

Estudio clínico de pulpometría con agregado trióxido mineral en 58 molares primarios

Pulpotomy clinic study with mineral trioxide aggregate in 58 primary molars

Recibido: Febrero, 2011. Aceptado: Abril, 2011

M.C.D.E.O. Hilda Isassi Hernández*

Dra. Asunción Mendoza Mendoza**

M.C.D.M.E.S. Juventino Padilla Corona***

*Profesora del posgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología, UAT. Autora responsable

**Profesora titular de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, España

***Profesor titular de Odontología Preventiva de la Facultad de Odontología, UAT

Descriptor: biocompatibilidad, mineral trióxido agregado, toxicidad
Keyword: biocompatibility, mineral trioxide aggregate, toxicity

● Isassi, H.H., Mendoza, M.A., Padilla, C.J. Estudio clínico de pulpometría con agregado trióxido mineral en 58 molares primarios. Oral Año 12. Núm. 37. 2011. 719-723

resumen

Introducción: la pulpometría en dientes primarios, es uno de los tratamientos más controversiales en Odontopediatría, debido a que la biocompatibilidad del material empleado en contacto con el tejido pulpar representa el éxito o fracaso. En la actualidad el formocresol es el medicamento más utilizado en pulpometría; debido a la inquietud acerca de toxicidad y carcinogenicidad del formocresol se han propuesto alternativas como el Agregado Trióxido Mineral. **Objetivo:** evaluar el éxito clínico y radiográfico de pulpometría con MTA en 58 molares primarios. **Material y métodos:** la muestra fue de 37 pacientes de 4 a 8 años de edad, obteniendo 58 molares; los criterios de inclusión fueron órganos dentarios con afectación de pulpa camerol, con 2/3 de longitud radicular y que pudieran ser restaurados con corona de acero inoxidable. Realizada la pulpometría fueron evaluados durante 48 meses, el análisis estadístico fue PASW- Statistics versión 18.0. **Resultados:** el éxito clínico y radiográfico fue de 96.4% la respuesta pulpar que presentaron los órganos dentarios a los que se realizó la pulpometría con agregado trióxido mineral fue favorable durante los períodos evaluados. **Conclusión:** el MTA es una alternativa en pulpometría de molares primarios; después de la exfoliación de algunos de los dientes pulpometrizados, ninguno de los sucesores observados han presentado alteración en su estructura.

abstract

Introduction: pulpometry in primary teeth is one of the most controversial treatments in pedodontics due to the fact that the biocompatibility of the material used in contact with the pulp tissue can make the difference between success and failure. Formocresol is the most used medication in a pulpometry; however due to the concern about the toxicity and carcinogenicity of the formocresol, other alternatives such as the mineral trioxide aggregate have been proposed. **Objective:** to evaluate clinical and radiographic pulpometry success with MTA in 58 primary molars. **Material and methods:** sampling consisted of 37 patients, ranging from 4 to 8 years old; 58 molars were obtained. Inclusion criteria consisted of dental organs affected by camerol pulp, with 2/3 of root length and that they could be restored with stainless steel crowns. Once the procedure was done, the patients were evaluated during 48 months. The statistical analysis was done with PASW Statistic version 18.0. **Results:** clinical and radiographic success was 96.4%. Pulpal response of the dental organs to which the pulpometry with the mineral trioxide aggregate was performed, was favorable during the evaluated periods. **Conclusion:** MTA is an alternative part of the pulpometry of primary molars; after exfoliation of some of the pulpometrized teeth, none of the observed successors presented structure alteration.

Introducción

La pulpometría en dientes primarios es uno de los tratamientos más controversiales en Odontopediatría, debido a que la biocompatibilidad del material empleado en contacto con el tejido pulpar representa el éxito o fracaso de nuestro tratamiento.^{1,2} El material de apósito ideal para el recubrimiento pulpar radicular debe incluir los siguientes requisitos: ser bactericida, no dañar la pulpa y estructuras circundantes, fomentar la cicatrización de la pulpa radicular formando un puente dentinario y no interferir con el proceso fisiológico de resorción radicular.¹

En la actualidad uno de los medicamentos más utilizado en la pulpometría es el formocresol; debido a la inquietud acerca de la toxicidad y carcinogenicidad del mismo,^{3,4,5} se han propuesto alternativas de materiales como el Glutaraldehído, Gravenmade 1973.⁶ El Sulfato

Férrico, por Landau y Johnsen 1988, Burnett y Walker en el 2002, Neamatollahi y cols, 2006, y Loh A en el 2004,^{7,8,9,28,31,32,33} pulpometría con Hidróxido de calcio, Magnusson en 1970, Schöder 1978, Waterhouse 2000, y Moretti ABS, en el 2008.^{10,11,12} Tuna, 2008, realizó pulpometías con Agregado Trióxido Mineral, Maroto en 2004, Fidalgo y cols en el 2009 entre otros.^{13, 14, 15,29} Otros métodos no farmacéuticos utilizados en pulpometría de órganos dentarios primarios son el electrobisturí.^{16,17,18} En el 2002 Sasaki y cols utilizan la electrocoagulación con hidróxido de calcio.^{19, 20} El láser de CO₂ utilizado por Yacobi R. en 1991, Elliot en 1999.^{19, 20} También se han realizado pulpometías con materiales biológicos con el fundamento de que podrían estimular la curación fisiológica de la pulpa amputada. Se ha considerado que estos materiales no son tóxicos y pueden ser tolerados por el organismo, ha sido estudiado el hueso deshidratado, soluciones

enriquecidas de colágeno, proteína ósea morfogenética y mezclas de hidroxiapatita. El éxito de los estudios publicados son diversos y se sugiere continuar investigando para llegar a conclusiones definitivas.^{19,21}

El agregado trióxido mineral (MTA) es un cemento muy prometedor en el campo de la endodoncia, recibió su aprobación por U.S. Food and Drug Administration en 1998. Desde su primera descripción en la literatura dental por Lee y cols 1993, el MTA ha sido utilizado en técnicas quirúrgicas como no quirúrgicas; en dientes primarios comenzó a utilizarse en pulpotomía en el 2001.^{15,22,23,24} El MTA está compuesto en un 75% de silicato tricálcico (3CaO-SiO_2), aluminato tricálcico ($3\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$), silicato dicálcico (2CaO-SiO_2) y aluminato férreo tetra-cálcico ($4\text{CaO-Al}_2\text{O}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3$); en un 4.4% por sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y sílice cristalina, así como una pequeña cantidad de óxidos minerales, como óxido de calcio y sulfato de potasio y sodio en un 0.6%, responsables de las propiedades físicas y químicas de este agregado al cual se le ha adicionado también óxido de bismuto (Bi_2O_3) en un 20% que le proporciona la radioopacidad.^{22,23,24} El MTA consiste en un polvo de partículas finas hidrofílicas que endurecen en presencia de humedad; la hidratación del polvo del MTA da como resultado un gel coloidal que solidifica a una estructura dura en menos de cuatro horas. Tiene un pH de 10.2 después de ser mezclado, alcanzando 12.5 en las primeras tres horas. Las características del agregado dependen del tamaño de las partículas, la proporción polvo-agua, temperatura, presencia de humedad y aire comprimido, Fisher y col (1998).^{25,26,27}

Se ha demostrado que el MTA estimula la formación de un puente en la dentina adyacente a la pulpa; la dentinogénesis del MTA se puede deber a su sellado, biocompatibilidad, alcalinidad o posiblemente a las propiedades asociadas a este material, un puente dentinario puede ser un signo de reparación o de irritación.^{25,30}

Dentro de las indicaciones del MTA en dientes permanentes se encuentran: reparación de perforaciones y lesiones de furca, recubrimientos pulpares, apicoformación y cierre apical; en dientes primarios se ha utilizado el MTA en pulpotomías con resultados favorables.^{15,30,34,35,36}

El objetivo de esta investigación fue evaluar el éxito clínico y radiográfico de pulpotomía con MTA en 58 molares primarios.

Material y métodos

La muestra fue de 37 pacientes, de 4 a 8 años de edad, que acudieron a la clínica de Odontopediatría de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el periodo de marzo a agosto del 2006, obteniendo un total de 58 molares primarios (superiores e inferiores). Los criterios de inclusión fueron órganos dentarios con afectación de la pulpa camerol, con 2/3 de longitud radicular y que pudieran ser restaurados posteriormente con corona de acero inoxidable.

La técnica de pulpotomía con MTA se realizó siguiendo la pauta de la mayoría de las investigaciones: administración de anestesia, aislamiento absoluto, eliminación de la caries. (Figura 1). Amputación de la pulpa camerol con cucharilla de dentina, irrigación con solución fisiológica, control de la hemorragia con una torunda de algodón presionando durante 5-8 minutos, siguiendo con la colocación de la mezcla de MTA (de acuerdo instrucciones de fabricante 3:1). (Figuras 2, 3). Se adapta con una bolita de algodón húmeda y se rellena el resto de la cámara pulpar con ionómero de vidrio, se tomó una radiografía de control. (Figura 4). Como restauración final, corona de acero inoxidable. Fueron evaluados durante 48 meses, el análisis estadístico se realizó con PASW Statistics versión 18.0.

La evaluación clínica y radiográfica se llevó a cabo a los 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 36 y 48 meses. Clínicamente se evaluó ausencia de fistula, movilidad y dolor. Radiográficamente fue evaluada la ausencia de radiolucidez radicular, resorción radicular patológica interna o externa, así como ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.



Figura 1. Eliminación de caries.



Figura 2. Agregado Trióxido Mineral



Figura 3. MTA proporción 3:1.



Figura 4. Radiografía pos-operatoria.

Resultados

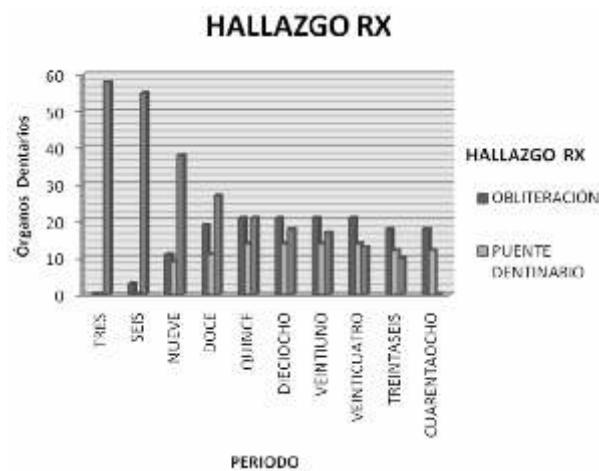
El éxito clínico fue de 99.6% en un periodo de 48 meses o hasta su exfoliación. La respuesta pulpar que presentaron los órganos dentarios a los que se realizó la pulpometría con Agregado trióxido Mineral fue favorable, sólo se observaron dos fracasos correspondiendo al 0.4%.

Durante los períodos de evaluación clínicos y radiográficos, un molar presentó ensanchamiento del ligamento periodontal y resorción externa, y se observó resorción interna en otro molar tratado. El resto de los órganos dentarios revisados fueron encontrados sin evidencias patológicas, 26 órganos dentarios presentaron exfoliación en tiempo normal y 30 continúan en observación. (Tabla 1).

PERÍODO	58(100%)		Total
	ÉXITO	FRACASO	
TRES	Órganos Dentarios % PERÍODO	58 100.00%	0 0.00%
SEIS	Órganos Dentarios % PERÍODO	58 100.00%	0 0.00%
NUEVE	Órganos Dentarios % PERÍODO	58 100.00%	0 0.00%
DOCE	Órganos Dentarios % PERÍODO	57 98.30%	1 1.70%
QUINCE	Órganos Dentarios % PERÍODO	56 100.00%	0 0.00%
DIECIOCHO	Órganos Dentarios % PERÍODO	53 100.00%	0 0.00%
VEINTIUNO	Órganos Dentarios % PERÍODO	52 100.00%	0 0.00%
VEINTICUATRO	Órganos Dentarios % PERÍODO	47 87.90%	6 11.00%
TREINTA Y SEIS	Órganos Dentarios % PERÍODO	40 100.00%	0 0.00%
CUARENTA Y OCHO	Órganos Dentarios % PERÍODO	30 100.00%	0 0.00%
Total	Órganos Dentarios % PERÍODO	509 99.60%	2 0.40%

Tabla 1. Representa los períodos de evaluación con el éxito clínico y radiográfico.

Dentro de los hallazgos radiográficos se encontró metamorfosis cárquica u obliteración de los conductos a partir del sexto mes, y fue incrementándose a partir de los mismos, así como la formación de puente dentinario los cuales no son considerados como fracaso por ser indicadores de homeostasis pulpar. (Gráfica 1).



Gráfica 1. Hallazgo radiográfico de Obliteración y puente dentinario por periodo.

Después de la exfoliación de los dientes pulpotorizados, ninguno de los sucesores permanentes observados han presentado alteración en su estructura. (Figura 5).

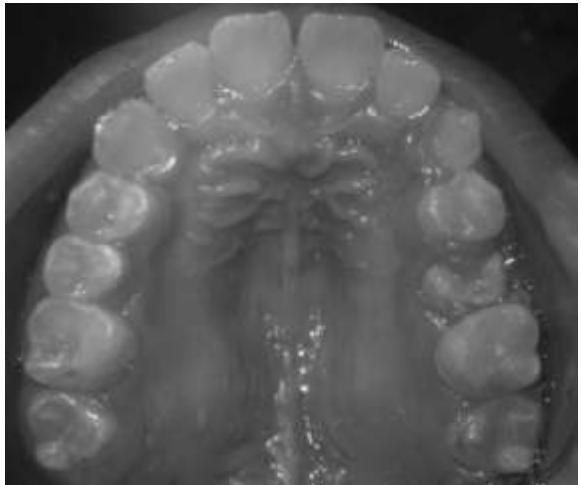


Figura 5. Eruzión normal.

Discusión

En nuestra investigación se evaluó el éxito clínico y radiográfico de las pulpotomías realizadas con MTA en un periodo de 48 meses, y en algunos casos hasta su exfoliación. El éxito clínico fue de 99.6%, sólo se presentaron dos fracasos (.4%). Resultados similares se observaron en estudios clínicos comparables al nuestro, como el de Eidelman y cols, Burnett S, Neamatolli H, y Maroto.^{8,15,22,29}

En el presente estudio se eligió una muestra que estuviera dentro de un rango que la mayoría de los estudios clínicos han seleccionado, quedando en 58 órganos dentarios primarios.^{8,15,28,29}

Se realizó la evaluación clínica y radiográfica 48 meses pos-operatorio o hasta la exfoliación, lo cual la hace una de las de más largo tiempo de observación, ya que el rango de duración en la mayoría de las investigaciones son entre 12 y 24 meses.^{15, 30, 31, 32,33} Los criterios de éxito y fracaso utilizados en nuestra investigación fueron los establecidos por la mayoría de los estudios clínicos publicados. Es considerado éxito clínico de una pulpotomía cuando están ausentes síntomas de dolor espontáneo a la percusión, abscesos y presencia de movilidad no fisiológica; y éxito radiográfico cuando existe ausencia de reabsorción interna y externa, reabsorción de área de furca y de alteración en el ligamento periodontal.^{2,15,30,31,34}

La respuesta que presentaron los órganos dentarios a los que se les realizó la pulpotomía con MTA fue favorable durante los períodos en que fueron evaluados, obteniendo resultados del estudio muy similares a los que se han publicado de pulpotomías en molares primarios.^{15,28,29,30,33,34} En nuestra investigación se evaluó clínica y radiográficamente pulpotomía con MTA de molares primarios tomando en cuenta las propiedades de este material como es la biocompatibilidad, efecto antimicrobiano, formación de

tejido duro y capacidad de sellado entre otras.^{15,27,35,36} Por otro lado, se ha observado en diversos estudios que este material favorece el proceso de curación pulpar y la formación de puente dentinario debido a su capacidad de estimulación en contacto con la pulpa.^{15,30} En nuestra investigación encontramos formación de puente dentinario a partir de los nueve meses, resultados que coinciden a las anteriores investigaciones expuestas. Dentro de los materiales que se han observado que inducen la formación de puente dentinario los más comunes son el hidróxido de calcio y hueso liofilizado, además del MTA.^{15,27,35,36}

Autores como Eidelman y cols,²² estiman que el material considerado ideal para el tratamiento de pulpotomía debe ser capaz de dejar la pulpa remanente vital y sana. En nuestra investigación se observó la formación de puente dentinario a partir de los nueve meses, así como obliteración radicular a partir de los seis meses, la cual no fue considerado como hallazgo patológico radiográfico, ya que es el resultado de una actividad de los odontoblastos demostrando que el diente mantiene su vitalidad.^{15,30} Además la obliteración nunca fue total y de acuerdo a las evaluaciones realizadas no han interferido en la resorción fisiológica del órgano dentario al que se realizó la pulpotomía, presentando una exfoliación normal, respuesta pulpar que ha sido observada en estudios de pulpotomía con diversos materiales como el formocresol y sulfato férrico.¹⁵

En el estudio la obliteración fue observada como un estrechamiento o disminución del diámetro de los conductos radiculares, comparando las radiografías iniciales con las tomadas en cada período. Las obliteraciones fueron observadas a partir de los seis meses y fueron incrementándose con el transcurso del tiempo. Se observó (en algunos casos) la erupción del órgano dental permanente el cual se encontró clínicamente sin alteraciones. Los fracasos observados fueron a los 12 y 24 meses, posiblemente se deban a lo difícil que es realizar un diagnóstico pulpar en dientes primarios.

Smith NL y cols,²⁸ en su investigación concluyeron que mientras la resorción no afecte al hueso adyacente al molar que se le realizó la pulpotomía, éste no dará problemas clínicos. En nuestro estudio se consideró fracaso la presencia de resorción interna y/o externa sin importar la extensión de la lesión o si afectaba al hueso.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- 1.- El éxito clínico y radiográfico fue de 99.6% a 48 meses pos-tratamiento o hasta su exfoliación.
- 2.- La técnica de pulpotomía con MTA es una alternativa de éxito a las pulpotomías con formocresol.
- 3.- Despues de la exfoliación de los dientes pulpotorizados, ninguno de los sucesores permanentes observados han presentado alteración en su estructura.

Bibliografía

- 1.- Morales, A.M., Cabañas, L.C., Ramos, C.L. Uso de formocresol diluido en dientes temporales. *Revista Cubana Estomatológica* 1998; 35 (1): 5-10.1.
- 2.- Ranly, D.M., D.D.S. Terapia de pulpotomía en dientes primarios: nuevas modalidades para Viejas razones. *Pediatr Dent* 1994; 16: 403-409.
- 3.- Barbería, L.E. *Odontopediatría Segunda Edición. Terapéutica pulpar*. Editorial Masson. 2001; Cap. 14 pags 255-269.
- 4.- Lewis, B. Formaldehyde in dentistry: a review for the millennium. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* Winter 1998; 22 (2). pag. 167-177.
- 5.- Waterhouse, P.J. Formocresol and alternative primary molar pulpotomy medicaments: a review. *Endod Traumatol* 1995; 11 (4): 157-162.
- 6.- Wemes, J.C., S' Gravenmade, E.J. Glutaraldehyde: new fixative en endodontics. *J Dent* 1973; 52 (3):601.
- 7.- Landau, M.J., Johnson, D.C. Pulpal response to ferric sulfate in monkeys. *J Dent Res* 1988; 67:215.
- 8.- Burnett, S., Walker, J. Comparison of ferric sulfate, formocresol and a combination of ferric sulfate/formocresol in primary tooth vital pulpotomías: a retrospective radiographic survey. *ASDC Journal Dentistry Child* 2002; 69(1): 4-8,12.
- 9.- Loh, A., OHoy, P., Tran, X., Charles, R., Hughes, A., Kubo, K., Brearley, M.L. Evidence based Assessment: Evaluation of the Formocresol Versus ferric Primary Molar Pulpotomy. *Pediatr Dent*. 2004; 26:401-409.
- 10.- Waterhouse, P.J., Nunn, J.H., Whiworth, J.M., Soames, J.V. Primary Molar pulp Therapy-histological evaluation of failure. *International Journal of Pediatric* 2000; 10: 313-321.
- 11.- Waterhouse, P.J. Formocresol and alternative primary molar pulpotomy medicaments: a review. *Endod Traumatol* 1995; 11 (4): 157-162.
- 12.- Moretti, A.B.S., Sakai, V.T., Oliveira, T.M., Fornetti, A.P.C., Santos, C.F., Machado, M.A.A.M. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *International Endodontic journal* 2008; 41:547-555.
- 13.- Tuna, D., Olmez, A. Clinical long- term evaluation of MTA as a direct pulp capping material in primary teeth. *Endodontic Journal* 2008; 41: 2.
- 14.- Fidalgo, T.K.S., Rizzo, P.A., Kuchler, E.C., Costa, M.C. Direct pulp protection with mineral trioxide aggregate (MTA) in a Primary molar with successor permanent agenesis. *Rev Odontol. UNESP*. 2009; 38(6): 383-7.
- 15.- Maroto, E.M., Barbería, L.E., Planells Del, P.P. Clinical study of mineral trioxide aggregate in pulpotomy procedures on primary molars; a 15 months pilot study: RCOE, Jan-Feb:2004, vol: no.1:23-30 ISNN 1138-123X.
- 16.- Fishman, S.A., Udin, R.D., Good, D.L., Rodef, F. Success of electrofulguration pulpotomías copverd by zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide: a clinical Study. *Pediatr dent* 1996; 18 (5): 385-90.
- 17.- Mack, R.B., Dean, J.A. Electrosurgical pulpotomy; a retrospective human study. *J Dent Chid* 1993; 60 (2):107-14.
- 18.- López, N.M., García, C., Cabrerizo, M., Romero, A. Pulpotomía con electrobisturí alternativa a la pulpotomía clásica. *Odontol Pediatr* 1993; 2(1):9-13.
- 19.- Sasaki, H., Ogawa, T., Koreeda, M., Ozaki, T., Sobue, S., Ooshima, T. Electrocoagulation extends the indication of calcium hydroxide pulpotomy in the primary dentition. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2002; 26(3):275-8.
- 20.- Liu, J.F., Chen, L.R., Chao, S.Y. Laser pulpotomy of primary teeth. 1999; 21(2):128-9.
- 21.- Shayegan, A., Petein, M., Abbeele, A.V. Beta-Tricalcium phosphate, white mineral trioxide aggregate, white apertland cement, ferric sulfate, and formocresol used as pulpotomy agents in primary pig teeth. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105:536-42.
- 22.- Edelman, E., Holan, G., Fuks, A.B. Is a professor and chairman, Hollan. Scientific Article. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatr Dent* 2001; 25(2):97-102.
- 23.- Dentsply Endodontics. Materials safety data sheet (MSDS): Pro Root MTA (mineral trioxide aggregate) root canal repair material. Effective March 1, 2001.
- 24.- Torabinejad, M., Hong, C.U., McDonald, F., Pitt Ford, T.R. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995; 21: 349-353.
- 25.- Fischer, E.J., Arens, D.F., Miller, C.H. "Bacterial Leakage of mineral trioxide aggregate as compared With Zinc-free intermediate restorative material super EBA root-end filling material" *J Endod*, Indiana School of dentistry 1998; 24:176-9.
- 26.- Pineda, M.M.E., Silva, I., Terán, C.L., Gaitán, V.J. Uso clínico del agregado de trióxido mineral (MTA) en el tratamiento de lesiones periapicales y perforaciones radiculares. *Odontol. Sanmarquina* 2007; 10(1):21-24.
- 27.- Duda, G.J., Maris, L.E. The use of mineral trioxide aggregate in Pediatric Dentistry. *Belo Horizonte*. 2005; v. 41(1):101-104.
- 28.- Smith, N.L., Seale, N.S., Nunn, M.E. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: A retrospective studio. *Pediatr Dent* 2000; 22:192-199.
- 29.- Neamatollahi, H., Tajik, A. Comparison of clinical and radiographic success rates of pulpotomy in molars using Formocresol, Ferric Sulfate and Mineral Trioxide Aggregate (MTA). *Journal of Dentistry* 2006; Vol. 3: 6-12.
- 30.- Holan, G., Edelman, E., Fuks, A. Long-term Evaluation of pulpotomy in Primary Molars Using Mineral Trioxide Aggregate or Formocresol. *Pediatric Dentistry* 2005; 27:2.
- 31.- Fuks, B.A. Vital pulp Therapy with New Materials for Primary Teeth: New Directions and Treatment Perspectives. *Pediatric Dentistry* 2008; 30: 211-219.
- 32.- Fuks, A. Pulp response to Ferric Sulfate diluted Formocresol and IRM in pulpotomized primary baboon teeth. *J Den CH* 1997; 254-259.
- 33.- Fei, A.I., Udin, R.D., Johnson, R. A Clinical study of Ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth. *Peditr Dent*. 1991; 13(6):327-32.
- 34.- Coelho, A. Pulpotomía de Dentes Deciduos com Mineral Trióxido Agregado. Caso Clínico. *Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentaria y Cirugía Maxilo Facial* 2005; Volumen 46 núm. 2.
- 35.- Lee, S., Monsef, M., Torabinejad, M. Sealing ability of a Mineral Trioxide Aggregate for repair of lateral root perforations. *Journal of Endodontic* 1993; 19 (11):541-4.
- 36.- Hong, C.U. Torabinejad M, Kettering JD. The Effects of Three retrofilling Materials on Selected Oral Bacteria. *J. Endod* 1993; 19:200 AB 67.