

Comparación de pulpotomías por electrofulguración y formocresol en molares primarios: estudio clínico

Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in primary molars: a clinical study

Recibido: Noviembre, 2010. Aceptado: Octubre, 2011.

Javier Sánchez Ortega*
María Victoria Bolaños Carmona**
Santiago González López***

Descriptor: pulpotomía, molares primarios, formocresol, electrofulguración

Keyword: pulpotomy, primary molars, formocresol, electrofulguration

*Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali
Autor responsable

**Facultad de Odontología, Universidad de Granada, España

***Facultad de Odontología, Universidad de Granada, España

- Sánchez, O.J., Bolaños, C.M.V., González, L.S. Comparación de pulpotomías y formocresol en molares primarios: estudio clínico. Oral Año 13. Núm. 40. 2012. 835-839

resumen

Cincuenta molares primarios tratados mediante dos técnicas de pulpotomía, por electrofulguración y formocresol, fueron evaluados clínica y radiológicamente durante doce meses. Objetivos: el propósito del presente estudio es conocer la eficacia de la técnica de pulpotomía mediante electrofulguración y evaluar si constituye una alternativa al formocresol en terapia pulpar vital de la dentición temporal. Diseño del estudio: 13 niñas, 16 niños entre 4 y 8 años de edad fueron seleccionados para ser ingresados en el estudio. Criterios de inclusión, tales como paciente sano, dientes asintomáticos y sin alteraciones radiológicas fueron aplicados. Resultados: tras 12 meses de seguimiento, los porcentajes de éxito radiológico fueron de 91.3% y 95.8% para el grupo formocresol y electrofulguración, respectivamente. Mientras que a la evaluación clínica los porcentajes fueron en el orden de 95.7% grupo formocresol y del 100% para el grupo electrofulguración. Conclusión: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al final del periodo de evaluación, tras utilizar el Test exacto de Fisher. Estos resultados nos permiten recomendar esta técnica como una alternativa al uso de formocresol en la terapia pulpar vital en molares primarios.

abstract

Aim: compare the effectiveness of the electrofulguration technique, and evaluate if constitutes an alternative to formocresol in vital pulp therapy in primary dentition. Methodology: fifty primary molars in 29 children, between 4-9 years old were treated by two different techniques of pulpotomy and evaluated clinical and radiological during twelve months. After coronal pulp removal and homeostasis, remaining pulp tissue was treated by electrofulguration in the experimental group. In the control group full strength FC was placed with a cotton pellet over the pulp tissue for 5 minutes. All the teeth were covered with ZOE restored with SSC and evaluated clinical and radiographic at 3, 6 and 12 months. Results: after 12 months, the experimental group showed success rate of 100% and 95,8% clinically and radiological respectively; and the control group 95,7% and 91,3% in the same order. Conclusions: no statistical significant difference between both groups observed at the end of 12 months, when utilizing Fisher's exact Test. These results suggested that electrofulguration could be recommended as an alternative to the use of formocresol in vital pulp therapy for primary molars.

Introducción

La caries dental es, a pesar de la aplicación de medidas preventivas que favorecen su disminución, la principal causa de afección pulpar ya que una vez que progresa a través del esmalte y dentina, puede provocar alteraciones que van desde una leve reacción hasta una degeneración en la que pueden ser evidentes cambios al interior del tejido pulpar; persistiendo como un problema clínico muy común.¹⁻⁴

Es verdaderamente difícil, si no es que imposible, determinar clínicamente el estado histológico de la pulpa dental, ya que la condición de la pulpa afectada "no se puede medir". El historial doloroso es fundamental en el diagnóstico pulpar, el cual puede hacerse basándose en exámenes clínicos y radiológicos.⁵⁻⁶ El dolor provocado, que desaparece al retirar el estímulo; indica que el daño pulpar es frecuentemente leve y además reversible. El dolor espontáneo que es duradero, indica la existencia de

cambios degenerativos e irreversibles.

Pulpotomía: algunos autores⁷⁻⁹ consideran la técnica de pulpotomía en dientes primarios como un proceso de "momificación", "fijación", o "desvitalización" pulpar. Sin embargo, y debido a que el objetivo primordial de la pulpotomía en dientes primarios es conservarlos hasta su exfoliación, ésta se ha tenido que desarrollar entre tres criterios distintos: desvitalización, preservación y preservación.¹⁰

Una gran cantidad de agentes farmacológicos, así como algunos métodos no farmacológicos han sido utilizados en terapia pulpar de dentición primaria, siendo el formocresol el que más ha sido estudiado.¹¹⁻¹² Sin embargo, su uso en odontología se ha vuelto controvertido, debido a que en estudios sobre animales de laboratorio se demuestra su amplia distribución sistémica tras su aplicación,¹³ así como su potencial tóxico, mutágeno, carcinógeno.¹⁴⁻¹⁷ Otros han sido aplicados con excelentes resultados y son considerados como una alternativa más

en terapia pulpar vital de dientes primarios, tal es el caso del Glutaraldehído, Sulfato férrico, MTA.¹⁸⁻²⁶ Respecto a métodos no farmacológicos (electrocirugía y láser),²⁷⁻³⁰ presentan un amplio futuro.

La Electrocirugía consiste en la aplicación de corriente de alta frecuencia para incidir, coagular, fulgurar o disecar tejidos.³¹⁻³² En 1976, Irving I Anderman,³³⁻³⁴ sugiere el uso de Electrocirugía en Odontología para niños, incluso la realización de pulpotomías. Esta técnica electroquirúrgica, es un procedimiento fácil y relativamente libre de complicaciones. Disminuye el tiempo operatorio y el sangrado provocado por las curetas y/o fresas de bola utilizadas en la técnica convencional.

Ha sido utilizada y comparada por diversos autores, con resultados excelentes (Mack y Dean³⁵, Ruemping y cols³⁶, Fishman y cols³⁰ y Dean y cols³⁸). Sin embargo, la información sobre los resultados de esta técnica es aún escasa, ya que por un lado, se cuenta con muy pocos estudios que utilicen la electrocirugía como técnica para realizar pulpotomías en dientes primarios y sólo dos de ellos la han comparado con el Formocresol,^{38,39} y por el otro, el periodo de observación post-operatoria de esos dos estudios es escaso; a cinco, doce y seis meses respectivamente.

Por lo tanto, sería conveniente disponer de nuevos datos, descriptivos y comparativos respecto a estas dos técnicas, y sobre todo la eficacia de la pulpotomía electroquirúrgica tras un periodo de seguimiento más prolongado.

Material y métodos

Se ha diseñado un estudio clínico cuasi-aleatorio en el que se realizaron cincuenta pulpotomías; 25 al formocresol y 25 por electrofulguración en molares primarios de 29 niños (13 niñas, 16 niños), en las Clínicas de la Facultad de Odontología Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California, aplicándose los siguientes criterios de inclusión: paciente sano, presencia de caries activa y necesidades de pulpotomía en uno o más molares, pacientes y familiares dispuestos a cooperar (firma de Consentimiento Informado). El rango de edad de los niños fue entre cuatro y ocho años.

-Diseño del estudio: en todos los pacientes se realizó el procedimiento habitual de admisión en las Clínicas de la Facultad de Odontología de Mexicali, elaborándose una Historia Clínica y una exploración oral, tanto clínica como radiográfica. Se formaron dos grupos de dientes que recibirían los tratamientos, (25 al grupo Formocresol y 25 al grupo Electrofulguración). En ambos grupos se realizó la técnica convencional de pulpotomía, según definición de la Asociación Americana de Odontología Pediátrica (AAPD por sus siglas en inglés), estableciéndose de forma común los siguientes pasos: aplicación de anestesia, aislamiento de campo operatorio con dique de hule, eliminación de caries con fresa de bola No. 4 (E14 FG: S.S. White burs, IEC. Lakewood, NJ, USA), o con cucharilla para dentina, acceso a la cámara pulpar y eliminación de

la pulpa cameral, irrigación con solución salina y hemostasia mediante torundas de algodón estéril. El procedimiento final para cada técnica fue de la siguiente manera: Formocresol: Colocación de una torunda de algodón ligeramente impregnada con formocresol (fórmula concentrada: Cresoformo, Degussa México. SA de CV México, D.F.) durante cinco minutos. Electrofulguración: Aplicación de electrofulguración mediante la unidad electroquirúrgica Sensimatec Model 600 SE Electrosurge. (Parkell Electronics División, Box 376 Farmingdale, N.Y. USA). (Figura 1).

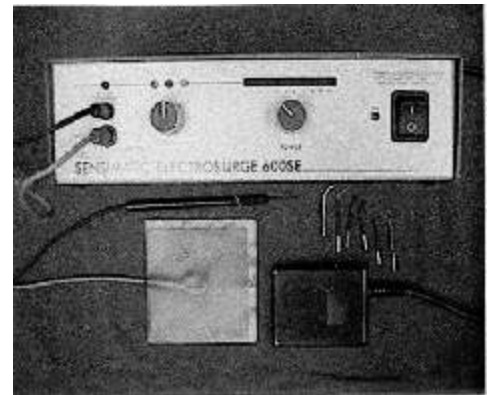


Figura 1.
Unidad electroquirúrgica utilizada para realizar pulpotomías por electrofulguración Sensimatec Model 600 SE Electrosurge. (Parkell Electronics Division, Box 376. Farmingdale, NY, USA).

La punta del electrodo se aproximó a 2mm por encima del muñón pulpar remanente en la entrada de cada conducto (Figura 2), liberándose una descarga eléctrica durante un segundo, sobre cada uno de ellos. La aplicación de los electrodos se repitió hasta un máximo de tres veces, sobre cada uno de los muñones pulpares, entre una y otra aplicación un intervalo de cinco segundos para permitir enfriamiento pulpar. Finalmente, en ambas técnicas se selló la cavidad con óxido de zinc (Viarden México, SA de CV. México, D.F.) y eugenol (Eugenol USP Sultan Chemists, Inc. Inglewood, NJ, USA), restaurándose cada molar con coronas de acero inoxidable. En este momento se tomó una radiografía (PERIAPICAL) que serviría de punto de partida para las evaluaciones radiológicas.



Figura 2.
Punta de electrodo por encima tejido pulpar.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN. Los pacientes fueron llamados, vía telefónica, para llevar a cabo las evaluaciones clínicas y radiológicas correspondientes. Los criterios de evaluación clínica incluyeron: presencia o ausencia, en cualquier momento y durante el periodo de evaluación, de dolor, fístulas o abscesos y movilidad patológica. Según estos criterios los casos se clasificaron como éxito o fracaso clínico.

Los criterios de evaluación radiológica incluyeron: presencia o ausencia de radiolucidez periapical o interradicular, resorción interna (RI) y calcificación radicular (CR). Igualmente y con base a estos criterios, los casos se clasificaron como éxito o fracaso radiológico.

En virtud de que nuestra muestra fue pequeña, se ha utilizado el Test exacto de Fisher para la comparación de proporciones.

Resultados

-Descripción de la muestra. De la muestra original formada por 29 pacientes infantiles, sólo veintiséis completaron el período total de seguimiento de un año, totalizando 47 pulpotomías. En la tabla 1 aparece reflejada la distribución de los casos según edad del paciente.

Tabla 1.
Distribución de los molares tratados en función de la edad del paciente.

Edad	1er. Molar	2do. Molar	Total
4 años	5	2	7
5 años	5	4	9
6 años	6	2	8
7 años	6	4	10
8 años	3	5	8
Total	25	22	47

Distribución de los casos según técnica aplicada, sexo y grupo de edad. Como puede apreciarse en la figura 3, todos los tratamientos en pacientes de cuatro años se realizaron en niños, mientras que, en el grupo de cinco años no se realizó ninguna pulpotomía por electrofulguración en niñas.

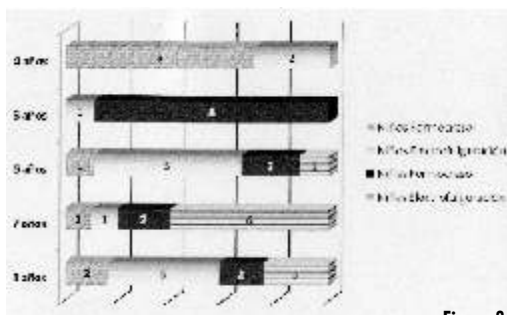


Figura 3.
Distribución por técnica, sexo y grupo de edad.

Finalmente, la tabla 2 expone cómo se han distribuido las pulpotomías realizadas con cada técnica entre los cuatro tipos de molares (primeros o segundos molares, superiores o inferiores). No se encontraron diferencias significativas en la proporción de molares tratados con cada una de las técnicas. ($X^2 = 3,809$; $p = 0,283$, n.s.)

Tabla 2.
Pulpotomías por técnica y molar tratado.

Técnica	1er. Molar Sup.	2do. Molar Sup.	1er. Molar Inf.	2do. Molar Inf.	Total
Formocresol	5	2	0	5	22
Electrofulguración	5	4	7	0	24
Total	10	6	7	5	47

Comparación de los promedios de éxito Clínico y Radiológico para el total de los casos. Los promedios clínicos y radiográficos de los 47 casos fueron comparados utilizando el Test exacto de Fisher (tabla 3). Aun cuando a la evaluación radiológica, dos de los tres fracasos pertenecieron al grupo formocresol y una al grupo electrofulguración, esta diferencia no fue estadísticamente significativa: $P > 0.6$.

Tabla 3.
Evaluación clínica y radiográfica de las pulpotomías realizadas por las dos técnicas.

Técnica	Evaluación clínica		Total	Evaluación radiológica		Total
	Éxito (%)	Fracaso (%)		Éxito (%)	Fracaso (%)	
Formocresol	22 (66.7%)	10 (33.3%)	32	20 (62.5%)	12 (37.5%)	32 (66.7%)
Electrofulguración	24 (60.0%)	16 (40.0%)	40	21 (52.5%)	19 (47.5%)	40 (85.1%)
Total	46 (63.9%)	26 (36.1%)	72	41 (56.9%)	31 (43.1%)	72 (152.8%)

Test de Fisher: $p = 0.49$ (n.s.)

Las figuras 4 a,b y 5 a,b muestran los fracasos ocurridos durante el presente estudio.

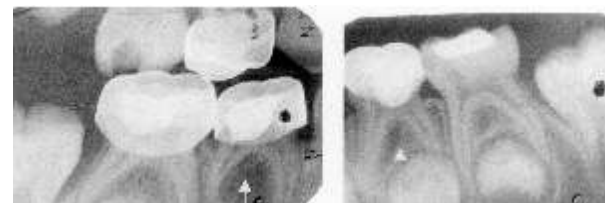


Figura 4 A y B.
Radiografías de molares tratados por la técnica al formocresol, considerados como fracasos, en los que se observa alteración radicular.

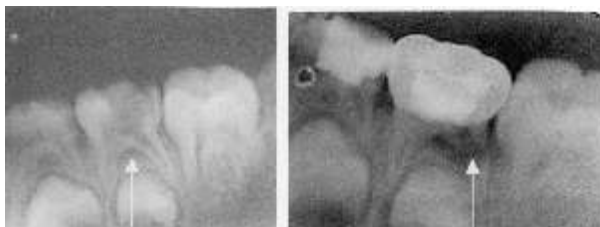


Figura 5 A y B.
Radiografías pre y posoperatorias de diente tratado con Electrofulguración, en el que se observa la evolución de una proceso de resorción interna en tres meses.

Discusión

Al abordar un estudio clínico sobre pacientes infantiles odontológicos, nos encontramos con que existen algunas dificultades inherentes al tipo de estudio. Entre ellas, el mayor reto para el investigador es conseguir la colaboración de todos los pacientes en el seguimiento a mediano o largo plazo.

En lo que se refiere a la cooperación del paciente, no existen referencias que mencionen que las técnicas de manejo de conducta del paciente infantil, así como el uso de anestesia local o general sean factores determinantes en el éxito del tratamiento. En el presente trabajo, la cooperación de los pacientes jugó un papel fundamental y en todo momento se buscó ajustar el tratamiento, según sus necesidades emocionales, de acuerdo a Van Meurs y cols.³⁷

El período de seguimiento de los pacientes en este estudio ha sido de doce meses, que si bien no agota el ciclo vital de los molares temporales en los que se han realizado los procedimientos, es una contribución de interés ya que los estudios de que disponemos y que comparan las dos técnicas aplicadas en esta investigación (formocresol y electrofulguración), aportan periodos de evaluación más cortos, que oscilan entre los 100 días y 5 o 6 meses.³⁸⁻³⁹ En este trabajo hemos tomado al formocresol como control ya que sigue siendo considerado como el medicamento de referencia en terapia pulpar vital para dentición primaria, a pesar de sus inconvenientes.⁴⁰⁻⁴¹ En el presente estudio utilizamos por primera vez y experimentalmente, en Facultad de Odontología Mexicali, la técnica de pulpotomía por electrofulguración, buscando con ello, y aún con la incertidumbre del resultado, el beneficio clínico de nuestros pacientes infantiles sin tomar el riesgo de los efectos tóxicos del formocresol.

Ninguna de las dos técnicas utilizadas en el presente trabajo promueve cicatrización de la pulpa ya que tanto el formocresol como la electrofulguración producen diversas reacciones locales.^{18,39-42}

El sellado de la cavidad reviste una gran importancia después de la amputación de la pulpa cameral, por lo que se han sugerido diversos materiales para el recubrimiento de la pulpa remanente y sellado de la cavidad, incluyendo MTA y cemento de ionómero de vidrio. En el presente

estudio se utilizó óxido de zinc y eugenol como base para sellar la cámara pulpar, antes de la restauración definitiva con corona de acero inoxidable, considerando sus propiedades analgésicas y antibacterianas,^{24,44} con el riesgo de resorción interna subsiguiente⁴⁷ asociada con el eugenol.⁴⁸⁻

⁴⁹ La pulpotomía mediante electrocirugía es clínicamente interesante porque ofrece limpieza durante el procedimiento, y posible ausencia de síntomas post-operatorios, además de que se realiza con rapidez, siendo esto lo atractivo para quienes la practican.^{32,33,36,50}

En nuestro estudio, tras doce meses de evaluación, los dos fracasos observados con la técnica de formocresol presentaron radiológicamente alteración en la furcación y zona periapical, lo cual puede ser atribuido a una restauración mal adaptada, como puede observarse en la figura 4 A. Mientras el segundo, permaneció asintomático y sin signos de morbilidad durante todo el período de evaluación. En el grupo de electrofulguración, un caso presentó evidencia radiográfica de resorción interna, después de la primera evaluación, manteniéndose sin signos o síntomas clínicos de morbilidad durante el resto del periodo de evaluación; figura 5 B. Esto podría deberse a que dicha resorción se detuvo y confinó sin producir cambios óseos, lo que, en opinión de varios investigadores, no tiene la consideración de fracaso radiológico, ya que se considera una reacción lógica, ante la agresión, de una pulpa vital.⁵¹⁻

⁵³ La validez externa del estudio es limitada ya que no fue posible aleatorizar cada caso; además que las pulpotomías por electrofulguración se han realizado con equipo electroquirúrgico de una institución educativa. Por lo que nuestras necesidades sobre el equipo tuvieron que programarse según horarios disponibles en las clínicas de la Facultad. Después de doce meses de seguimiento clínico y radiológico no se han obtenido diferencias en los resultados de ambas técnicas de pulpotomía sobre molares temporales. Esto nos hace aceptar la hipótesis de trabajo; por lo que, desde el punto de vista clínico y radiológico, es posible recomendar la técnica de pulpotomía por electrofulguración como una alternativa al uso de formocresol en la terapia pulpar vital en molares primarios.

Conclusiones

Tras doce meses de seguimiento, según criterios de evaluación clínica y radiológica, la técnica de pulpotomía por electrofulguración mostró ser eficaz en terapia pulpar vital de dentición primaria. Los resultados de ambas técnicas de pulpotomía fueron similares; sin diferencias estadísticas significativas, cuando se ha aplicado el Test exacto de Fisher. Una vez comparados los resultados de ambas técnicas y con las limitaciones encontradas en el presente estudio, la técnica de pulpotomía por electrofulguración podría ser considerada como una alternativa viable y rutinaria al uso convencional del formocresol.

Bibliografía

- 1.-Cohen, S., Burns, R.C. Vías de la pulpa. 8ªed. Madrid: Elsevier. España, S. A.; 2002;566-92.
- 2.-McDonald, Ralph E. Avery, David R. Odontología Pediátrica y del Adolescente. 6ªed. Madrid: Harcourt Brace de España; 1998:409-33.
- 3.-Razi, R.S. Pulp therapy in the primary dentition. *NY State Dent J* 1999; 65(3): 18-22.
- 4.-Seltzer, S., Bender, I.B. Pulpa Dental. 3ªed. México, D. F.: El Manual Moderno, S. A. de C. V.; 1987;163-91.
- 5.-Fuks, A.B. Tratamiento pulpar para la dentición primaria. En: Pinkham JR. Odontología Pediátrica. 3ªed. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana. 2001;368-83.
- 6.-Fuks, A.B. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dent Clin North Am* 2000; 44 (3): 571-96.
- 7.-Nadin, G., Goel, B.R., Yeung, C.A., Glenn, A.M. Pulp treatment for extensive decay primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (1): CD003220.
- 8.-Kopel Hugh, M., Bernick, Saul, Zachrisson Estuardo, DeRomero Sarabella, A. The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study. *ASDCJ Dent Child*. 1980;47(6):425-30.
- 9.-Hill, S.D., Berry, C.W., Seale, N.S., Kaga, M. Comparison of antimicrobial and cytotoxic effects of glutaraldehyde and Formocresol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 89-95.
- 10.-Ranly, D.M. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent* 1994; 16: 403-9.
- 11.-Millex. Material safety data sheet. Revised/Reviewed: November 4, 2002. FORMOCRESOL. Consultado el 6 de febrero de 2006, disponible en: <http://www.millex.com/MOV/Formocresol%20MSDS.pdf>.
- 12.-Avram, D.C., Pulver, F. Pulpotomy medicaments for vital primary teeth: Surveys to determine use and attitudes in pediatric dental practice and in dental schools through the world. *ASDCJ Dent Child* 1989; 56(6):426-34.
- 13.-Ketley CE, Goodman JR: Formocresol toxicity: Is there a suitable alternative for the pulpotomy of primary molars? *Int J Paediatr Dent* 1991; 1: 67-72.
- 14.-WHO. International Agency for Research on Cancer. PRESS RELEASE No. 153. 15 June 2004.
- 15.-University of Medicine and Dentistry of New Jersey. EOHSS FACT SHEET. Formaldehyde. October 2004. Consultado 8 de febrero de 2006, disponible en: <http://www.2.umdj.edu.eohssweb/publications/formaldehyde.pdf>.
- 16.-Lewis, B.B., Chestner, S.B. Formaldehyde in Dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. *J Am Dent Assoc* 1981; 103: 429-34.
- 17.-Lewis, B. Formaldehyde in dentistry: a review for the millennium. *J Clin Pediatr Dent*, 1998; 22: 167-77.
- 18.-Davis, M.J., Myers, R., Switkes, M.D. Glutaraldehyde: an alternative to formocresol for vital pulp therapy. *ASDCJ Dent Child* 1982; 49: 176-80.
- 19.-Giuliana, G. Use of glutaraldehyde in pulpotomy of deciduous teeth. *Stomatol Mediterr* 1988; 8: 251-5.
- 20.-Gohring, K.S., Lehnert, B., Zehnder, M. Indications for use of MTA, a review. Part 1: chemical, physical and biological properties of MTA. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004, 114: 143-53.
- 21.-Gohring, K.S., Lehnert, B., Zehnder, M. Indications for use of MTA, a review. Part 2: Clinical applications. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004, 114: 22-34.
- 22.-Eidelman, E., Holan, G., Fuks, A.B. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatr Dent* 2001; 23: 15-18.
- 23.-Fei, A.L., Udin, R.D., Johnson, R. A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr Dent* 1991; 13:327-32.
- 24.-Cotes, O., Boj, J.R., Canalda, C., Carreras, M. Pulpal tissue reaction to Formocresol versus ferric sulfate in pulpotomized rat teeth. *J Clin Pediatr Dent* 1997; 21:247-53.
- 25.-Ibricevic, H., Al-Jame, Q. Ferric sulfate as pulpotomy agent in primary teeth: twenty month clinical follow-up. *J Clin Pediatr Dent* 2000; 24: 269-72.
- 26.-Ibricevic, H., Al-Jame, Q. Ferric sulphate and formocresol pulpotomy of primary molars: long term follow up study. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 28-32.
- 27.-Gnanasekhar, JDand Al-Duwairi Y.S. Electrosurgery in Dentistry. *Quintessence Int* 1998; 29:649-54.
- 28.-Vieyra Buitrón, N.L., Sánchez Carrillo, C. Conceptos básicos de la electrocirugía en odontología restauradora: Revisión bibliográfica. *Revista ADM*, 2001; Vol. LVIII: 206-19.
- 29.-Liu Jengfen. Nd: YAG laser pulpotomy of human primary teeth. *J Endod*.2006; 32:404-7.
- 30.-Fishman, S.A., Udin, R.D., Good, D.L., Rodell, F. Success of electrofulguration pulpotomies covered by zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide: a clinical study. *Pediatr Dent* 1996; 18:385-90.
- 31.-Roby, G. Electrosurgical currents and their effects. *Dent Clin North Am* 1982; 26: 683-91.
- 32.-Pipko, D.J. Preclinical exercises in electrosurgical techniques. *Dent Clin North Am* 1982; 26: 693-7.
- 33.-Anderman, I.I. The use of electrosurgery in children's dentistry. *NY State Dent J* 1976; 42: 223-6.
- 34.-Anderman, I.I. Indications for use of electrosurgery in pedodontics. *Dental Clinics of North Am*. 1982; 26: 711-28.
- 35.-Mack, R.B., Dean, J.A. Electrosurgical pulpotomy: A retrospective study. *J Dent Child* 1993; 60(2):107-114.
- 36.-Ruemping, D.R., Morton, T.H. Jr, Anderson, M.W. Electrosurgical pulpotomy in primates: a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatr Dent* 1983; 5:14-8.
- 37.-Van Meurs, P., Howard, K.E., Versloot, J., Veerkamp, J.S., Freeman, R. Child coping strategies, dental anxiety and dental treatment: the influence of age, gender and childhood caries prevalence. *Eur J Paediatr Dent* 2005; 6: 173-8.
- 38.-Dean, J.A., Mack, R.B., Fulkerson, B.T., Sanders, B.J. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12:177-82.
- 39.-Rivera, N., Reyes, E., Mazzaoui, S., Moron, A. Pulpal therapy for primary teeth: Formocresol vs. electrosurgery: a clinical study. *J Dent Child*. 2003; 70:71-3.
- 40.-Zarzar, P.A., Rosenblatt, A., C.S, Takahashi, Takeuchi, P.L., Costa Junior, L.A. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. *J Dent* 2003; 31: 479-485.
- 41.-Myers, D.R., Shoaf, H.K., Dirksen, T.R., Pashley, D.H., Whitford, G.M., Reynolds, K.E. Distribution of 14C-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. *J Am Dent Assoc*. 1978; 96: 895-13.
- 42.-Morales de Armas, M., Cabañas Lores, C., Ramos Cardoso, L. Uso de formocresol diluido en dientes temporales. *Rev Cubana Estomatol*. 1998; 35: 5-10.
- 43.-Mejare, I. Pulpotomy of primary molars with coronal or total pulpitis using formocresol technique. *Scand J Dental Res* 1979; 87:208-16.
- 44.-Massler, M., Mansukhani, N. Effects of Formocresol on the dental pulp. *J Dent Child*. 1959; 26: 277-299.
- 45.-García-Godoy, F., Novakovic, D.P., Carvajal, I.N. Pulpal response to different applications of Formocresol. *J Pedod*. 1982; 6:176-93.
- 46.-Tchaou, W.S., Turng, B.F., Minah, G.E., Coll, J.A. In vitro inhibition of bacteria from root canals of primary teeth by various dental materials. *Pediatr Dent*. 1995; 17(5): 351-5.
- 47.-Shoji, S., Nakamura, M., Horiuchi, H. Histopathological changes in dental pulps irradiated by CO2 laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Endod*. 1985; 11:379-84.
- 48.-Smith, N.L., Seale, N.S., Nunn, M.E. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent* 2000; 22: 192-9.
- 49.-Watts, A., Patterson, R.C. Pulpal response to zinc oxide-eugenol cement. *Int Endod J* 1987; 20:82-6.
- 50.-Shulman, E.R., McIver, F.T., Burkes, E. J Jr. Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in monkey primary teeth. *Pediatr Dent* 1987; 9:189-94.
- 51.-Papagiannoulis, L. Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent* 2002; 3: 126-32.
- 52.-Araujo, F.B., Ely, L.B., Pergo, A.M., Pesce, H.F. A clinical evaluation of 2% buffered glutaraldehyde solution in pulpotomized primary teeth of school children. *ASDCJ Dent Child* 1990; 57: 371-5.
- 53.-Holan, G., Eidelman, E., Fuks, A.B. Long-term Evaluation of Pulpotomy in Primary Molars Using Mineral Trioxide Aggregate or Formocresol. *Pediatr Dent* 2005; 27:129-36.