



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**PULPOTOMÍA EN DIENTES TEMPORALES
CON ELECTROBISTURÍ Y FORMOCRESOL
PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA:

BÁEZ GUILLÉN TANIA YUREN

DIRECTOR DE TESIS:

DR. LUIS ENRIQUE SALGADO VALDÉS



MEXICO, D.F

OCTUBRE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi padre Rafael por todo su apoyo, comprensión y sobre todo por darme la vida. Para mí el mejor ejemplo de grandeza.

A mi madre Irma Aurora por amarme incondicionalmente y por darme la fuerza para afrontar cada día de mi vida.

Mis hermanos; Florchí, nena gracias por tu apoyo y cariño. Rafael, el único hombre por el cual mataría, los amo.

A mis adorados gatitos, Circe, Tito, Cihuateteo, Maiden. Gracias por brindarme su hermosa compañía e interminables horas de felicidad.

A mi familia, Don Castulo y Doña Florencia, a mis tíos, Violeta, Evangelina, Concepción y German. Mis dulces niñas Niltze y Camila. Gracias por su amor y apoyo, que cada quien me brindo para que este sueño fuera realidad.

Agradecimientos

A Dios por darme fuerza y levantarme todas las veces que he tropezado.

A nuestra gran casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza gracias por permitirme crecer y evolucionar como persona.

Al director de Tesis C.D Luis Enrique Salgado Valdés, por compartir sus conocimientos, brindarme su tiempo para la creación de este trabajo.

A Gustavo Chávez Peregrina, gracias por permitirme trabajar contigo.

A mis Sinodales por la atención prestada a este proyecto.

A mis Grandes Amigos, Edith, Elizabeth, Dianita, Sandy, Lupita, Vanessa, mi hermano Gabriel, chicos muchas gracias por su apoyo.

*Un agradecimiento muy especial a una persona que me
apoyo en todo momento, estuvo conmigo en las
buenas y en las malas, corazón esto es para tí:*

*No te puedo prometer que cambiaré
No sé si podré hacerlo
Pero sé que eres todo lo que quiero
No puedo decir que no te haré llorar
Ni que voy a ser sincero
No te puedo prometer que en el futuro sea perfecto
Pero el futuro es lo de menos
No puedo decir que voy a estar allí cuando más me
necesites
Pero puedo intentarlo si lo pides
No voy a decir que cuidaré de tí
Ni siquiera sé cuidarme
Es posible que sea yo quien necesite que lo salven
Pero te quiero más que a nadie
De eso estoy seguro por mucho tiempo que pase
Por que te quiero más que a nadie
De eso estoy seguro por mucho tiempo que pase.*

Orlando

Amor gracias por nunca dejarme sola, te amo.

Índice

CONTENIDO	PÁG
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
4. MARCO TEÓRICO	4
4.1 ANATOMÍA DE LA DENTICIÓN TEMPORAL	4
4.1.1 CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LAS PIEZAS TEMPORALES	4
4.2 HISTOLOGÍA DE LA DENTICIÓN TEMPORAL	6
4.2.1 ESMALTE	6
4.2.2 DENTINA	7
4.2.3 PULPA	7
4.3 PULPOTOMÍA	8
4.3.1 HISTORIA DE LA PULPOTOMÍA	8
4.4 PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL	9
4.4.1 FARMACOCINETICA DEL FORMALDEHÍDO	9
4.4.2 FARMACOLOGÍA DEL CRESOL	10
4.4.3 INVESTIGACIONES SOBRE EL FORMOCRESOL	10
4.5 TÉCNICA DE LA PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL	11
4.6 PULPOTOMÍA CON ELECTROBISTURÍ	12
4.6.1 INVESTIGACIONES SOBRE ELECTROBISTURÍ	12
4.7 ASPECTOS GENERALES DEL USO DEL ELECTROBISTURI	15
4.7.1 PRINCIPIOS PARA EL USO DEL ELECTROBISTURÍ	15
4.7.2 RECOMENDACIONES GENERALES	16
4.8 TÉCNICA DE PULPOTOMÍA CON ELECTROBISTURÍ	17

5. PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO	19
5.1 TÉCNICA UTILIZADA PARA PULPOTOMÍA CON ELECTROBISTURÍ	22
5.2 TÉCNICA UTILIZADA PARA PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL	25
5.3. REVISIÓN RADIOGRÁFICA	28
6. HIPÓTESIS	32
7. OBJETIVOS	33
8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y MÉTODO	34
9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	35
10. RECURSOS	36
11. RESULTADOS	37
12. DISCUSIÓN	38
13. CONCLUSIONES	40
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	41
15. ANEXOS	42
16. REFERENCIAS	44

1. INTRODUCCIÓN

Por décadas los dientes temporales con lesiones profundas han sido tratados con la extirpación de la pulpa coronal, preservando el tejido de los conductos radiculares. En este proceso de pulpotomía vital en dientes temporales es usado con frecuencia el formocresol, debido a su simplicidad y el buen pronóstico. Sin embargo varios estudios han propuesto la necesidad de tener una nueva evaluación del uso de este medicamento, porque recientes investigaciones han encontrado propiedades tóxicas, alérgicas, alto potencial carcinógeno y mutagénicas. Efectos adversos del formocresol han sido reportados con relación al tratamiento pulpar en dientes temporales y defectos encontrados en el esmalte de los dientes permanentes, histológicamente también se han encontrado cambios en las pulpas de los dientes tratados con formocresol que incluyen áreas de hiperemia, inflamación, fibrosis, necrosis y reabsorción interna.

Este trabajo surge de la inquietud por identificar si existen diferencias clínicas y radiográficas, en pulpotomías tratadas con formocresol y con electrobisturí que es una desvitalización no farmacológica con electrocoagulación, ya que en la actualidad no se ha manejado algún estudio como se pretende realizar

Por tal motivo el presente trabajo será de tipo observacional, descriptivo, longitudinal, comparativo; se llevará acabo en un paciente que acuda a la Clínica Multidisciplinaria Reforma de FES Zaragoza que requiera múltiples pulpotomías, de sexo indistinto, con un rango entre 4 a 8 años de edad en el cual se dividirá en dos grupos: uno, se pretende realizar 3 pulpotomías con formocresol y en el otro tres con electrobisturí. Se dará seguimiento radiográfico y clínico mensual durante 6 meses.

2. JUSTIFICACIÓN

La conservación de la integridad de la dentición primaria en sus funciones óptimas hasta su periodo de exfoliación normal constituye uno de los objetivos fundamentales de la odontología moderna.¹

La pulpotomía es el tratamiento pulpar que se presenta con más frecuencia en el ejercicio de la odontología. Este procedimiento se basa en la premisa de que el tejido pulpar radicular es sano o capaz de cicatrizar después de la amputación quirúrgica de la pulpa coronal afectada y así mantener el diente asintomático para que cumpla sus funciones de masticación, estética, fonación y mantenimiento del espacio hasta el momento de su exfoliación fisiológica.²

Actualmente el formocresol es el medicamento indicado para el tratamiento pulpar en dientes temporales. Desde hace 60 años, es mundialmente reconocido y utilizado para realizar pulpotomías en dientes primarios. Se han planteado dudas acerca de la diseminación sistémica del formocresol a partir del diente y sobre posibles reacciones tóxicas.³

Un estudio realizado en la Universidad de Pernambuco Brasil, se estudio el efecto mutagénico del formocresol, tomando muestras de sangre de 20 niños, las primeras muestras se tomaron previo a iniciar las pulpotomías y la segunda muestras se tomaron 24 hrs. después de hechas las pulpotomías. Los resultados no dieron diferencias significativas entre los dos grupos de sangre, llegando a la conclusión de que el formocresol no es mutagénico.⁴

Muchas técnicas han sido propuestas para mantener la pulpa parcialmente vital. Estas incluyen el uso del electrobisturí, láser, glutaraldehído, sulfato férrico, hidróxido de calcio, Agregado trióxido mineral (MTA).

En 1976, Irving I Aderman, publica un trabajo que habla sobre el uso de Electro-cirugía en odontología para niños y ejemplifica su aplicación en distintos casos: caries interproximales, a nivel del tercio cervical, donde puede encontrarse tejido gingival agrandado e invaginado en la cavidad, tejido hiperplásicos por debajo de aparatos de ortodoncia e incluso pulpotomías. Refiere que este procedimiento es rápido, fácil y libre de síntomas post-operatorios. Además, el riesgo de lesionar la porción radicular del diente es mínimo y casi imposible perforar el piso de la cámara pulpar por la acción del fresado y/o curetas.⁵

En este estudio nos enfocaremos al uso del electrobisturí ya que en diversos estudios clínicos realizados sobre esta técnica, se ha observado que los resultados obtenidos son comparables a la técnica con formocresol.

Por ello surge la inquietud de realizar este estudio comparativo entre formocresol y electrobisturí para poder conocer otra alternativa que nos proporcione los mismos resultados pero sin exponer al paciente a futuras alteraciones.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Clínica Multidisciplinaria Reforma se realizan numerosos tratamientos de conservación de los dientes temporales, siendo la pulpotomía uno de los tratamientos más utilizados.

En este estudio se pretende realizar a un paciente tres pulpotomías con formocresol, tres con electrobisturí y comparar clínica y radiográficamente por un periodo de seis meses.

Por ello el interés en realizar este estudio comparativo entre el uso del formocresol y el electrobisturí, con el fin de que se proporcione al paciente un mejor tratamiento.

Por lo tanto mi planteamiento del problema es el siguiente:

¿Cuáles son las diferencias clínicas y radiográficas en dientes primarios con pulpotomía entre formocresol y electrobisturí en un paciente que acude a la clínica Reforma durante el año 2008?

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANATOMÍA DE LA DENTICIÓN TEMPORAL.

Cuando se comparan las fórmulas temporales y permanentes, resultan obvias algunas diferencias notorias de número, color, forma y tamaño. Las piezas temporales son más pequeñas en todas sus dimensiones, a excepción de los molares, especialmente el segundo, que tiene una dimensión mesiodistal mayor que las de su premolar sucesor. La forma de sus coronas es redondeada y más contorneadas especialmente a nivel del cuello. Las zonas de contacto forman más bien una línea que un punto, como ocurre en la dentición permanente.⁶

Las cúspides son de menor altura y por esta razón la intercuspidación es más lábil. Las raíces de los molares temporales son más curvas y aparecen más cerca del cuello; esto, más las formas aplanadas, permite la ubicación de los gérmenes de los premolares.

Los tejidos dentarios tienen varias diferencias. Aunque el proceso de odontogénesis es básicamente el mismo, los períodos son más breves en la fórmula temporal. Como resultado directo de esa diferencia, tanto el esmalte como la dentina resultan de menor espesor. Sin embargo, la pulpa de las piezas temporales es proporcionalmente más voluminosa.⁶

4.1.1 CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LAS PIEZAS TEMPORALES

-Incisivo central superior.- El diámetro mesiodistal de la corona, es mayor que la longitud cervicoincisal. La superficie vestibular es lisa. El borde incisal es casi recto, presenta rebordes marginales bien desarrollados en la cara lingual y el cingulo bien desarrollado, la raíz forma de cono y lados afilados. El ápice está dirigido hacia vestibular y un poco distal.⁷

-Incisivo lateral superior.- El borde del incisivo lateral es similar al del central, pero su corona es más pequeña en todas sus dimensiones. El largo de la corona de cervical a incisal es mayor que el ancho mesiodistal; la forma de la raíz es similar a la del central, pero es más larga en proporción de la corona.

-Canino superior.- La corona del canino superior es más estrecha en la región cervical que los incisivos, posee unas superficies incisal y distal más convexas. Así mismo en lugar de un borde incisal relativamente recto presenta una cúspide puntiaguda y bien desarrollada. El canino posee una raíz, delgada y afilada con una longitud más de dos veces superior a la de la corona. La raíz suele estar inclinada, a nivel distal, y apicalmente respecto al tercio medio.⁷

-Incisivo central inferior.- Es el diente más pequeño de toda la dentición, en su cara vestibular se puede apreciar que el mayor diámetro es el cervico-incisal, es convexa esto es más marcado a nivel cervical, borde incisal recto. En su cara palatina encontramos que es prácticamente lisa con un cingulo y crestas marginales muy poco marcadas. Posee una raíz con ápice a vestibular.⁸

-Incisivo lateral inferior.- Es semejante al central. Es de mayor diámetro en todas sus dimensiones excepto en la dimensión vestibulo-lingual. Su ángulo distoincisal es más redondeado que en el incisivo central.

-Canino inferior.- Es más pequeño tanto en la corona como en la raíz que el canino superior. Por su cara vestibular se divide en dos: mitad mesial y mitad distal, siendo más larga la distal que la mesial, tiene tres lóbulos de desarrollo. Por su cara lingual tiene un cingulo y dos crestas. Su raíz es única y cónica y su ápice se dirige hacia vestibular, aumenta de grosor justo por debajo de la línea cervical.⁸

-Primer molar superior.- La forma geométrica básica, en norma oclusal, es triangular, al converger las caras proximales a palatino. La cúspide mesiopalatina es la más grande, seguida por la mesiovestibular que ocupa dos tercios de la superficie vestibular, y la distovestibular, muy rudimentaria y a veces inaparente. En relación a la cúspide mesiovestibular, el desarrollo mayor influye en el aumento de curvatura y convexidad de la zona cervicovestibular: el tubérculo de Zuckerkandl. Este molar tiene tres raíces largas y delgadas: palatina, la mayor, seguida por la mesio y distovestibular. Las tres se extienden desde una base radicular cervical extremadamente pequeña en la forma divergente. La anatomía interna es similar a la externa, el cuerno mesiovestibular es el más alto y agudo por el mesiopalatino y el distovestibular.

-Segundo molar superior.- La cúspide distopalatina es la más pequeña, siendo la mesio y distovestibular de tamaños casi igual. La superficie oclusal muestra tres fosas: distal, central, mesial, que marca la intersección de los surcos de desarrollado, la cara oclusal resulta dividida por un proceso oblicuo desde la cúspide distovestibular a la mesiopalatina, es un sector mayor, mesial, con dos fosas, y el distal con un surco en la dirección del proceso, que suele llegar a la cara palatina, la cual posee a un nivel mesial un posible tubérculo, o surco, o fosa de Carabelli. La raíz palatina es la más larga de las tres, la distovestibular la más pequeña; son más delgadas y más divergentes desde cervical, de tal modo que el ancho máximo interradicular es mayor que el ancho máximo de la corona. En la cámara pulpar hay un cuerno para cada una de las cuatro cúspides, siendo el mayor el mesiovestibular y, en orden decreciente, el mesiopalatino, distovestibular y distopalatino. Puede haber un cuerno en relación al tubérculo de Carabelli cuando éste está bien desarrollado, en cuyo caso se observa un surco de desarrollo en la cara palatina.⁹

-Primer molar inferior.- La forma general de la corona es romboidal, existiendo dos cúspides vestibulares y dos linguales. Una característica típica de la cara oclusal es la presencia de un proceso transversal que conecta las cúspides mesiovestibulares con la mesiopalatina, dividiendo la cara oclusal en un sector mesial pequeño y un distal bastante mayor. Se observan tres fosas: central, mesial y distal, siendo la central la más profunda. La cara distal es muy convexa. Las dos raíces, mesial y distal, muestran la divergencia clásica de temporales y un aplanamiento en sentido proximal, ambas terminan en un extremo aguzado que puede ser bífido. La cámara pulpar tiene cuatro cuernos, siendo la mesiovestibular el más largo y grande. Generalmente hay tres conductos radiculares; los dos

y distal, siendo la central la más profunda. La cara distal es muy convexa. Las dos raíces, mesial y distal, muestran las divergencias clásicas de temporales y un aplanamiento en sentido proximal, ambas terminan en un extremo aguzado que puede ser bífido. La cámara pulpar tiene cuatro cuernos, siendo la mesiovestibulares más largo y grande. Generalmente hay tres conductos radiculares; los dos mesiales pueden ser concluyentes vía ramificaciones y anastomosis, sobre todo a nivel apical.¹⁰

-Segundo molar inferior.- Tiene tres cúspides vestibulares, siendo la mayor la distovestibular, seguidas por la mediovestibular y la distal; y dos cúspides linguales similares en tamaño. Tres fosas oclusales, de las cuales la central es la más profunda; los surcos de desarrollo dibujan una M o W extendida, de la cual escapan surcos, hacia lingual uno y hacia vestibular dos; de estos el mesial es más profundo. Tiene dos raíces de características similares al del primer molar temporal, pero más divergentes. La morfología pulpar corresponde a la forma externa con cinco cuernos y tres conductos. Los cuernos más grandes son el mesiovestibular y el mesiolingual. Los conductos mesiovestibular y mesiolingual suelen confluir al salir de la cámara, presentando ramificaciones y separaciones al acercarse al ápice.¹⁰

4.2 HISTOLOGÍA DE LA DENTICIÓN TEMPORAL

4.2.1 ESMALTE

El esmalte es la estructura externa del diente, que forma la corona y es la única que está en contacto con la cavidad bucal. Su composición es de un 95,5% de materia inorgánica, un 0,5% de materia orgánica y un 4% de agua.¹¹

Las piezas dentales temporales presentan con mayor frecuencia una capa aprismática, también un mayor volumen de poros y mayor contenido orgánico. Se encuentra en todas sus superficies zonas libres de prismas, de una profundidad de 20 a 80 nanómetros, se entiende como nanómetro a una milmillonésima parte de un metro, las cuales aparecen en las últimas etapas de la amelogenénesis. Después de la erupción, la superficie sufre abrasión, pero quedan zonas libres de prismas en áreas protegidas cervical-proximales.

El espesor del esmalte temporal es de un milímetro, como promedio. Al examen microscópico revela una línea incremental de Retzius más prominente como consecuencia de la hipocalcemia en los primeros días del nacimiento, las llamadas líneas neonatales, las cuales se ubican en el tercio cervical de la corona de los incisivos y en la zona media de la corona de caninos y molares, con un espesor promedio de 10-20 nanómetros, apreciándose allí cambios en orientación prismática y menos concentración cristalina. El esmalte que se forma después del nacimiento es más pigmentado y de una calidad más irregular que el formado por vía intrauterina, aún así, su color es más blanco que el esmalte permanente. Las fisuras ocurren regularmente en molares temporales, en el límite entre los centros amelogenéticos en la región de las cúspides. Cuando dos o más centros empiezan a fusionarse, un valle se forma entre ellos, el cual puede ser superficial o profundo dependiendo de la cercanía de los centros entre ellos y del espesor del esmalte en las cúspides en formación. En un molar puede haber grandes variaciones en la profundidad de

las fisuras (40-122 nanómetros) en el ángulo de entrada (35-100°) ancho (6-180 nanómetros) y espesor de esmalte en la base o distancia del límite amelodentario (110-1440 nanómetros), una sonda puede subestimar la profundidad de la fisura entre 50 a 75%.¹¹

4.2.2 DENTINA

La dentina es un tejido rodeado de esmalte en la corona y de cemento en la raíz, y que delimita la cámara pulpar y los conductos radiculares, donde se ubica la pulpa. La dentina está constituida por un 70% de materia inorgánica, un 20% de materia orgánica y un 10% de agua. Los cristales de hidroxiapatita constituyen la materia inorgánica. El 90% de la matriz dentinaria está constituida por colágeno tipo I la materia orgánica de la dentina.¹²

La estructura básica de la dentina es también similar a la dentina del diente permanente, aunque de menor espesor tanto en la corona como en la raíz, es mas blanda, sobre todo en su masa media. La permeabilidad de la dentina temporal es menor que la permanente con una densidad y diámetro de túbulos menor. Los microcanales o túbulos de amplio diámetro (5-7 um) son frecuentes en los incisivos, no así en los caninos temporales. La relativa frecuencia de microcanales contribuye a la reducción de dentina sólida para su adhesión dentinaria.¹³

4.2.3 PULPA

La pulpa es un tejido conectivo laxo que se localiza en el interior de la cámara pulpar, en conductos radiculares que disminuye su volumen progresivamente en el transcurso de la vida del diente. Está constituida por un 25% de materia orgánica, fundamentalmente fibras colágenas, reticulares y elásticas y un 75% de agua. Histológicamente se distinguen las siguientes zonas, desde la más periférica a la más profunda:

Zona de dentinoblastos: es una capa de células, que forman una empalizada, en contacto con la preentina. Mientras que el cuerpo se localiza en la pulpa, la prolongación citoplasmática de Tomes lo hace en el interior de los túbulos dentinarios.

Zona subdentinoblástica, acelular o capa basal de Weil: Es una capa acelular en la que existe el plexo nervioso de Rashkow, un plexo capilar subdentinoblástico y los fibroblastos subdentinoblásticos.

Zona rica en células: en ella existe, fundamentalmente, células ectomesenquimatosas y fibroblastos.

Zona central de la pulpa o pulpa propiamente dicha: está constituida por un tejido laxo, células ectomesenquimatosas, macrófagos y fibroblastos.¹⁴

4.3 PULPOTOMÍA

El objetivo principal de los tratamientos pulpares en dentición temporal es mantener la integridad y la salud de los tejidos dentales. Es deseable poder mantener la vitalidad de la pulpa de los dientes afectados.¹⁵

La biopulpectomía parcial o pulpotomía con lleva la amputación de la porción coronal de la pulpa dental afectada. El tratamiento de la superficie del tejido pulpar radicular remanente debe preservar la vitalidad y función de todo o parte de este tejido pulpar radicular. Se basa en el hecho de que la pulpa radicular permanece sana o es capaz de sanar después de la amputación de la pulpa coronal afectada.

La formación de un puente dentinario puede cubrir la pulpa radicular. Este tratamiento en dientes primarios está indicado cuando el tejido coronal afectado puede ser eliminado y el tejido radicular remanente se encuentra vital, por criterios clínicos y radiológicos; no debe presentar síntomas o signos de dolor espontáneo, dolor de la percusión, movilidad anormal, fístulas, reabsorción interna, calcificaciones pulpares, reabsorciones externas patológicas, radiolucidez periapical, radiolucidez interradicular y excesivo sangrado.

Además, el diente debe poder ser restaurado y al menos dos tercios de la longitud radicular deben permanecer, a fin de asegurar una vida funcional razonable. Idealmente el fármaco a utilizar debe ser bactericida, inocuo al tejido pulpar y estructuras adyacentes, debe promover la curación de la pulpa radicular o su mantenimiento y no interferir con el proceso de reabsorción radicular.¹⁵

4.3.1 HISTORIA DE LA PULPOTOMÍA

Durante el año 1700 y cerca de 1800, se utilizaban hojas de metal para cubrir el tejido pulpar expuesto después de cauterizar el tejido pulpar con un cable de metal caliente. A mediados de 1800 y principios de 1900 se usaban medicamentos para la terapia pulpar utilizaban materiales como fibras de asbesto, corcho, cera de abejas, vidrio pulverizado, calcio compuesto y otras a base de eugenol. Durante este periodo de investigación y descubrimientos fue registrado el primer medicamento a base de formaldehído. En 1874 Nitzel aplica el tricresol-formalini como agente en 8000 pulpas expuestas. Esta técnica fue impopular hasta que apareció el método de Buckley para el tratamiento de pulpas putrefactas y fue publicado en el año de 1904 sugiriendo el uso de partes iguales de tricresol y formalina. En 1908 se utilizaba una pasta momificadora la cual incluía formaldehído sólido.¹⁶

Un año más tarde en el Congreso Dental Internacional Boennecken sugirió su preparación que consistía en 40% de formalin, tomillo y cocaína, para ser superior a la preparación de Buckley para los procedimientos de amputación pulpar.

En 1920 había inconformidades entre clínicos de Europa y los Estados Unidos de América sobre criterios de tratamientos y medicamentos. Los Clínicos Europeos apoyaban al medicamento de Gysi Tripasta con paraformaldehído, y en USA apoyaban la preparación de Buckley.

A mediados del siglo pasado existían muchos debates sobre la eficacia de diferentes medicamentos y las variaciones del formocresol existentes.

Durante este tiempo las múltiples aplicaciones del formocresol fueron reducidas a solo dos y a una aplicación adicional del formocresol con óxido de zinc y eugenol como cementación fue sugerido.¹⁶

Diversos medicamentos han sido utilizados después de realizada la pulpotomía, tales como: hidróxido de calcio, óxido de zinc y eugenol, formocresol, formocresol diluido, glutaraldehído y sulfato férrico. Entre los medicamentos nombrados, el formocresol es el de más amplia aceptación. Sin embargo, no existe un acuerdo general en relación a los resultados y existen diversas opiniones entre los investigadores. Los estudios han mostrado que todos los medicamentos citados producen desde una inflamación moderada hasta una necrosis total del tejido pulpar. Se investigan técnicas que eviten el uso de fármacos.

El objetivo fundamental está dirigido a la formación de una barrera dentinaria, con un consecuente aislamiento del tejido pulpar, manteniendo su vitalidad sin sufrir los efectos colaterales de los fármacos anteriormente citados las técnicas no farmacológicas son representadas por el uso del electrobisturí y radiación por láser.¹⁷

Desafortunadamente, consideramos que el fármaco ideal para pulpotomías en dientes primarios no se ha encontrado y existe una gran controversia con todas las técnicas existentes para tal fin.

4.4 PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL

El formocresol ha sido el material utilizado en pulpotomías que ha mostrado mejores resultados a largo plazo. La pulpotomía al formocresol fue ideada por Buckley en 1904 y aunque unos años después decayó su utilización, lleva muchos años siendo la técnica más utilizada y aceptada.¹⁸

El objetivo fundamental de tratar la pulpa con formocresol es desvitalizar el tejido lesionado y destruir los microorganismos invasores. La fórmula del formocresol es la siguiente: 19% de formaldehído y 35% de cresol de una solución de 15% de glicerina y agua. El formocresol produce sobre la pulpa radicular una primera zona amplia de fijación acidófila, luego una amplia zona de coloración pálida con menor definición celular y fibrosa, seguida por una amplia zona de células inflamatorias que se extiende hasta la parte más apical donde encontramos tejido pulpar sano.¹⁸

4.4.1 FARMACOCINÉTICA DEL FORMALDEHÍDO

Los humanos producimos formaldehído endógeno como parte normal del metabolismo celular. Amino ácidos metabólicos, demetilación oxidativa y el metabolismo de la purina y pirimidina también ha demostrado producir formaldehído. Las células humanas están fisiológicamente equipadas para manejar la exposición de las múltiples formas de oxidación del formaldehído para formar e incorporar dentro de las macromoléculas biológicas en la vía tetrahidrofolato-dependiente y en 1-carbono de la vía biosintética.

El átomo solo de carbono es liberado durante el metabolismo del formaldehído y ya ácido fórmico es depositado en el átomo de carbono profundo, y después es usado en la biosíntesis de las purinas, tiaminas y otros aminoácidos que son incorporados al RNA, DNA y proteínas durante la síntesis macromolecular. Alcohol deshidrogenasa citosólica, aldehído mitocondrial dehidrogenado y glutatión-dependiente y glutatión-independiente dehidrogenasas son enzimas importantes en el metabolismo del formaldehído en hepatocitos, mucosas orales y mucosa nasal respiratoria. El ácido fórmico es el principal producto oxidativo del formaldehído, que es oxidado lejos del dióxido de carbono y el agua por acción de la síntesis del formiltetrahidrofolato. El ácido fórmico puede ser convertido en una vía de sal sódica soluble como vía alterna y ser excretada en orina o ser incorporada dentro del 1-carbono para ser usada en la biosíntesis.¹⁹

Formaldehído exógeno ingresa a nuestro cuerpo por ingestión, inhalación y exposición dérmica.

El formaldehído inhalado es fácilmente absorbido por la vía aérea superior pero no es distribuido al resto del cuerpo ya que se metaboliza rápidamente por esta vía.

El formaldehído por ingestión es rápidamente absorbido por el tracto gastrointestinal y presenta poca toxicidad después de la exposición oral.

Los estudios realizados en pulpa dental de ratas, perros y monos muestran que el formaldehído etiquetado con carbono radioactivo (¹⁴C) es aparentemente distribuido hacia el músculo, hígado, riñón, corazón, bazo y pulmones.

Myers y Pashley concluyeron que el formaldehído (¹⁴C) es absorbido sistémicamente desde el sitio de la pulpotomía.¹⁹

4.4.2 FARMACOLOGÍA DEL CRESOL

Este es el segundo ingrediente del formocresol, el cresol recibe poca atención en el debate o en las investigaciones del formocresol. El cresol posee poca solubilidad y es por eso que se asume que no es absorbido al sistema de circulación. El cresol es altamente lipofílico y ha mostrado que destruye por completo la integridad celular. No existen datos sobre el metabolismo o excreción en humanos o en otros mamíferos.¹⁹

La Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer (IARC) en Junio del 2004 clasificó al formaldehído como agente carcinógeno en humanos. Esta declaración obliga a los odontólogos a buscar alternativas al uso del formocresol. Un investigador de la IARC evalúa la evidencia carcinogénica del formaldehído que es ingrediente principal de la preparación de Buckley.²⁰

4.4.3 INVESTIGACIONES SOBRE EL FORMOCRESOL

En el año 2005 el Reino Unido el Grupo de Acción para el Control Químico (Working Group on Action to Control Chemicals) publicó las conclusiones provenientes del Advisory Committee on Toxic Substances (ACTS) que relacionaban al formaldehído con cáncer. En el anexo 2 del reporte toxicológico el perfil del formaldehído es discutido, en el anexo 3 el efecto carcinógeno del formaldehído es presentado en un resumen de epidemiología humana basada

en los datos obtenidos de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer.²¹

Esto fue investigado en ratas que estuvieron respirando el formaldehído. El formaldehído pasó a través de sus tejidos de la membrana de la mucosa con rapidez y lentamente absorbida por la piel. Una vez en los tejidos el formaldehído reaccionó directamente con las proteínas y los ácidos nucleicos. Poniendo esto en contexto del formocresol, el tricresol disminuye la difusión y la solubilidad del formaldehído, reduciendo movimientos fuera del canal radicular. Sin embargo, el tricresol ha mostrado que incrementa la permeabilidad de la membrana celular debido a que destruye a los lípidos que componen a la membrana celular. Al destruir la membrana celular puede potenciar un efecto toxico local. O bien el formaldehído puede pasar rápidamente a través de la vía metabólica y ser excretado por la orina transformado en ácido formico.²²

La asociación Working Group on Action to Control Chemicals sugiere que el formaldehído es toxico en el primer sitio de contacto. Es generalmente aceptado que el formaldehído es genotóxico in vitro, induciendo mutaciones y dañando el ADN de humanos, monos y en células de roedores.²³

Un estudio realizado en Indiana University Institutional Review Bord. Fueron recolectados 50 niños que asistían a consulta dental en una de las clínicas de la Universidad Odontológica de Indiana los dientes para el estudio se seleccionaron con los siguientes criterios: 1) Asintomático, caries con exposición pulpar vital 2) Sin evidencia clínica o radiográfica de degeneración pulpar 3) Posibilidad de una apropiada restauración de un molar primario. De estos cincuenta niños se hicieron dos grupos de 25 niños cada grupo. El primer grupo fue tratado con pulpotomías con electrobisturí (Grupo **ES**), el segundo grupo su tratamiento fue con formocresol (Grupo **FC**). Estas pulpotomías tuvieron un seguimiento clínico y radiográfico de 6 meses. Clínicamente se evaluó con la ausencia de dolor, abscesos, fístulas o excesiva movilidad dental. Radiográficamente se evaluó con la presencia de un espacio normal del ligamento periodontal, que no exista reabsorción patológica o calcificación del conducto radicular y ausencia de radiolucidez radicular. Los resultados fueron: Solo uno de 50 dientes demostró fracaso clínico y radiográfico, este diente pertenecía al grupo **ES**. Los rangos de éxito clínico y radiográfico para el grupo **ES** fueron 96% y 84% respectivamente y para el grupo **FC** su rango fue de 100% y 92% respectivamente. Su conclusión fue que no existen diferencias significativas entre los rangos de estos grupos.²⁴

4.5 TÉCNICA DE LA PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL

1. Se obtiene una radiografía preoperatorio.
2. Requiere anestesia local y dique de goma.
3. Se elimina la caries y se abre una cavidad de acceso endodóntico.

4. Se retira el techo pulpar. Se elimina la pulpa coronal con una fresa de fisura carburo 556 ssw ó con un excavador endodóntico.

5. Control de las hemorragias. Se introducen y se presiona firmemente varias torundas de algodón en la cámara pulpar retirada. Las torundas de algodón introducidas a presión controlan la hemorragia a nivel de los orificios pulpares radiculares. Se debe dejar que pasen por lo menos 5 minutos para que la pulpa radicular deje de sangrar y en seguida se retira el algodón comprobándose si ha cesado la hemorragia. El control de la hemorragia a nivel de los orificios pulpares permite obtener un resultado más favorable.

6. Una vez que ha cesado la hemorragia, o si sólo se observa un ligero exudado, se empapa una torunda de algodón en formocresol y se elimina el exceso de líquido. Seguidamente se coloca la torunda en la cavidad sobre los muñones pulpares y se cubre con otra torunda de algodón seco.

7. Se retira la torunda después de 5 minutos y si se ha conseguido la hemostasia, se rellena la cámara pulpar con un apósito reforzado con óxido de zinc-eugenol (ZOE) ó IRM.

8. Se puede restaurar el diente inmediatamente con amalgama o ionómero de vidrio, o preferentemente con una corona de acero cromo.²⁵

4.6 PULPOTOMÍA CON ELECTROBISTURÍ

La técnica del electrocoagulación de las pulpas dentales se publicó desde 1957, y fue hasta diez años más tarde cuando Mack se convirtió en el primer odontólogo de Estados Unidos que hacia habitualmente pulpotomías por electro cirugía.²⁶

En 1982 Aderman describe las pulpotomías con electrobisturí en dientes primarios como un método tiempo-eficiencia que es relativamente libre de complicaciones.

Este método de electrobisturí funciona deshidratando y coagulando las células y así inhibiendo o disminuyendo la hemorragia. La necrosis por el electrobisturí es indicada para el tratamiento de pulpotomías.²⁶

El uso del electrobisturí puede ser un método drástico pero a su vez es suave y libre de complicaciones. La rapidez con la que se trabaja y el sangrado disminuido es la apelación de los dentistas que se ven frustrados por esperar que el sangrado cese a causa del excesivo carretaje o largas rondas de trabajo con la pieza de alta velocidad. Cuidadosamente después de la apertura de la cámara pulpar se amputa la pulpa coronal con una cucharilla endodontica y se colocan los electrodos. Es rápido, seguro, fácil y el procedimiento es usualmente sin sangre ya que la hemostasia es realizada por el electrobisturí. El riesgo de problemas en la pulpa apical es mínimo, y es imposible la perforación del piso de la cámara pulpar.²⁷

4.6.1 INVESTIGACIONES DEL ELECTROBISTURÍ

Mark y Dean en 1993 publicaron un estudio retrospectivo realizado en 101 niños para un total de 164 molares primarios humanos tratados con pulpotomía electroquirúrgica. Tras periodos de evaluación que oscilaron de 1 mes a 5 años y 10 meses encontraron solamente un fracaso. Así, el 99.4% de los casos de este estudio fueron éxito desde el punto de vista clínico y radiológico. Los autores afirman que el procedimiento electro quirúrgico es superior a la técnica al formocresol y puede considerarse como el procedimiento ideal para la práctica de pulpotomías en molares primarios.²⁸

Un estudio realizado en el Departamento de Odontología Pediátrica en la Facultad Odontológica de la Universidad de Ciencias Médicas de Yazd Iran.

En este estudio clínico, las pulpotomías fueron realizadas a 68 molares primarios en niños con edades que van de 5 a 10 años de edad. 35 dientes fueron tratados con formocresol y 33 dientes con electrobisturí siguiendo los procedimientos de la pulpotomía. Los dientes fueron evaluados clínicamente y radiologicamente por periodos de 3, 6 y 9 meses. Los dientes fueron evaluados clínicamente y radiográficamente para evaluar dolor, abscesos, fístula, movilidad, reabsorción interna o externa.²⁹

Los resultados fueron después de 9 meses, el éxito clínico y radiográfico del grupo tratado con electrobisturí fue de un 96% y un 84% respectivamente y del grupo de formocresol reporto 100% y 96% respectivamente. No hubo una diferencia significativa entre los dos grupo.

Con este estudio llegaron a la conclusión de que el uso del electrobisturí para las pulpotomías es una técnica fácil y exitosa.²⁹

En otro estudio se evalúan histológicamente los cambios que se presentan en la pulpa y en los tejidos periodontales después de que se realizaron pulpotomías con la técnica de formocresol y con el uso del electrobisturí.

Este estudio fue realizado en 33 dientes primarios de tres perros que tenían una edad de 1 a 3 meses. Cada perro tenía tres dientes tratados con pulpotomías con formocresol con una remoción mecánica de la pulpa coronal **(FC)**. Y tres dientes tratados con el uso del electrobisturí con remoción mecánica de la pulpa coronal **(ES/MCPR)**. Tres dientes más tratados con electrobisturí y con la pulpa removida con el mismo electrobisturí **(ES/ECPR)** y dos dientes sin tratamiento para control. El perro numero uno fue sacrificado a las dos semanas, el segundo perro fue sacrificado a la cuarta semana y el tercer perro a las seis semanas de ser realizados los tratamientos pulpares.

Los resultados fueron 18 reacciones histológicas desfavorables de los cuales 14 están fuera y de los tres reacciones histológicas favorables no hay ninguno fuera en el tratamiento FC. De 18 reacciones histológicas desfavorables seis están fuera y de tres reacciones histológicas favorables uno esta fuera del tratamiento ES/MCPR. De 18 reacciones histológicas desfavorables nueve están fuera y de tres reacciones histológicas favorables dos están fuera en el tratamiento con ES/ECPR. De 18 reacciones histológicas desfavorables uno esta fuera, y de tres reacciones favorables ninguna esta fuera en los dientes control.

La conclusión de este estudio es que de estos tres grupos experimentales, los dientes tratados con pulpotomía con electrobisturí y con la remoción de la pulpa

coronal ya sea mecánica o con el mismo electrobisturí presenta menos reacciones histopatológicas que los dientes tratados con formocresol.³⁰

Otro estudio tuvo como propuesta comparar histológicamente la pulpa tratada con formocresol y electrobisturí. Para la realización de este estudio se obtuvieron tres monos (dos machos y una hembra) Marcados como M1, M2, M3, con una edad aproximada a los dos años.³¹

Los dientes fueron preparados con pieza de mano de alta velocidad hasta que la pulpa coronal quedara expuesta. La pulpa coronal fue amputada con una cucharilla endodóntica, la hemorragia fue controlada con algodones estériles, cualquier hebra remanente fue removida con una irrigación con agua salina y la cuchara escavadora. Los dientes de un lado de la arcada fueron tratados con formocresol y los molares contrarios con electrobisturí. Para los dientes tratados con formocresol se utilizó un algodón empapado de la solución de formocresol, se colocó sobre la pulpa amputada por 5 min. Después se removió y se colocó una pasta de ZOE y una amalgama como restauración.

Para el electrobisturí se realizó el mismo procedimiento para la extirpación de la pulpa coronal. En este caso se colocó momentáneamente el electrodo sobre la pulpa amputada y se trascurrieron 10 segundos, después se colocó ZOE y la amalgama. El mono M1 fue sacrificado una hora después de la realización de las pulpotomías, el mono M2 fue sacrificado una semana después del tratamiento; y el mono M3 dos meses después del tratamiento.³¹

Resultados

Post-Tratamiento una Hora Después

A una hora de la exposición del tejido pulpar a fluidos proteicos en la cámara pulpar, encontramos necrosis localizada con mínima inflamación progresiva a la zona acelular. Un área de edema pulpar procede al tejido pulpar normal, observada desde el primer tercio coronal del canal al ápice. Periapicalmente y en furca no hay cambios.

Los resultados del electrobisturí mostraron células y restos nucleares también necrosis localizada en la unión de la cámara pulpar. Después de esto una capa de proceso fibrótico incrementado el tejido pulpar remanente. Solo se vio afectada una cuarta parte del canal radicular. No hubo cambios en furca y periapicalmente.³¹

Post-tratamiento una Semana Después

Formocresol-El diente demostró tener una capa de tejido fijo seguido de una zona de células libres. Directamente por debajo de esta zona se encuentran restos de células necróticas acompañado de una mínima inflamación. Solo se presentó esto el primer tercio de la corona, el ápice y la furca no tuvieron cambios.

Electrobisturí- Se encontró una capa coagulada con 2 ó 3 células necróticas seguido de una zona libre de células y edema. Una capa celular donde proliferaron fibroblastos y una extravasación de células de sangre que se presentaron encima del tejido pulpar sano. No hubo cambios apicales o el furca.

Post-tratamiento- Dos meses

Las pulpotomías con formocresol revelaron una zona eosinófila en la cámara pulpar, seguido de una necrosis localizada con una leve inflamación apical. La proliferación fibroblástica es acompañado de un incremento intracelular de fibras colágena. Se presento tejido pulpar sano hasta la mitad apical. No hubo cambios en furca y periapicalmente.

Las pulpotomías con electrobisturí demostraron tener mínimos restos necróticos en la unión de la cámara pulpar sin presentar una respuesta inflamatoria. Los dos tercios remanentes del canal radicular presentan pulpa ligeramente fibrótica. Periapicalmente y en furca no se presentaron alteraciones.

Conclusiones

En este estudio en el cual se examinaron las técnicas para pulpotomía con formocresol y electrobisturí demostró que en los dos sistemas se mantiene la pulpa radicular vital. Sin presencia de alteraciones periapicales, en furca o necrosis pulpar total.³¹

4.7 ASPECTOS GENERALES DEL USO DEL ELECTROBISTURÍ DE ALTA FRECUENCIA

Con ayuda de energía eléctrica, que se transforma en calor, se puede seccionar tejido biológico y cauterizar hemorragias. Puesto que esta tecnología trabaja con altas tensiones eléctricas presenta ciertos riesgos.³²



Electrobisturí de alta frecuencia
Fuente: Báez Guillén T. 2008

4.7.1 Principios para el uso del electrobisturí

Se aprovecha del efecto local térmico del arco luminoso para cortar tejido y cauterizar hemorragias. Para evitar daños en el tejido por el efecto electrolítico

y efecto farádico se utiliza corriente alterna de alta frecuencia de 100 kHz como mínimo. Fundamentalmente el uso del electrobisturí de alta frecuencia se utiliza para dos cosas: para cortar y coagular.

Cortar Tejido; Aplicando una corriente de alta intensidad, el líquido de las células del tejido se calienta tan rápidamente de manera endógena que por la presión de vapor producido en las células se rompe la membrana de las mismas.

Se aprovecha este efecto para cortar o separar tejido, produciéndose una constricción de los vasos superficiales tan rápidamente, que la sangre se estanca.

Coagulación; Si el tejido se calienta lentamente el líquido exterior e interior de las células se evaporan sin destruir las paredes. El tejido se encoge, sus elementos aptos a coagular se obliteran térmicamente y se consigue cortar la hemorragia, incluso tratándose de vasos más grandes.³²

4.7.2 Recomendaciones de generales

Recomendaciones generales

Es indispensable, antes de cualquier uso del electrobisturí proceder a pruebas en piezas anatómicas (trozos de carne, con preferencia, un trozo de corazón de vaca, pechuga de pollo, etc.) para conocer las reacciones ligadas a un corte, y para adaptar el movimiento clínico (velocidad de desplazamiento del electrodo).³³

Aparato

Vigilar que el aparato esté bien enchufado, bien aislado; es obligatorio la utilización de enchufes de corrientes con toma a tierra. El usuario deberá verificar regularmente los accesorios y cables para detectar cualquier defecto de aislamiento y, llegado el caso, reemplazarlos. No utilizar el aparato si este aparece defectuoso.

Electrodos y portaelectrodos

Es imprescindible que se reemplacen los accesorios gastados o deteriorados por accesorios originales para evitar cualquier deterioro del aparato o quemadura.

Antes de cualquier uso, hay que limpiar, descontaminar y esterilizar los electrodos y portaelectrodos. El cable del portaelectrodos debe colocarse de modo que evite todo contacto con el paciente u otros conductores. Los electrodos activos no usados temporalmente deben situarse separados del paciente.

El paciente no debe estar en contacto con partes metálicas unidas al suelo (mesa de operaciones, soportes, etc.) debe evitarse el contacto entre la piel del facultativo y la del paciente.³³

Placa Neutra

La superficie total de la placa neutra debe estar, de manera segura, en contacto con el cuerpo vestido del paciente. La placa neutra debe estar conectada en toda su superficie lo más cerca posible del campo operativo, de tal modo que el camino más corto entre el electrodo activo y la placa neutra no pase por el corazón.

Potencia de trabajo

La potencia de salida debe ser lo más débil posible para el objetivo buscado. Una potencia anormalmente débil puede provenir de una mala conexión de la placa neutra. Antes de aumentar la potencia, el cirujano debe controlar las conexiones de los diferentes electrodos. Un fallo del aparato puede entrañar un aumento anormal de la potencia de salida.³³

Entorno

A causa de las radiaciones de alta frecuencia, pueden producirse perturbaciones en otro equipo electrónico. El facultativo debe estar sensibilizado a los riesgos del uso de un equipo de alta frecuencia cuando se utilizan gases inflamables (riesgos de explosión).

Para pacientes y/o usuarios con estimulador cardíaco, u otros implantes activos, existe riesgo potencial de una posible interferencia en el funcionamiento del estimulador cardíaco o de algún daño causado a este.

Ciertas cavidades anatómicas y/o ciertos materiales como el algodón, lana y la gasa, saturados de oxígeno, pueden inflamarse a causa de las chispas producidas durante la utilización del aparato.³³

Contraindicaciones

- No debe usarse en pacientes o facultativos portadores de estímulos cardíacos sin la opinión o aprobación de personas calificadas.
- No debe usarse en presencia de gas anestésico inflamable.
- No debe usarse con accesorios que no sean originales.
- Verificar la presencia de la corriente de alta frecuencia provocando arcos eléctricos en partes metálicas.
- El usuario no debe efectuar reparaciones ni modificaciones del aparato.³³

4.8 TÉCNICA DE PULPOTOMÍA CON ELECTROBISTURÍ

1. Se obtiene una radiografía preoperatorio
2. Requiere anestesia local y dique de goma
3. Se elimina la caries y se abre una cavidad de acceso endodóntico.
4. Se elimina la pulpa coronal con una fresa de fisura carburo 556 ssw o con un excavador endodontico

5. Control de las hemorragias. Se introducen y encajan firmemente varias torundas de algodón en la cámara pulpar retirada. Con la finalidad de controlar la hemorragia a nivel de los orificios pulpares radiculares.

Se debe dejar que pasen por lo menos 5 minutos para que la pulpa radicular deje de sangrar y posteriormente se retira el algodón, se comprueba si ha cesado la hemorragia, con el objetivo de obtener un resultado más favorable.

6. Tras limpiar de restos de sangre la cámara pulpar y observar que apenas sangran los muñones de los conductos radiculares se aplica una descarga de corriente eléctrica, durante 1 ó 2 segundos, con el electrodo colocado a una distancia de 1-2 milímetros del muñón amputado y repitiendo la operación en todos los muños a intervalos de 5-10 segundos para evitar el excesivo calentamiento de la cámara pulpar. La maniobra se repite 2-3 veces por cada muñón, colocando en cada intervalo una torunda de algodón para que absorba cualquier resto de sangre o fluidos antes de aplicar la corriente eléctrica. Los electrobisturís que se han empleado hasta la fecha son el; Hyfrecator 705A y el Storbex Ultron, siempre a media potencia.

7. Finalmente se rellena la cámara pulpar con ZOE ó IRM

8. Se puede restaurar el diente inmediatamente con una corona de acero cromo.³⁴

5. PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

A continuación se presentará el reporte de un caso clínico de una paciente de 4 años de edad de sexo femenino que acude a consulta odontológica a la Clínica multidisciplinaria Reforma.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del paciente: L.H.M

Sexo: Femenino

Lugar de residencia: Estado de México

Escolaridad: 1^{er} año de Kinder

Ocupación: Estudiante



MOTIVO DE CONSULTA

Caries generalizada

ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

Refiere la madre, abuelos maternos positivos a Diabetes Mellitus e Hipertensión

ANTECEDENTES NO PATOLÓGICOS

Antecedentes alérgicos, hemorrágicos, quirúrgicos, negados. Enfermedades propias de la edad, esquema completo de vacunación, toxicomanías negadas.

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

Actualmente no presenta ninguna patología

EXPLORACIÓN FÍSICA

Edad física congruente a su edad cronológica, paciente tenso-cooperador según los parámetros de Lampshire.

SIGNOS VITALES

Pulso: 108 x min.

T.A: 90/60 Mm. de Hg.

FR.: 26 x min.

Temperatura: 36° C

SOMATOMETRÍA

Peso: 17 Kg.

Talla: 105 cm.

EXPLORACIÓN CLÍNICA

Cabeza y Cuello: Mesiofacial, normofacial sin asimetrías, cara ovalada, con perfil convexo. Cuello simétrico, sin alteraciones en ganglios palpebrales.

EXPLORACIÓN INTRAORAL

Intraoralmente se observaron mucosas integras bien hidratadas, sin pigmentaciones. Mallampati IV e Hipertrofia Amigdalina 1

En tejidos duros presenta arcos parabólicos, abierto superior y cerrado inferior, planos terminales rectos.

DIAGNÓSTICO INTEGRAL

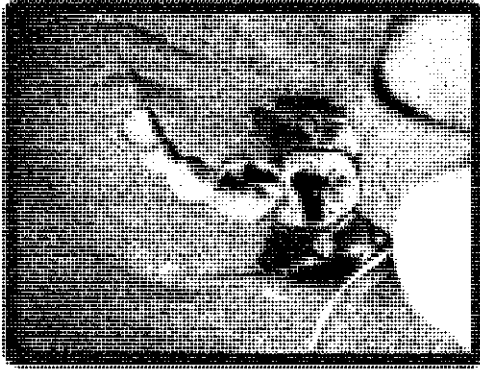
Paciente femenino de 4 años de edad, normocefalo sin asimetrías, cara ovalada, perfil convexo, negativo a alergias, sin alteraciones de ATM. Presenta arcos cerrados, planos terminales rectos. Tejidos blandos sin patologías, Mallampati (IV) Hipertrofia Amigdalina (1). En tejidos duros presenta caries de diversos grados con alteraciones pulpares en los órganos dentarios (55), (54), (52), (65), (64), (63), (62), (61), (75), (74), (73), (72), (71), (85), (84), (83), (82), (81).

PLAN DE TRATAMIENTO

- I. Profilaxis y aplicación tópica de flúor
- II. (74) Pulpotomía con electrobisturí, corona acero cromo
(75) Pulpotomía con electrobisturí, corona acero cromo
(73) Compómero
(72) Compómero
(71) Compómero
- III. (65) Restauración con amalgama
(64) Pulpotomía con electrobisturí, corona acero cromo
(63) Compómero
- IV. (55) Restauración con amalgama
(54) Pulpotomía con formocresol, corona acero cromo
- V. (85) Amalgama
(84) Pulpotomía con formocresol, corona acero cromo
(83) Compómero
(82) Compómero
(81) Compómero
- VI. (52) Pulpotomía con formocresol, corona acero cromo
(51) Extracción
(61) Pulpotomía con formocresol, corona acero cromo
(62) Pulpotomía con formocresol, corona acero cromo
- VII. Se colocó prótesis fija con bandas, se pulieron las amalgamas y se realiza el alta.

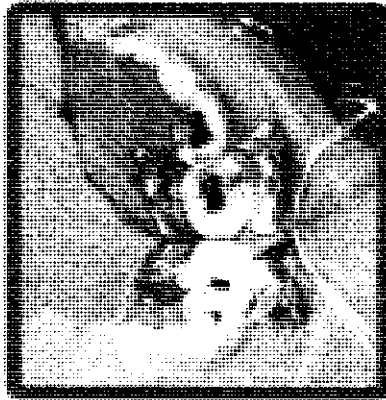
5.1 TÉCNICA USADA EN PULPOTOMÍA CON ELECTROBISTURÍ

1. Se obtiene una radiografía preoperatorio
2. Requiere anestesia local y dique de goma



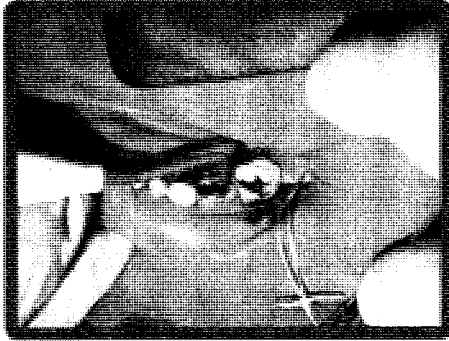
Colocación dique de goma para el aislamiento de los órganos dentarios 74 y 75
Fuente Propia: Báez Guillén T. 2008

3. Se elimina la caries y se abre una cavidad de acceso endodóntico.
4. Se elimina la pulpa coronal con una fresa fisura carburo 556 ssw ó con un excavador endodóntico
5. Control de las hemorragias. Se introducen firmemente torundas de algodón en la cámara pulpar retirada. Las torundas de algodón introducidas a presión controlan la hemorragia a nivel de los orificios pulpares radicales. Haciendo presión para cohibir la hemorragia por cinco minutos, se retira el algodón y se comprueba si ha cesado la hemorragia.



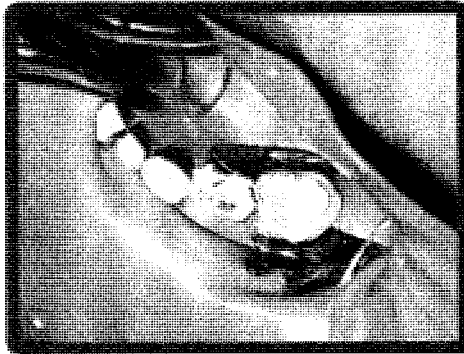
Control de hemorragia a nivel de orificios pulpares
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

6. Tras limpiar los restos de sangre de la cámara pulpar y observar que apenas sangran los muñones de los conductos radiculares se aplica una descarga de corriente eléctrica, durante 1 ó 2 segundos, con el electrodo colocado a una distancia de 1-2 milímetros del muñón amputado y repitiendo la operación en todos los muñones a intervalos de 5-10 segundos para evitar el excesivo calentamiento de la cámara pulpar. La maniobra se repite 2-3 veces por cada muñón, colocando en cada intervalo una torunda de algodón para que absorba cualquier resto de sangre o fluidos antes de aplicar la corriente eléctrica.



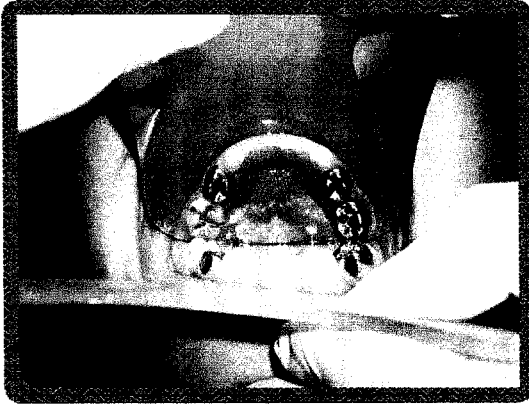
Colocación del electrodo del electrobisturí
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

7. Finalmente se coloca en la cámara pulpar con un cemento IRM.



Colocación de IRM
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

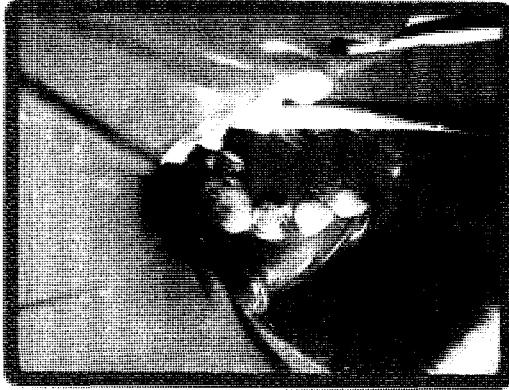
8. Se restaura el diente inmediatamente con una corona de acero cromo.



Coronas Acero Cromo en los Dientes 74 y 75
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

5.2 TÉCNICA UTILIZADA PARA PULPOTOMÍA CON FORMOCRESOL

1. Se obtiene una radiografía preoperatorio.
2. Requiere anestesia local y dique de goma.



Diente 54 aislado con dique de goma
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

3. Se elimina la caries y se abre una cavidad de acceso endodóntico.
4. Se retira el techo pulpar. Se elimina la pulpa coronal con una fresa de fisura carburo 556 ssw ó con un excavador endodóntico.
5. Control de las hemorragias. Se introducen firmemente varias torundas de algodón en la cámara pulpar retirada. Se debe dejar que pasen por lo menos 5 minutos para que la pulpa radicular deje de sangrar y en seguida se retira el algodón y se comprueba si ha cesado la hemorragia. El control de la hemorragia a nivel de los orificios pulpares permite obtener un resultado más favorable.



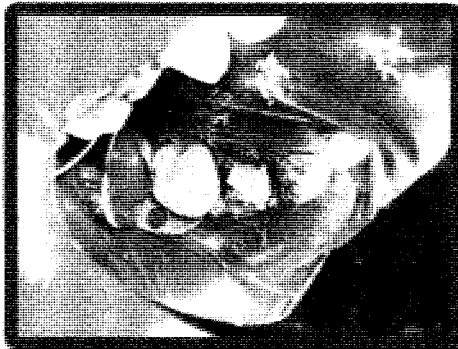
Hemorragia controlada del diente 54
Fuente Propia: Báez Guillén T. 2008

6. Una vez que ha cesado la hemorragia, o si sólo se observa un ligero exudado, se empapa una torunda de algodón en formocresol y se elimina el exceso de líquido. Seguidamente se coloca la torunda en la cavidad sobre los muñones pulpares y se cubre con otra torunda seca.



Colocación de algodón con formocresol en la cavidad
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

7. Se retira la torunda después de 5 minutos y si se ha conseguido la hemostasia, se coloca en la cámara pulpar con un apósito de IRM.



Colocación de IRM
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

8. Se puede restaurar el diente inmediatamente con amalgama o ionómero de vidrio, o preferentemente con una corona de acero cromo.



Corona Acero Cromo del Diente 54
Fuente propia: Báez Guillén T. 2008

5.3 REVISIÓN RADIOGRÁFICA DEL 1^{er} al 6^{to} MES

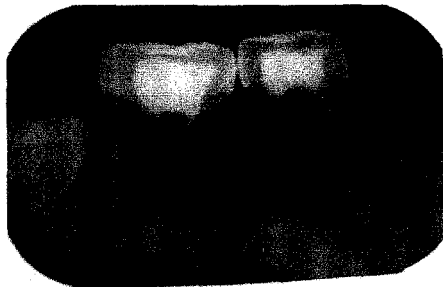
Resultados obtenidos de las radiografías periapicales de los dientes trabajados 74,75,64,54,84

RESULTADOS OBTENIDOS CON ELECTROBISTURÍ

Dientes (74) (75)	1 ^{er} Mes	2 ^{do} Mes	3 ^{er} Mes	4 ^{to} Mes	5 ^{to} Mes	6 ^{to} Mes
Espacio anormal de ligamento periodontal	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Presencia de zona radio lucida apical	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Calcificación del conducto radicular	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Reabsorción radicular patológica	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Otros	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



Órganos Dentarios 74 y 75 Tratados con Pulpotomias con Electrobisturí
Fuente Propia: Báez Guillén T.2008



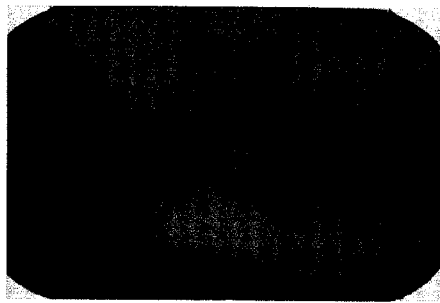
Rx Control a Seis Meses
Fuente Propia: Báez Guillén T.2008

Diente (64)	1^{er} Mes	2^{do} Mes	3^{er} Mes	4^{to} Mes	5^{to} Mes	6^{to} Mes
Espacio anormal de ligamento periodontal	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Presencia de zona radio lucida apical	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Calcificación del conducto radicular	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Reabsorción radicular patológica	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Otros	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Donde Positivo = Presencia de alguna patología
 Negativo = Sin Cambios



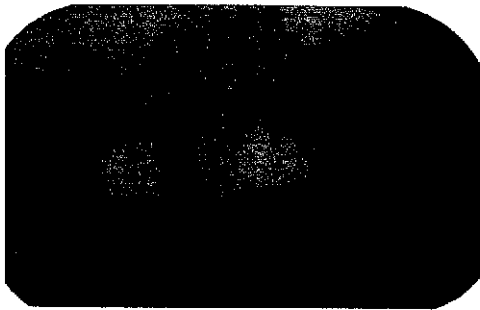
Órgano Dentario 64 Tratado con Pulpotomía con Electrobisturí
 Fuente Propia: Báez Guillén T.2008



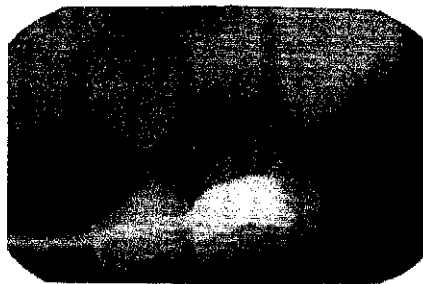
Rx Control a Seis Meses
 Fuente Propia: Báez Guillén T. 2008

RESULTADOS OBTENIDOS CON FORMOCRESOL

Diente (54)	1 ^{er} Mes	2 ^{do} Mes	3 ^{er} Mes	4 ^{to} Mes	5 ^{to} Mes	6 ^{to} Mes
Espacio anormal de ligamento periodontal	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Presencia de zona radio lucida apical	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Calcificación del conducto radicular	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Reabsorción radicular patológica	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Otros	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



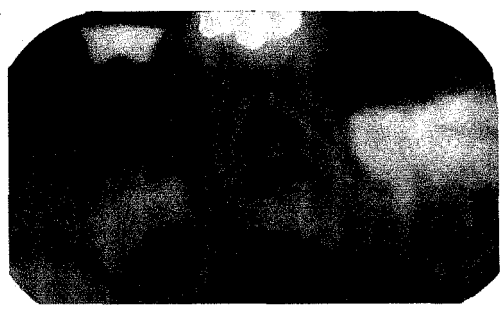
Órgano Dentario 54 Tratado con Pulpotomía con Formocresol
Fuente Propia: Báez Guillén T. 2008



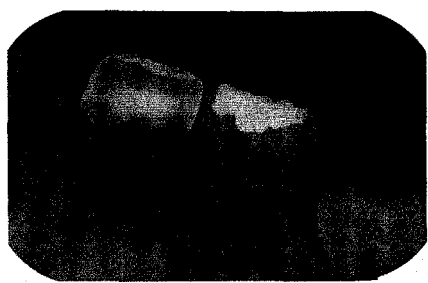
Rx Control a Seis Meses
Fuente Propia: Báez Guillén T. 2008

Diente (84)	1 ^{er} Mes	2 ^{do} Mes	3 ^{er} Mes	4 ^o Mes	5 ^o Mes	6 ^o Mes
Espacio anormal de ligamento periodontal	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Presencia de zona radio lucida apical	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Calcificación del conducto radicular	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Reabsorción radicular patológica	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Otros	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Donde Positivo = Presencia de alguna patología
Negativo = Sin Cambios



Órgano Dentario 84 Tratado con Pulpectomia con Formocresol
Fuente Propia: Báez Guillén T.2008



Rx Control a Seis Meses
Fuente Propia: Báez Guillén T.2008

HIPÓTESIS

Después de haber realizado pulpotomías con Electrobisturí y Formocresol en dientes temporales en un paciente de 4 años de edad de sexo femenino que acude a la Clínica Multidisciplinaria Reforma durante el año 2008. La hipótesis es la siguiente:

El uso del electrobisturí en la realización de las pulpotomías en órganos dentarios temporales será clínicamente y radiográficamente más efectivo al presentar menores complicaciones fisiopatológicas que con el uso del formocresol.

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar las diferencias clínicas y radiográficas entre el uso del Electrobisturí y Formocresol en pulpotomías de dientes temporales en un paciente de 4 años de edad de sexo femenino, que acude a la Clínica Reforma. Durante el año 2008.

Objetivos Específicos

- Identificar las reacciones fisiopatológicas que se presentan después de realizar las pulpotomías con formocresol a través de una observación radiográfica.
- Identificar las reacciones fisiopatológicas que se presentan después de realizar las pulpotomías con electrobisturí a través de una observación radiográfica.
- Identificar por medio de una serie radiográfica mensual durante seis meses, si existe alguna alteración o zonas radiolúcidas en ápice, a nivel de furca y resorción radicular externa e interna.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y MÉTODO

Tipo de estudio

Observacional, Descriptivo, Longitudinal, Comparativo

Modalidad de caso clínico. N=1

TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Se seleccionó un paciente de 4 años, que acude a la Clínica Multidisciplinaria Reforma. Al cual se le realizaron 6 pulpotomías, 3 con electrobisturí y 3 con formocresol.

Ya seleccionado el paciente se hizo la inspección intraoral diagnosticando los dientes que ameriten tratamiento pulpar, teniendo esto, se realizaron las pulpotomías con formocresol o electrobisturí.

Se citó al paciente una vez por mes para toma de radiografía periapical infantil del órgano dentario en observación así como una inspección clínica durante 6 meses con esto se pretende llevar un seguimiento para encontrar hallazgos como;

Clínicos; Presencia de dolor, fístula, fractura coronaria y movilidad excesiva

Radiográficos; Espacio normal de ligamento periodontal, presencia de zona radio lucida apical, calcificación del conducto radicular y reabsorción radicular patológica.

RECURSOS

Humanos

- Un pasante de la Carrera de Cirujano Dentista
- Un director de Tesis

Materiales

- 1 computadora
- 1 impresora
- Hojas
- Lápices
- Goma
- Bolígrafos
- 1 cámara fotográfica digital
- Internet
- 1 unidad dental
- 1 pieza de mano de alta velocidad
- 1 pieza de mano de baja velocidad
- Fresas estériles
- Básicos
- Espátula de cemento
- Grapas
- Porta grapas
- Arco de Young
- Pinza perforadora
- Coronas de acero-cromo
- 1 juego de espejos intraorales
- Formocresol
- Electrobisturí
- Agua bidestilada
- Diques de hule
- Torundas estériles
- Gorro
- Cubre bocas
- Campos
- Guantes
- Hilo dental
- Eyectores
- Radiografías
- Revelador
- Fijador
- Aparato de rayos X
- Bata

Físicos

Instalaciones de la Clínica Reforma
Bibliotecas; FES Zaragoza, Facultad de Odontología, Unidad de Estudios de Posgrado e Investigación, ADM.

RESULTADOS DE COMPARACIÓN BIBLIOGRÁFICA, CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA

AUTORES

Revisión bibliográfica	Formocresol	Electrobisturí
Tiempo de trabajo Cameron Ca ²⁵ Calatayud J ³⁴	5 min.	Electrocoagulación de 1-3 seg. Se retira de 5 a 10 seg. el electrodo y puede repetirse tres veces la operación.
Tipo de acción Acuña R ¹⁸ Rivera N ²⁶	Desvitalizar el tejido lesionado	Deshidratación y coagulación de las células.
Toxicidad sistémica Internacional Agency for Researchon Cancer ²¹ Working Group on Ction to Control Chemicals ²³ Anderman I ²⁷	Positivo	Negativo
Riesgos en el uso Semperit technique ³²	Negativo	Mínimo

Información recolectada durante la investigación

Clínicamente	Formocresol	Electrobisturí
Dolor	Negativo	Negativo
Fístula	Negativo	Negativo
Absceso	Negativo	Negativo
Movilidad excesiva	Negativo	Negativo
Otros	Negativo	Negativo

Radiográficamente	Formocresol	Electrobisturí
Espacio anormal del ligamento periodontal	Negativo	Negativo
Reabsorción patológica	Negativo	Negativo
Calcificación del conducto radicular	Negativo	Negativo
Ausencia de radiólucidez radicular	Positivo	Positivo
Otros	Negativo	Negativo

DISCUSIÓN

Mark y Dean 1993 publicaron un estudio realizados pulpotomías con electrobisturí y tras periodos de evolución de 1 mes a 5 años encontraron solamente un fracaso.²⁸

Un estudio realizado en el Departamento de Odontología Pediátrica en la Facultad Odontología de la Universidad de Ciencias Médicas de Yazd Iran. En este estudio se realizaron 35 pulpotomías con formocresol y 33 pulpotomías con electrobisturí. Después de 9 meses los resultados son los siguientes, el éxito clínico y radiográfico correspondió al grupo tratado con electrobisturí fue de un 96% y un 84% respectivamente. Del grupo tratado con formocresol fue de 100% y 96% respectivamente. No hubo diferencia significativa entre los dos grupos. Llegando a la conclusión de que el uso del electrobisturí aporta la misma eficacia clínica y radiográfica que el formocresol.²⁹

En la Universidad de Indiana fueron recolectados 50 niños para la realización de pulpotomías de los cuales se dividieron en dos grupos de 25 niños cada uno, el primer grupo fue tratado con pulpotomías con formocresol y el segundo grupo con electrobisturí, se tuvo un control clínico y radiográfico de seis meses. La conclusión de este estudio fue que no existían diferencias significativas entre los rangos de estos grupos.²⁴

En otros estudios se basan en los cambios histopatológicos que se presentan en la pulpa en tejidos periodontales

En un estudio realizado en 33 dientes primarios de tres perros. Cada perro tenía tres dientes tratados con pulpotomías con formocresol y tres con electrobisturí.³⁰

El perro numero 1 fue sacrificado a dos semanas, el segundo perro fue sacrificado a la cuarta semana y el tercer perro a las seis semanas de ser realizados los tratamientos pulpares.

Después de que se sacrificaron los perros, los dientes tratados fueron estudiados histológicamente, para obtener la conclusión de estos tres grupos experimentales, se encontró lo siguiente;

Los dientes tratados con pulpotomías con electrobisturí y con la remoción de la pulpa coronal ya sea mecánica o con el mismo electrobisturí presenta menos reacciones histopatológicas que los dientes tratados con formocresol.³⁰

En un estudio realizado en dientes de monos se comparó histológicamente la pulpa tratada con formocresol y electrobisturí. Se seleccionaron tres monos, a cada mono se le trataron dientes de un lado de la arcada con formocresol y los molares contrarios con electrobisturí.³¹

El mono número 1 fue sacrificado a una hora después, el mono 2 fue sacrificado a una semana y el mono 3 a dos meses después del tratamiento.

Se extrajeron los órganos dentarios de estos monos para su estudio histológico.

Este estudio demostró que con las dos técnicas se mantiene la pulpa radicular vital, sin presencia de alteraciones periapicales, en furca o necrosis pulpar.³¹

Por años el formocresol ha sido el medicamento mas indicado para tratamientos pulpares en dientes temporales ya que brinda buenos resultados a largo plazo. Sin embargo diversos estudios han demostrado que el uso del formocresol desencadena una serie de alteraciones sistémicas. Por tal motivo se han realizados estudios para encontrar algún material que brinde los beneficios que da el formocresol pero sin sus reacciones adversas.

Por otra parte el uso del electrobisturí ha demostrado tener la misma eficacia del formocresol además aporta procedimientos rápidos, fáciles, un campo de trabajo limpio y el riesgo de lesionar la porción radicular es casi nulo.

De acuerdo con este estudio comparativo entre formocresol y electrobisturí en pulpotomías de dientes temporales, el electrobisturí demostró tener la misma eficacia que el formocresol. Radiográficamente y clínicamente mostraron los mismos resultados.

En la bibliografía encontramos algunas investigaciones que concuerdan con este estudio.^{24,28,29,30,31}

Estos son algunos estudios realizados alrededor del mundo, pero que pasa en México que son contadas las investigaciones al respecto del tema. Tal vez este estudio si lo extendemos a más años hasta llegar a la exfoliación de los órganos dentarios temporales tendríamos un estudio comparativo a nivel histológico, mas específico en la población mexicana.

Se ha demostrado que el uso del electrobisturí es tan efectivo como el uso del formocresol, el problema de esto es el costo ya que un electrobisturí en el mercado tiene un precio desde 25,000 hasta 50,000 pesos más el mantenimiento que debe ser cada seis meses y tener un costo mínimo de 1000 y esto puede incrementar si el aparato tiene algún desperfecto. El formocresol tiene un costo de 20 pesos hasta 50 pesos dependiendo la marca, no necesita cuidados especiales que aumente en costo.

CONCLUSIONES

Con base en la revisión bibliográfica y en el presente estudio tenemos por conclusión que el uso del formocresol y el electrobisturí para pulpotomías ofrecen las mismas ventajas ya que no se encontró evidencia de alteraciones clínicas ni radiográficas durante los seis meses de observación.

El uso del electrobisturí es una excelente alternativa para el tratamiento pulpar en dientes temporales ya que se ha observado que sus resultados son comparables a los obtenidos con el formocresol.

Debido a la crisis económica que atraviesa México el poder adquisitivo para este tipo de aparatos odontológicos, es difícil de adquirir, sin embargo tal vez en un futuro los costos descendan y sean más accesibles, entonces, seguramente el electrobisturí ganará terreno sobre el formocresol.

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA



Carrera de Cirujano Dentista

Consentimiento Informado para Participar en un Estudio de Investigación

Como padre o madre del niño (a) _____ acepto que mi hijo (a) participe en este estudio de Investigación para el cual se le realizarán pulpotomías con Formocresol y Electrobisturí. Y me comprometo a realizar el seguimiento necesario para el control clínico y radiográfico de estos procedimientos durante seis meses.

En este estudio se pretende investigar:

Identificar las diferencias clínica y radiográficas entre el uso del Electrobisturí y Formocresol en pulpotomías de dientes temporales en un paciente de 4 años de edad, que acude a la clínica Reforma durante el año 2008

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos del estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma y Nombre del Padre o Tutor

Fecha

Testigo

Fecha

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores

õZaragozaö

Clínica Multidisciplinaria

õReformaö

Número de Diente: _____

Fecha de realización: _____

Pulpotomía realizada con: Formocresol () Electrobisturí ()

Fecha de revisión: _____

Revisión Clínica

Presencia de:

-Dolor	
- Fístula	
- Fractura Coronaria	
- Movilidad Excesiva	
- Otros	

Revisión Radiográfica

Presencia de:

-Espacio normal de ligamento periodontal	
-Presencia de zona radio lucida apical	
-Calcificación del conducto radicular	
- Reabsorción radicular patológica	
- Otros	

REFERENCIAS

1. Boj JR, Catalá M, Garcia-Ballesta C, Mendoza A. Odontopediatria. Barcelona: Masson; 2004. 173
2. Pinkham JR. Odontología Pediátrica. 3^{ra} Ed. Philadelphia:Mc Graw Hill-Interamericana;2007. 375
3. Eidelman E, Gideon H, Fuks A. Mineral trioxide aggregate vs formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. Pediatric Dentistry.2001; 23(1):15
4. Zarzar P.A, Rosenblatt A, Takahashi C.S, Takeuchi P.L, Costa Júnior L.A. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy:an in vivo study. Journal of Dentistry.2003; 31:479-85
5. Aderman I I . The use of electrosurgery in children´s destristry. NY State Dent J. 1976; 42:223-26
6. Pérez AMS. Generalidades en endodoncia pediátrica. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Disponible en: www.iztacala.unam.mx/rrivas/infantil.html
7. García GL, Ortega HH. Ajuste Oclusal en Niños. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: www.odonto.unam.mx/oclusión/ajusolodom.htm
8. Anatomía de los dientes temporales. Disponible en: www.slideshare.net/drhdz/anatomia-dientes-temporales-presentation
9. Escobar FM. Odontología Pediátrica. 2^{da} Ed. Colombia: AMOLCA; 2004. 62-68
10. Esponda R. Anatomía Dental. México: UNAM; 1994. 24-25
11. Abramovich A. Histología y embriología Dentaria. 2^{da} Ed. Buenos Aires:Editorial Médica Panamericana; 2000.
12. Gomez ME, Campos A. Histología y Embriología Bucodental. Buenos Aires:Editorial Médica Panamericana; 2000.
13. Avery JK, Ciego DJ. Principios de Histología y Embriología Bucal. 3^{ra}Ed. España: Elsevier; 2007. 97-107
14. Garcia BC, Mendoza MA.Traumatología oral en odontopediatria. Madrid:Ergon;2003.
15. Canalda SC, Brau AE. Endodoncia, Técnicas Clínicas y Bases Científicas. Barcelona: Masson; 2001. 260-61
16. Waterhouse PJ. %New Age+ Pulp Therapy: Personal Thoughts on a Hot Debate. Pediatric Dentistry. 2008;30(3): 247-52

17. Guedes-pinto AC. Rehabilitación bucal en odontopediatria Atención Integral.Colombia:Amolda;2003 P-105-113
18. Acuña Ramos CP. Curso de Odontología Integral para Niños I. Universidad Nacional de Colombia. 2005. Disponible en: www.vistual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005197/capitulos/cap5/595.html.
19. Milnes AR. Is Formocresol Obsolete? A Fresh Look at the Evidence Concerning Safety Issues. Pediatric Dentistry.2008;30(3):237-46
20. International Agency for Research on Cancer. Press release no.153.15 June 2004 [WWW document.]URL. Disponible en: <http://www.iarc.fr/pageroot/PRELEASES/pr153a.html>
- 21.International Agency for Research on Cancer. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: volume 88:2006; formaldehyde, 2-butoxyethanol and 1-tert-butoxypropan-2-ol. Geneva, Switzerland: WHO.
22. HCN-DECOS (Health Conuncil of the Netherlands-Dutch Expert Committee on Occupational Standards) 2003. Formaldehyde: health-base recommended occupational exposure limit. Publication number 2003/022SH; The Hague.
23. WATCH(2005). Working Group on Action to Control Chemicals. Committee paper 2005/6. The carcinogenicity of formaldehyde. Available at: <http://www.hse.gov.uk/aboutus/hsc/iacs/acts/watch/130105/p6.pdf>
24. Dean JA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BJ. Comparison of Electrosurgical and formocresol pulpotomy procedure in children. International Journal of Paediatric Dentistry.2002;12:177-82.
25. Cameron CA, Widmer PR. Manual de Odontología Pediátrica. Madrid: Harcourt; 2002.87-88
26. Rivera N, Reyes E, Mazzaoui S, Moron A. Pulpal therapy for primary teeth: formocresol vs electrosurgery: a clinical study. Journal of Dentistry for children. 2003; 70:71-3
27. Anderman I. Indications for use of electrosurgery in pedodontic. Dental Clinics of North America. 1982;26(4):711-28
28. Mack RB, Dean JA. Electrosurgical pulpotomy: A retrospective study. J Dent Chile. 1993;60(2):107-14
29. Bahrololoomi Z, Emtiyazi M. Clinical and radiographic comparison of primary molars treated by formocresol and electrosurgical pulpotomy. Journal of Dentistry. Theran University of Medical Sciences.2005;18(3).

30. Meligy O, Abdalla M, Baraway S, Tekya M, Dean JA. Histological evaluation of electrosurgery and formocresol pulpotomy techniques in primary teeth in dogs. *J-Clin-Pediatr-Dent.* 2001;26(1):81-5
31. Ruemping DR, Morton TH, Anderson MW. Electrosurgical pulpotomy in primates- a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatric Dentistry.* 1983; 5(1):14-18.
32. Sempermed.com [homepage on the internet]. Semperit Technique Produkte; 2004 [update 2004 Number 5]. Disponible en: http://www.sempermed.com/fileadmin/img/sempermed/content/medical/pdf_datei/Inform_pdfs_75dpi/SP/Sp%20Nr.5_04.pdf
33. Manual de instrucciones para el uso del electrobisturi de alta frecuencia Servotome
34. Calatayud J, Casado I, Alvarez C. Análisis de los estudios clínicos sobre la eficacia de las técnicas alternativas al formocresol en pulpotomías de dientes temporales. *Av odontoestomatología.* 2006;22(4):229-39