, 96% en 12 meses, y 87% y 93% en 24 meses, respectivamente. Guven and cols.⁵⁵ refuerzan estos datos, con porcentajes de éxito muy similares. En este último estudio se puede observar, además, la diferencia entre MTA-Plus y ProRoot-MTA, presentando el segundo de ellos un porcentaje de éxito clínico y radiológico mayor respecto al primero, y también en relación al Biodentine. Por otro lado, Carti and cols.⁵⁷, muestran porcentajes de éxito clínico del 96% en 12 meses en ambos fármacos,

mientras que a nivel radiológico, observa un 84% de éxito a los 6 meses en el uso de MTA y un 68% en el de Biodentine. Estos porcentajes se ven disminuidos en la posterior revisión en 24 meses, pasando a ser un 80% y 60% respectivamente. Por último, Niranjani and cols.¹⁰ nos muestra como el porcentaje de éxito clínico en los pacientes tratados con MTA a los 6 meses es del 100%, lo cual ratifica los hechos presentados en los estudios anteriormente mencionados.

A nivel radiológico, la literatura estudiada muestra como fracaso en el tratamiento la aparición, a nivel radiológico, de reabsorción radicular interna o externa, presencia de radiolucidez a nivel de furca y ensanchamiento del ligamento periodontal^{10,55-57}. De esta manera, Bani and cols.⁵⁶ muestran bajos porcentajes de fracaso, siendo la lesión en furca la más frecuente, y presentándose en dos casos tratados con Biodentine y tres casos de MTA. Además, este estudio hace mención a otros signos de fracaso clínico, tales como un caso tratado con MTA que presentó ensanchamiento del ligamento periodontal y reabsorción radicular externa, así como dos casos de reabsorción radicular interna en ambos grupos, es decir, un paciente tratado con MTA y otro con Biodentine. Por otro lado, Carti and cols.⁵⁷ muestran datos similares, ya que no encuentra diferencias significativas entre ambos fármacos. En este estudio, donde la población estudiada es menor que en el mencionado anteriormente, se ratifica el hecho de que la radiolucidez a nivel de la furca es el fracaso radiológico más comúnmente obtenido, encontrándose presente en dos casos tratados con MTA y cuatro con Biodentine. Además, también encuentra un caso de reabsorción radicular externa en cada grupo de pacientes, así como uno y dos casos de ensanchamiento del ligamento periodontal en los grupos de MTA y Biodentine, respectivamente. Otro de los estudios analizados, correspondiente con Niranjani and cols.¹⁰ nos muestra como de los veinte pacientes tratados con Biodentine, dos de ellos presentaron dolor e inflamación a los 6 meses del tratamiento. Además, este estudio deja constancia de que no existen diferencias significativas en cuanto a signos radiológicos que indiquen el fracaso del tratamiento, tales como ensanchamiento del ligamento periodontal, presencia de radiolucidez en furca o reabsorción radicular interna o externa.

Por último, hemos analizado los datos relativos a la posible alteración del recambio dentario, así como a la exfoliación temprana de las piezas, al tratar los molares temporales con uno u otro material. Niranjani and cols.¹⁰ pone de manifiesto que no existen diferencias en cuanto a exfoliación prematura.

Por tanto, en la elección del medicamento endodóntico, debemos tener en cuenta otros factores, ya que el porcentaje de éxito de ambos tratamientos no presenta diferencias significativas. De esta manera, Stringhini and cols.⁵⁸ analiza otros elementos como la decoloración de la pieza dental por parte del MTA, así como el coste del material y su facilidad de uso. Estas características anteriormente mencionadas las encuentra en el Biodentine, así como unas mejores propiedades físicas, correspondiéndose estas con una mayor resistencia a la flexión y compresión, alta capacidad de sellado y mayor microdureza.

Es necesario mencionar el hecho de que el éxito o fracaso de las pulpotomías realizadas con uno u otro fármaco no se encuentra exclusivamente relacionado con la elección del mismo⁵⁸. Es cierto que la biocompatibilidad y las propiedades físicas de este son de vital importancia^{6,13}, pero influyen otros factores como el correcto diagnóstico a la hora de realizar el tratamiento y la cuidadosa realización de la técnica, donde incluiremos un correcto aislamiento del campo de trabajo, la eliminación completa de la caries dental y la extirpación del tejido pulpar con el instrumental adecuado⁵⁸.

6. CONCLUSIONES

1. En base a la literatura estudiada y a los resultados obtenidos del análisis estadístico, MTA y Biodentine presentan un grado de efectividad alto y similar en ambos casos.
2. No ha sido posible valorar la evolución clínica a los 3 meses.
3. No ha sido posible valorar la evolución radiológica a los 3 meses.
4. El éxito clínico de las piezas dentarias tratadas obtenido a partir de las respuestas facilitadas por los padres mediante vía telefónica se corresponde con el 100% de los casos tratados, tanto en el grupo de pacientes en los que el fármaco de elección fue MTA como en los que fueron tratados con Biodentine.

Por último, es necesario mencionar que son necesarios más ensayos clínicos de alta calidad, con una muestra poblacional mayor, y que el seguimiento clínico y radiológico se pueda realizar correctamente, y durante un periodo de tiempo más largo, para comparar los resultados obtenidos en el tratamiento de ambos fármacos, y poder

determinar si un fármaco es más efectivo que el otro en el tratamiento de la pulpotomía en dientes temporales vitales.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cardoso-Silva C, Barbería E, Maroto M, García-Godoy F. Clinical study of Mineral Trioxide Aggregate in primary molars. Comparison between Grey and White MTA - A long term follow-up (84 months). *J Dent*. 2011;39(2):187–93.
2. Lin PY, Chen HS, Wang YH, Tu YK. Primary molar pulpotomy: A systematic review and network meta-analysis. *J Dent [Internet]*. 2014;42(9):1060–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.02.001>
3. Álvarez Álvarez I de la M, Ruiz del Árbol López J, Cortés Lillo O. Tratamientos pulpares en dentición permanente joven. In: Boj JR, Catalá C, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P, editors. *Odontopediatría La evolución del niño al adulto joven*. Madrid: RIPANO, S.A.; 2011. p. 352–60.
4. Kratunova E, Silva D. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth: An overview. *Gen Dent*. 2018;66(6):30–8.
5. Mendoza Mendoza A, Solano Reina E. Mantenimiento del espacio. In: Boj JR, Catalá C, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P, editors. *Odontopediatría La evolución del niño al adulto joven*. Madrid: RIPANO, S.A.; 2011. p. 489–506.
6. Cortés Lillo O, Boj Quesada JR. Tratamientos pulpares en la dentición temporal. In: Boj JR, Catalá C, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P, editors. *Odontopediatría La evolución del niño al adulto joven*. Madrid: RIPANO, S.A.; 2011. p. 337–50.
7. Oliveira TM, Moretti ABS, Sakai VT, Lourenço Neto N, Santos CF, Machado MAAM, et al. Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(2):65–71.
8. Nunn J, Smeaton I, Gilroy J. The development of formocresol as a medicament for primary molar pulpotomy procedures. *ASDC J Dent Child*. 1996;Jan-Feb 63(1):51–3.
9. Buckley J. The chemistry of pulp decomposition with rational treatment for this condition and its sequelae. *Am Dent Assoc*. 1904;3:764–71.
10. Niranjani K, Prasad MG, Vasa AAK, Divya G, Thakur MS, Saujanya K. Clinical evaluation of success of primary teeth pulpotomy using mineral trioxide aggregate®,

- laser and biodentineTM-an in vivo study. *J Clin Diagnostic Res.* 2015;9(4):35–7.
11. C.A S. Treatment for deciduous teeth with exposed pulps. *Mich State Dent Soc J.* 1937;19:131–6.
 12. Stringhini Junior E, Vitcel MEB, Oliveira LB. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(4):303–12.
 13. Atasever G, İleri Keçeli T, Uysal S, Güngör HC, Ölmez S. Primary molar pulpotomies with different hemorrhage control agents and base materials: A randomized clinical trial. *Niger J Clin Pract.* 2019;22(3):305–12.
 14. Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent.* 2006;16 Suppl 1:15–23.
 15. Vallejo Bolaños E, Rosales Leal JI. Materiales dentales. In: Boj JR, Catalá C, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P, editors. *Odontopediatría La evolución del niño al adulto joven.* Madrid: RIPANO, S.A.; 2011. p. 196–210.
 16. Tziafas D, Smith AJ, Lesot H. Designing new treatment strategies in vital pulp therapy. *J Dent.* 2000;28(2):77–92.
 17. Goyal P, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M, Goel R, Gambhir RS. Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: A randomized clinical trial. *Eur J Dent.* 2016;10(3):315–20.
 18. ROBERTS JF. Treatment of vital and non-vital primary molar teeth by one-stage formocresol pulpotomy: clinical success and effect upon age at exfoliation. *Int J Paediatr Dent.* 2009;6(2):111–5.
 19. Costa E Silva LL, Cosme-Silva L, Sakai VT, Lopes CS, da Silveira APP, Moretti Neto RT, et al. Comparison between calcium hydroxide mixtures and mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy: A randomized controlled trial. *J Appl Oral Sci.* 2019;27:1–8.
 20. Moretti ABS, Sakai VT, Oliveira TM, Fornetti APC, Santos CF, Machado MAAM, et al. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J.* 2008;41(7):547–55.
 21. Waterhouse PJ. Formocresol and alternative primary molar pulpotomy medicaments: a review. *Dent Traumatol.* 1995;11(4):157–62.
 22. Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's Formocresol?

- Part I - A narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent.* 2006;16(2):117–27.
23. Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C, et al. Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: A systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2007;40(10):751–7.
 24. Fuks AB. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: Long-term follow up. *Pediatr Dent.* 1997;19(5):327–30.
 25. García-Godoy F. Evaluation of a iodoform paste in root canal therapy for infected primary teeth. *J Dent Child.* 1987;30–4.
 26. Ansari G, Aghdam HS, Taheri P, Ahsaie MG. Laser pulpotomy — an effective alternative to conventional techniques — a systematic review of literature and meta-analysis. *Lasers Med Sci.* 2018;33:1621–9.
 27. Jesús A, Teknon CM. Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. *RCOE.* 2004;9(5):517–24.
 28. Yamamoto H, Ooya K. Potential of yttrium-aluminum-garnet laser in caries prevention. *J Oral Path.* 1974;3:7–15.
 29. Mier M. Laserterapia y sus aplicaciones en Odontología. *Práctica Odontológica.* 1989;10:9–16.
 30. Basford JR. Low Intensity Laser Therapy: Still Not an Established Clinical Tool. 1995;342.
 31. Yadav P, Indushekar KR, Saraf BG, Sheoran N, Sardana D. Comparative evaluation of Ferric Sulfate, Electrosurgical and Diode Laser on human primary molars pulpotomy: an “in-vivo” study. 2014;41–7.
 32. Méndez Blanco V, Alvarez Congost C, Alvarez Brasa C. Pulpotomías en la dentición decidua: buscando alternativas. *Odontol Pediátrica.* 1995;4(3):145–9.
 33. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. 1994;16(6):403–9.
 34. Fadavi S, Anderson A, Punwani I. Freeze-dried bone in pulpotomy procedures in monkey. *J Pedod.* 1989;13(2):108–22.
 35. Rutherford RB, Wahle J, Tucker M, Rueger D, Charette M. Induction of reparative dentine formation in monkeys by recombinant human osteogenic Protein-1. *Arch Oral*

- Biol. 1993;38(7):571–6.
36. Fuks A, Michaeli Y, Sofer-Saks B, Shoshan S. Enriched collagen solution as a pulp dressing in pulpotomized teeth in monkeys. *Pediatr Dent*. 1984;6(4):243–7.
 37. Shayegan A, Petein M, Abbeele A Vanden. Beta-tricalcium phosphate, white mineral trioxide aggregate, white Portland cement, ferric sulfate, and formocresol used as pulpotomy agents in primary pig teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008;105(4):536–42.
 38. Juneja P, Kulkarni S. Clinical and radiographic comparison of biodentine, mineral trioxide aggregate and formocresol as pulpotomy agents in primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18(4):271–8.
 39. Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod*. 1993;19(11):541–4.
 40. Torabinejad M, White DJ. Tooth filling material and method of use. US Pat 5415547 [Internet]. 1995;(19). Available from: <https://patents.google.com/patent/US5769638A/en>
 41. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995;21(7):349–53.
 42. Mitchell PJC, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials*. 1999;20(2):167–73.
 43. de Vasconcelos BC, Bernardes RA, Cruz SML, Duarte MAH, de Magalhães Padilha P, Bernardineli N, et al. Evaluation of pH and calcium ion release of new root-end filling materials. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2009;108(1):135–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.02.026>
 44. Ward J. Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. *Aust Endod J*. 2002;28(1):29–37.
 45. Srinivasan V, Waterhouse P, Whitworth J. Mineral trioxide aggregate in paediatric dentistry. *Int J Paediatr Dent*. 2009;19(1):34–47.
 46. Chaple Gil A, Herrero Herrera L. Generalidades del agregado de trióxido mineral (MTA) y su aplicación en odontología: revisión de la literatura. *Acta odontol venez*. 2007;(September 2007):467–72.
 47. Torabinejad M. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *Alpha Omegan*. 2004;97(4):23–31.

48. O'Sullivan SM, Hartwell GR. Obturation of a retained primary mandibular second molar using mineral trioxide aggregate: A case report. *J Endod.* 2001;27(11):703–5.
49. Çelik BN, Mutluay MS, Ar V, Sar Ş. The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth. 2018;12–5.
50. Rajasekharan S, Martens LC, Vandembulcke J, Jacquet W, Bottenberg P. Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars : a randomized control trial. 2016;1–14.
51. Malkondu Ö, L MKK, L EK. A Review on Biodentine , a Contemporary Dentine Replacement and Repair Material. 2014;2014.
52. Septodont, Paris F. Biodentine Active Biosilicate Technology Scientific File.
53. Luo Z, Li D, Kohli MR, Yu Q, Kim S, He W. ScienceDirect Effect of Biodentine TM on the proliferation , migration and adhesion of human dental pulp stem cells. *J Dent* [Internet]. 2014;42(4):490–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2013.12.011>
54. Han L, Okiji T. Bioactivity evaluation of three calcium silicate- based endodontic materials. 2013;1–7.
55. Guven Y, Aksakal SD, Avcu N, Unsal G, Tuna EB, Aktoren O. Success rates of pulpotomies in primary molars using calcium silicate-based materials: A randomized control trial. *Biomed Res Int.* 2017;2017.
56. Bani M, Aktaş N, Çinar 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):284–8.
57. 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):1604–9.
58. Stringhini Junior E, dos Santos MGC, Oliveira LB, Mercadé M. MTA and biodentine for primary teeth pulpotomy: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Clin Oral Investig.* 2019;23(4):1967–76.

8. ANEXO.

El presente estudio iba a ser expuesto mediante un póster en la 43ª Reunión Anual de Odontopediatría Castellón, que fue suspendida por la actual pandemia.



Factura

Número

00439-SEOPCAST

Fecha

07.04.2020

CAROMADOMBAR SLP
 AVDA. SUNDHEIM N.3
 21700 LA PALMA DEL CONDADO
 HUELVA
 España
 621576335

Cod.	Descripción	Cant.	Precio	Desc.	I.V.A.	Total S.I.	Total C.I.
Pago inscripción para: VILLEGAS VERGARA MARGA							
0000002400	ESTUDIANTES PREGRADO (*) (inscripción: Antes del 29 de Febrero)	1	90,000	0	0	90,000	90,00

Cuenta de cargo: TARJETA	Base I	% IVA	IVA	Total	Importe bruto	Base imponible	Importe I.V.A.	Total
	90,00	0,00	0,00	90,00	90,00EUR	0,00EUR	0,00EUR	90,00EUR

Exento de IVA según lo establecido en el párrafo 1º del artículo 20, letra 12ª de la Ley 37/1992 de 28 de diciembre del Impuesto sobre el Valor Añadido

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA
 Bruc, 28, 2º. 08010 Barcelona
 678695541

Se adjunta justificante del congreso.