

ESTADO ACTUAL DE LAS PULPOTOMIAS CON ELECTROCOAGULACION

J. R. Boj Quesada *
C. Garcia Ballesta **
O. Cortés Lillo ***
C. Canalda Sahli ****

Boj Quesada, J. R.; Garcia Ballesta, C.; Cortes Lillo, O.; Canalda Sahli, C.: Estado actual de las pulpotomías con electrocoagulación. *Avances en Odontostomatología*. 1995, 11: 305-312.

RESUMEN

En la actualidad son varios los fármacos que se han utilizado para las pulpotomías, siendo el formocresol el más difundido. No obstante su uso está discutido por sus efectos tóxicos, su potencial mutagénico y carcinogénico y su respuesta inmunológica. Por este motivo la investigación se ha encaminado a la búsqueda de técnicas o fármacos menos tóxicos. Se pensó en la electrocoagulación como método alternativo a la aplicación de fármacos. Actualmente son varios los estudios que se han llevado a cabo para evaluar los resultados clínicos, radiológicos e histológicos de las pulpotomías con electrocoagulación.

Palabras Clave: Pulpotomía, electrocoagulación, formocresol.

SUMMARY

There are different agents used as medicaments for pulpotomies, being formocresol the most widely used. However its use is questioned because of mutagenic, carcinogenic and immunogenic properties. Electrosurgery is an alternative treatment and some clinical studies have been carried out to know its performance.

Key Words: Pulpotomy, electrosurgery, formocresol.

Aceptado para publicación: Febrero 1994.

* Prof. Titular Odontopediatría. F. Odontología; Universidad de Barcelona.

** Prof. Titular Odontopediatría. F. Odontología; Universidad de Murcia.

*** Prof. Master Odontopediatría. F. Odontología; Universidad de Barcelona.

**** Catedrático Patología y Terapéutica Dental. F. Odontología; Universidad de Barcelona.

Está indicado en aquellos casos de dientes primarios donde la pulpa radicular no está afectada.

Con esta finalidad el material a utilizar en las pulpotomías debe ser bactericida e inocuo al resto del tejido pulpar y estructuras adyacentes y no interferir con el proceso fisiológico de reabsorción radicular.²

Hablaremos de pulpotomías que es la traducción del término anglosajón que hace referencia a las biopulpectomías parciales, por la única razón de que es el término más utilizado en odontopediatría.

En el momento actual son varios los materiales que se han utilizado para las pulpotomías en dientes primarios siendo el formocresol el más difundido.

La utilización del formocresol en las pulpotomías de dientes primarios fué introducida por Buckley en 1904.

Estudios clínicos y radiológicos muestran que el porcentaje de éxitos de las pulpotomías al formocresol oscila entre 70-97%.³⁻¹¹. Pero actualmente su uso está discutido por los posibles efectos tóxicos del formocresol en órganos como el riñón y el hígado,¹² su potencial mutagénico y carcinogénico¹³.

y su respuesta inmunológica,¹⁴ así como la afectación del desarrollo del germen del diente permanente,¹⁵ aunque esta posibilidad hoy en día parece descartada.¹⁶⁻¹⁸

INTRODUCCION

Pulpotomía es el término que hace referencia a la eliminación de la parte coronal del tejido pulpar

afectado, preservando la vitalidad y función de todo o parte del tejido radicular remanente mediante la aplicación de un material específico.¹

Por todas estas razones la investigación se ha encaminado a la búsqueda de técnicas o medicamentos menos tóxicos. Bien sea disminuyendo la concentración de formocresol¹⁹ o bien utilizando agentes como el glutaraldehído,^{4,20,21} colágeno,^{22,23} hidróxido de calcio²⁴, sulfato férrico,²⁵ cada uno de ellos con distintos resultados clínicos, radiológicos e histológicos.

ELECTROCOAGULACION EN PULPOTOMIAS

En el momento en el que fué evidente, que la hemostasis obtenida tras la amputación de la pulpa cameral antes de la colocación del medicamento tenía gran influencia sobre el éxito de la pulpotomía,^{26,27} se pensó en la electrocoagulación como método alternativo a la aplicación de fármacos. La pulpotomía mediante electrocoagulación consiste en la eliminación de la pulpa cameral bien sea mediante métodos manuales o con electrocoagulación para después conseguir la hemostasia de los muñones radiculares con la aplicación de electrocoagulación. Desde entonces son varios los estudios que se han llevado a cabo para evaluar los resultados clínicos, radiológicos e histológicos en las pulpotomías con electrocoagulación.

Yakushiji (1975),²⁸ documentó el uso del electrobisturí en pulpotomías de caninos primarios de dientes humanos, pero muy pocos dientes fueron seguidos para su valoración.

Ruemping et al. (1983),²⁹ contrastaron histológicamente la respuesta pulpar con formocresol y con electrocoagulación en incisivos y molares primarios y permanentes de monos durante un periodo máximo de 8 semanas. Los resultados histológicos observados en la pulpotomía con electrocoagulación fueron similares a los conseguidos con la pulpotomía con for-

mocresol. No encontraron evidencia de lesión periapical, de furca o necrosis total para ninguno de los dos tratamientos.

Shaw et al. (1987),³⁰ llevaron a cabo un estudio en monos para evaluar la respuesta histológica en dientes primarios tras la pulpotomía con electrocoagulación o con formocresol. A diferencia del estudio de Ruemping y col., fueron muchos más los dientes tratados, sólo dientes primarios y fueron evaluados por periodos post-tratamiento más largos; 1 hora, 3 meses, 4 meses, 5 meses y 6 meses. Los resultados indican que la respuesta pulpar obtenida con las 2 técnicas de pulpotomía era similar (consistiendo por lo general en una inflamación crónica limitada al tercio coronal).

Shulman et al. (1987),³¹ en un estudio compararon histológicamente la pulpotomía con formocresol incorporado al óxido de zinc-eugenol, con electrocoagulación y con electrocoagulación seguida de la aplicación de formocresol mezclado con óxido de zinc-eugenol en monos durante un periodo de 3 y 65 días. Los dientes tratados con formocresol mostraron menor porcentaje de reabsorción radicular y lesión periapical que con la técnica de electrocoagulación. La aplicación de formocresol en la base de óxido de zinc eugenol en los dientes tratados con electrocoagulación no mejoraba los resultados que conseguía la electrocoagulación sola. Encontraron que la utilización de la técnica con electrocoagulación no parecía un método efectivo para pulpotomías.

Sheller y Morton (1987)³² en un estudio realizado en 11 caninos primarios humanos, tratados mediante pulpotomías con electrocoagulación vieron que histológicamente la respuesta pulpar fue muy variable, y parecía asociada con la cantidad de reabsorción

apical antes del tratamiento. Los resultados clínicos y radiológicos no mostraban ningún cambio importante salvo en un diente muy próximo a su recambio.

Lopez Nicolás et al. (1993),³³ llevaron a cabo un estudio con la técnica de electrocoagulación para valorar los resultados clínicos y radiológicos en dientes temporales que requerían como medida terapéutica una pulpotomía, siendo la evolución clínica y radiológica de la muestra a los 6 meses, con un control a la semana, al mes, y a los tres meses, satisfactoria en un 97% de los casos.

Mack y Dean (1993),³⁴ llevaron a cabo un estudio retrospectivo en humanos para evaluar el éxito clínico y radiológico de pulpotomías en molares primarios con electrocoagulación, siendo el éxito de 99.4%, comparando éste con un estudio de condiciones similares de pulpotomías con formocresol (93.9%), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa

DISCUSION

Basándonos en estos estudios vemos que no hay una uniformidad de opiniones respecto al uso de la electrocoagulación para pulpotomías en dientes primarios, quizás porque la metodología seguida en cada estudio difiere uno de otro.

La técnica de la pulpotomía con electrocoagulación para la mayoría de autores,^{29,30,32,34} consiste en la eliminación de la pulpa cameral con los métodos convencionales y tras haber conseguido hemostasia, aplicar el electrodo con intensidad de corriente media, tocando los muñones pulpares muy brevemente y, si es necesario una reaplicación por falta de hemostasia, esperar 10 segundos para evitar la acumulación de calor lateral. Mas concre-

TABLA I.
Resultados obtenidos por diversos autores

Autor	Procedimiento	Observaciones	Tiempo de evolución	Hallazgos significativos
Ruemping, Morton y Anderson, 1983	Electrocoagulación frente formocresol en monos en dientes primarios y permanentes. (36 dientes).	Eliminación de la pulpa cameral con excavador.	8 semanas	Evaluación histológica no evidencia de lesión periapical furca o necrosis total para ninguno de los dos.
Shaw, Sheller y Morton, 1987	Electrocoagulación frente formocresol en monos en dientes primarios y permanentes. (100 dientes).	Eliminación de la pulpa cameral con excavador.	6 meses	Evaluación histológica respuesta similar para los dos tratamientos. Inflamación crónica limitada al 1/3 coronal.
Shulman, McIver y Burkes, 1987	Electrocoagulación frente formocresol en dientes primarios, monos. (86 dientes).	Eliminación de la pulpa cameral con electrobisturí en posición de corte.	65 días	Los resultados histológicos con electrocoagulación mostraron mayor porcentaje de reabsorción radicular, patología periapical y lesión de furca.
Sheller y Morton, 1987	Electrocoagulación en dientes primarios humanos (11 caninos).	Eliminación de la pulpa cameral con excavador.	10 días	Evaluación clínica, radiográfica e histológica. Respuesta clínica y radiográfica positiva, histología variable.
López Nicolás, García Ballesta y Romeo Merino, 1993	Electrocoagulación en dientes primarios humanos que requerían tratamiento pulpar. (37 dientes)	Eliminación de la pulpa cameral con electrocoagulación.	6 meses	Evaluación clínica y radiológica de la muestra satisfactoria en el 97% de los casos.
Mack y Dean, 1993	Electrocoagulación en dientes primarios humanos que requerían tratamiento pulpar. (164 dientes)	Eliminación de la pulpa cameral con excavador.	Tiempo de evaluación medio, 2 años y 3 meses.	Evaluación clínica y radiográfica con un 99'4% de éxitos.

tamente, Mack y Dean,³⁴ tras haber conseguido una hemostasia temporal, después de eliminar la pulpa cameral aplican el electrodo con 40% de su poder y sólo durante 1 segundo, esperando 5 segundos para una nueva aplicación, siendo el máximo 3 aplicaciones. Y Yakushiji,²⁸ en su estudio ya sugería que la pulpotomía con electrocoagulación tenía más valor cuando la intensidad era baja y de breve duración.

Por otro lado Shulman et al.³¹ llevan a cabo otra técnica donde la eliminación de la pulpa cameral se hace con electrobisturí, primero en posición de corte y para el control de la hemorragia en posición de coagulación, con la posibilidad de reaplicaciones sin tiempo de espera.

Este punto parece el más importante a la hora de determinar el éxito o fracaso de la técnica pues, con alguna variación, los estudios realizados con la eliminación por métodos convencionales de la pulpa cameral y después aplicación de electrobisturí muestran resultados más satisfactorios que en el estudio de Shulman et al.³¹ en el que la eliminación de la pulpa cameral se hizo con electrobisturí, y los resultados histológicos fueron negativos.

No obstante en el estudio de López Nicolás et al.,³³ la eliminación de la pulpa cameral se hizo con electrobisturí y los resultados clínicos y radiológicos fueron favorables.

Posiblemente el estudio histológico sería el método de evaluación

más preciso para determinar el resultado positivo o negativo del procedimiento, pero ello comporta una mayor dificultad en el diseño de los estudios.

Otro punto que puede influir en esta variabilidad de resultados es el realizar el tratamiento en humanos o en primates, pues si es en primates, el tamaño pulpar es menor y puede haber mayor acumulación de calor lateral y aumentar los trastornos circulatorios a lo largo del conducto.^{29,31} También hay que considerar el estado evolutivo de los dientes primarios o permanentes, pues en dientes primarios en los que ya ha empezado el proceso de reabsorción y éste se extiende más allá del tercio apical, puede verse afectado el resultado clínico e histológico.³² Sheller y Morton,

TABLA II.
Comparación de pulpotomías con formocresol y electrocoagulación

Factores a considerar	Formocresol	Electrocoagulación
Diseminación local: efecto sobre el diente permanente	Defectos de esmalte documentados por algunos autores	No
Diseminación sistémica: toxicidad.	Teóricamente posible	No
Hemostasis, control de la coagulación	Muy buena	Excelente
Visibilidad del campo operatorio.	Bueno	Excelente
Tiempo de espera.	5 min. o más	10-15seg.
Procedimiento de una sola visita	Normalmente	Siempre
Exito clínico.	Excelente	Excelente
Exito radiográfico.	Bueno	Bueno
Exito Histológico.	Variable	Variable
Producción de calor lateral.	Ninguno	Variable
Causticidad química.	Si	Ninguna
Esterilidad del procedimiento	Buena	Excelente
Precio del equipo y materiales.	Barato	Caro
Relación tiempo-efectividad.	Muy buena	Excelente

sugieren la hipótesis de que los dientes que han empezado el proceso de reabsorción tienen sus células reabsorptivas activas y hay más fracasos clínicos e histológicos. Este hecho se acentúa más en primates donde existe una variación individual en el proceso de exfoliación y dificulta la selección de la muestra, siendo necesario utilizar animales más jóvenes.³⁰ Además el pequeño tamaño de la pulpa de los primates dificulta el

trabajo, repercutiendo en el resultado.

Otra consideración es que en la mayoría de los estudios,²⁹⁻³² la muestra estaba formada por dientes sanos, y por tanto sin inflamación previa a nivel de pulpa radicular que pudiese influir en el resultado.

Para el éxito o fracaso de una pulpotomía es básico que se haya

realizado un diagnóstico preciso en el momento del tratamiento. En el caso de pulpotomías con electrocoagulación, los fracasos pueden estar más relacionados con dientes que son candidatos a otra alternativa terapéutica (tratamiento de conductos radiculares, extracción).³³

El óxido de zinc-eugenol, ha sido utilizado como base para las pulpotomías por su capacidad aislan-

te y tolerancia biológica aceptable. El eugenol es un irritante pulpar. Es difícil diferenciar la respuesta pulpar al agente utilizado en la pulpotomía frente a la respuesta pulpar añadida que puede provocar el óxido de zinc-eugenol. Shulman et al.³¹ y Sheller et al.³² utilizaron en sus estudios una fase intermedia (lámina oro y gutapercha respectivamente) para aislar el efecto del óxido de zinc-eugenol, pero debido a que el diseño de los estudios es distinto los resultados no pueden relacionarse. Cabe la posibilidad, como sugiere Ruemping et al.²⁹ que tras la capa de coagulación quedarían bloqueados los efectos del óxido de zinc-eugenol.

Lo ideal sería que en los estudios el tiempo de control fuese más largo ya que hay que considerar que puede ser necesario un tiempo de espera antes que los efec-

tos negativos puedan ser observados.

El tamaño de la muestra tiene que ser suficiente para un análisis estadístico apropiado, si la muestra es pequeña puede dar resultados no fiables respecto al éxito o fracaso del tratamiento.

Llama la atención el éxito tan elevado de pulpotomías con electrocoagulación en el estudio de Mack y Dean, y quizá habría que considerar que se trata de un estudio retrospectivo y donde sólo se analizaron la evolución clínica y radiológica y no la histológica.³⁴

Parece lógico inducir ante los resultados obtenidos, que la técnica de electrocoagulación tiene que limitarse a tocar muy brevemente el muñon de pulpa radicular una vez que la pulpa cameral ha sido extirpada. Y esperar un

periodo de 5-10 segundos entre las distintas aplicaciones. De este modo probablemente el calor que se acumula es mucho menor que si eliminamos la pulpa cameral con el electrobisturí. En la tabla I se muestra en síntesis los resultados obtenidos por diversos autores utilizando distintas técnicas de pulpotomía. La tabla II establece una comparación entre las pulpotomías con formocresol y electrocoagulación considerando una serie de factores.

No obstante al no disponer de unos resultados concluyentes y uniformes entre los distintos autores, es necesario más estudios sobre el tema, con poblaciones más amplias, un control más prolongado en el tiempo y en humanos para obviar las diferencias entre especies y llevar a cabo un análisis clínico, radiológico así como también histológico.

BIBLIOGRAFIA

1. Guidelines for pulp therapy for primary and young permanent teeth. American Academy of Pediatric Dentistry Reference Manual. 1991-1992.
2. Fuks, A.; Eidelman, E.: Pulp therapy in the primary dentition. *Pediatr. Dent.* 1991, 1: 556-63.
3. Alacam, A.: Pulpal tissue changes following pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide, glutaraldehyde-zinc oxide eugenol pastes in primary teeth. *J. Pedod.* 1989, 13: 123-32.
4. Prakash, C.; Chandra, S.; Jaiswal, J.N.: Formocresol and glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth. *J. Pedod.* 1989, 13: 314-22.
5. Coll, J.A.; Josell, J.; Nassof, S.; Shelton, P.; Richards M.A.: An evaluation of pupal therapy in primary incisors. *Pediatr. Dent.* 1988, 10(3): 178-84.
6. Flaitz, C.; Barr, E.; Hicks, M.J.: Radiographic evaluation of pulpal therapy for primary anterior teeth. *J. Dent. Child.* 1989, 56(3): 182-9.
7. Dominguez Reyes, A.; Mendoza Mendoza, A.; Solano Reina, E.: Valoración del tratamiento de la pulpotomía al formocresol de dientes temporales en 59 pacientes. *Av. Odontoestom.* 1992, 8: 161-6.
8. Hicks, M.S.; Barr, E.S.; Flaitz, C.M.: Formocresol pulpotomies in primary molar. A radiographic study in a pediatric dentistry practice. *J. Pedod.* 1986, 10: 331.
9. Berger, J.E.: Pulp tissue reaction to formocresol and zinc oxide eugenol. *J. Dent. Child.* 1965, : 13-27.
10. Magnusson, B.: Therapeutic pulpotomies in primary molars with the formocresol technique. *Act. Odont. Scand.* 1978, 36:157-65.
11. Fuks, A.; Bimstein, E.; Bruchim, A.: Radiographic and histologic evaluation of the effect of two concentrations of formocresol on pulpotomized primary and young permanent teeth in monkeys. *Pediatr. Dent.* 1983, 5(1): 9-13.
12. Ranly, D.M.: Assesment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment: part one. *J. Dent. Child.* 1985, Nov-Dec: 431-4.
13. Lewis, B.B.; Chester, J.B.: Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potencial. *J Am Dent Assoc.* 1981, 103: 429-34.
14. Wu, M.K.; Wang, M.E.: Antibody formation to dog pulp tissue altered by a paste containing paraformaldehyde. *Int. Endod. J.* 1989, 22: 133-7.

15. Pruhs, R.J.; Olan, G.A.; Sharma, P.S.: Relationship between formocresol pulpotomies on primary teeth and enamel defects on their permanent successors. *J. Am. Dent. Assoc.* 1977, 94:698-700.
16. Mulder, G.R.; van Amerongen, W.E.; Vingerling, P.A.: Consequences of treatment of primary teeth. Part II. A clinical investigation into the influence of formocresol pulpotomy on the permanent successor. *ASDC J. Dent. Child.* 1987, Jan-Feb:35-39.
17. Dominguez Reyes, A.; Mendoza Mendoza, A.; Solano Reina, E.: Repercusión del tratamiento con pulpotomía al formocresol - molares temporales vitales- en sus correspondientes piezas permanentes. *Av. Odontoestom.* 1993, 9:121-124.
18. Alacam, A.: Long term effects of primary teeth pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde-calcium hydroxide and glutaraldehyde-zinc oxide eugenol on succedaneous teeth. *J. Pedod.* 1989, 13:307-313.
19. Fuks, A.B.; Bimstein, E.: Clinical evaluation of diluted formocresol pulpotomies in primary teeth of schoolchildren. *Pediatr. Dent.* 1981, 3:321-324.
20. Lloyd, J.M.; Seale, N.S.; Wilson, C.: The effects of various concentrations and lengths of application of glutaraldehyde on monkey pulp tissue. *Pediatr. Dent.* 1988, 10 (2): 115-119.
21. Fuks, A.B.; Bimstein, E.; Michaeli, Y.: Glutaradehyde as a pulp dressing after pulpotomy in primary teeth of baboon monkeys. *Pediatr. Dent.* 1986, 8(1): 32-36.
22. Fuks, A.B.; Michaeli, Y.; Sofer-Saks, B.; Shoshan, S.: Enriched collagen solution as a pulp dressing in pulpotomized teeth in monkeys. *Pediatr. Dent.* 1984, 6(4):243-247.
23. Fuks, A.B.; Cleaton, P.; Michaeli, Y.; Bimstein E.: Pulp response to collagen and glutaradehyde in pulpotomized primary teeth of baboons. *Pediatr. Dent.* 1991,13(3): 142-150.
24. Fadavi, S.; Anderson, A.W.; Punwani, I.C.: Freeze-dried bone in pulpotomy procedures in monkey. *J. Pedod.* 1989, 13: 108-121.
25. Luen-Fei, A.; Udin, R.D.; Johnson, R.: A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Pediatr. Dent.* 1991, 13(6): 327-332.
26. Schroder, U.: A 2 year follow up of primary molars pulpotomized with a gentle technique and capped with calcium hydroxide. *Scand. J. Dent. Res.* 1978, 24: 257-268.
27. Schroder, U.; Szpringer, M.; Janicha, J.; et al.: A one year follow up of partial pulpotomy and calcium hydroxide capping in primary molars. *Endod. Dent. Traumatol.* 1978, 3: 304-306.
28. Yakushiji, J.: Pulpotomy of primary teeth by means of electrosurgery. *Shoni Shik Agaku Zasshi.* 1975, 13: 213-219.
29. Ruemping, D.R.; Morton, T.H.; Anderson, M.W.: Electrosurgical pulpotomy in primates -a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatr. Dent.* 1983, 5(1): 14-18.
30. Shaw, D.W.; Sheller, B.; Barrus, B.D.; Morton, T.H.: Electrosurgical pulpotomy -a 6 month study in primates. *J. Endod.* 1987, 13(10): 500-505.
31. Shulman, E.R.; McIver, F.T.; Burkes, E.J.: Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in monkey primary teeth. *Pediatr. Dent.* 1987, 9(3):189-194.
32. Sheller, B.; Morton, T.H.: Electrosurgical pulpotomy: a pilot study in humans. *J. Endod.* 1987, 13(2): 69-76.
33. López Nicolás, M.; García Ballesta, C.; Cabrerizo Merino, M.; Romeo García, A.: Pulpotomía con electrobisturí. *Alternativa a la pulpotomía clásica. Odontología Pediatrica.* 1993, 2(1):9-13.
34. Mack, R.B.; Dean, J.A.: Electrosurgical pulpotomy: a retrospective human study. *ASDC J Dent Child.* 1993, March-April: 107-114.