

Análise Química do Formocresol Após Simulação de Uso em Clínica

Chemical Analysis of Formocresol after Simulated Clinical Use

Priscila STONA¹, Vanessa Ceolin POLETTTO², João Batista Blessmann WEBER³

¹Especialista em Odontopediatria pela Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre/RS, Brasil.

²Mestranda em Odontopediatria pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas/RS, Brasil.

³Professor Doutor da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre/RS, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar o teor de formaldeído em diversas marcas de formocresol e verificar se há alteração na fórmula do produto após simulação de uso, bem como das marcas entre si.

Método: Neste estudo in vitro foram utilizados quatro diferentes marcas comerciais do medicamento formocresol (Biodinâmica®, Iodontec®, Inodon® e Iodontosul®) realizando simulação de seu uso em clínica através da manipulação diária dos produtos por um período de 60 dias. A análise química foi realizada nos laboratórios da Faculdade de Química da PUCRS, com o formaldeído, principal componente com propriedade de evaporação significativa do formocresol, onde foram realizadas três análises químicas pelo método de cromatografia gasosa.

Resultados: Houve diminuição no teor de formaldeído durante o período de 60 dias nas quatro marcas comerciais, sugerindo que a eficácia do produto pode ser diminuída ao longo do uso. Constatou-se também que houve diferença na quantidade inicial de formaldeído entre as marcas pesquisadas.

Conclusão: A eficácia do produto pode ser diminuída ao longo do uso, porém não há evidências conclusivas, havendo a necessidade de estudos adicionais.

ABSTRACT

Objective: To analyze the formaldehyde content in different brands of formocresol and to evaluate whether there are alterations in the product formula after simulated use and among the brands.

Method: This in vitro study used four commercial brands of formocresol (Biodinâmica®, Iodontec®, Inodon® and Iodontosul®) simulating its clinical use by handling these products daily during 60 days. The chemical analysis was performed at the laboratory of PUCRS's Chemistry School and focused on formaldehyde, which is formocresol's main component with significant evaporation property. The analysis comprised three chemical analyses by the gaseous chromatography method.

Results: There was a decrease in the formaldehyde content decreased in the 60-day period for all four brands, suggesting that the product efficiency may decrease with time. It was also observed that the initial formaldehyde content differed among the researched brands.

Conclusion: The efficacy of the product may decrease with time, but the results are not conclusive, needing further research.

DESCRITORES

Pulpotomia; Dente decíduo; Análise Química; Cromatografia Gasosa; Odontopediatria.

KEYWORDS

Pulpotomy; Tooth, Deciduous; Chemical Analysis; Chromatography Gas; Pediatric Dentistry

INTRODUÇÃO

O diagnóstico e tratamento de dentes decíduos com cáries extensas representam um desafio para o odontopediatra, em função da complexidade em obter um diagnóstico pulpar preciso e também pelas dificuldades comuns no manejo do paciente^{1,2}.

A terapia pulpar na dentição decídua inclui algumas opções de tratamento, dependendo do grau de saúde pulpar e seu estágio de inflamação, sendo esta a situação que vai determinar a escolha do tratamento pulpar mais adequado³⁻⁵.

A pulpectomia está indicada em dentes que apresentam evidência de inflamação crônica irreversível ou necrose da polpa radicular. Já o tratamento conservador é recomendado quando há vitalidade pulpar. A pulpotomia é o procedimento para tratamento da polpa vital, no qual amputa-se o tecido pulpar da porção coronária, com o objetivo de remover todo o tecido infectado ou inflamado, deixando a polpa radicular com vitalidade^{1,3,6,7}.

A técnica da pulpotomia inclui um medicamento utilizado para a cicatrização do coto pulpar. A droga mais conhecida e comumente empregada é o formocresol, que há décadas vem apresentando alto índice de sucesso clínico^{8,9}. A utilização do formocresol foi preconizada por BUCKLEY, em 1904. Desde então, é o medicamento mais utilizado nas pulpotomias de dentes decíduos¹⁰. A fórmula original de BUCKLEY requeria partes iguais de formaldeído e cresol⁶.

Atualmente, o formocresol diluído, na proporção 1:5 tem sido o mais utilizado¹⁰. Suas apresentações comerciais consistem de 19% de formaldeído, 35% de cresol, 15% de glicerina (veículo) e 100cc de água destilada q.s.p. Destes componentes, a glicerina, a água destilada e o cresol não interferem na eficácia do produto. No entanto, o formaldeído é um gás estabilizado a 37% em solução aquosa, extremamente volátil, com ponto de ebulição menor que a água, podendo, desta forma, alterar a ação do medicamento quando a embalagem do produto é deixada aberta.

A grande vantagem do formocresol diluído parece ser a manutenção da vitalidade do remanescente pulpar, permitindo que os processos biológicos do dente ocorram normalmente, sem alteração das propriedades clínicas da formulação original e ser menos irritante aos tecidos pulpares e periapicais^{6,11-13}.

Entretanto, ainda há questionamento quanto a sua utilização devido a uma possível distribuição sistêmica, com provável potencial citotóxico, mutagênico e carcinogênico^{3,14,15}. Porém, alguns estudos recentes não correlacionam reações adversas com o uso clínico do

formocresol, bem como relatam a improbabilidade da ocorrência dos efeitos acima citados utilizando-se as doses preconizadas na técnica da pulpotomia^{10,16}.

Assim, técnicas alternativas e agentes de terapia pulpar, incluindo o glutaraldeído, o hidróxido de cálcio, a cauterização, o laser, o sulfato ferroso, a solução de colágeno e proteínas morfogênicas de ossos, além do agregado trióxido mineral (MTA), estão sendo estudadas e pesquisadas. Contudo, o formocresol ainda é o medicamento mais aceito e mais utilizado pelos odontopediatras na realização das pulpotomias em dentes decíduos^{3,8,9,17,18}.

São necessários ainda longos estudos com alto nível de evidências para achar uma alternativa aceitável para deixar de usar o formocresol¹⁷.

Pelo fato deste medicamento conter em sua composição substâncias voláteis, torna-se importante a avaliação da qualidade do mesmo após sucessivas manipulações clínicas, uma vez que o medicamento pode, com o passar do tempo, diminuir suas propriedades terapêuticas.

Face aos exposto, os objetivos do trabalho foram analisar o teor de formaldeído em diversas marcas comerciais de formocresol e verificar se há alteração na fórmula do produto após simulação de uso, bem como das marcas entre si, o que comprometeria a utilização do mesmo.

METODOLOGIA

Para este estudo, foram avaliadas quatro marcas comerciais do medicamento formocresol diluído 1:5 (Biodinâmica [Biodinâmica Química Farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR, Brasil], Iodontec [Iodontec Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos Ltda, Porto Alegre, RS, Brasil], Inodon [Inodon Laboratório, Porto Alegre, RS, Brasil] e Iodontosul [Ind. Odontológica do Sul Ltda, Porto Alegre, RS, Brasil]) adquiridos em casas de produtos odontológicos da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Todos os produtos pertenciam ao mesmo lote e estavam dentro do prazo de validade.

Os frascos foram manipulados simulando-se sua utilização clínica no consultório odontológico. Todos os medicamentos foram avaliados em temperatura ambiente (aproximadamente 20°). Os frascos foram abertos, em um primeiro momento, sendo colocada uma gota, de cada um dos produtos, sobre uma placa de vidro. Os frascos permaneceram abertos por cinco minutos, reproduzindo, desta forma, o que normalmente ocorre na clínica. Imediatamente após esse tempo, os frascos foram novamente fechados, e armazenados em

um local protegido de luz, umidade e calor excessivos. Todas as amostras foram manipuladas uma vez ao dia, por um período de 60 dias.

A análise da composição química do produto foi realizada anteriormente a primeira manipulação, após a 30ª manipulação e, finalmente, após a 60ª manipulação, para todas as amostras. A primeira análise serviu como padrão para verificar se haveria decréscimo no teor de formaldeído inicial.

A análise química dos produtos foi realizada no Laboratório da Faculdade de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Foi utilizado um Cromatógrafo a gás (CG-Varian 3300) e a técnica empregada foi a de cromatografia gasosa. Com o auxílio de uma seringa de insulina foi injetado 0,6µl de cada amostra no cromatógrafo. As análises foram feitas por meio de cromatogramas que apresentam os picos de cada reagente no produto. Cada componente do produto exibe um pico, o qual revela que o mesmo está presente na substância.

No trabalho foi avaliado somente o pico do formaldeído. A área desses picos indica o teor do reagente na amostra, ou seja quanto tem de formaldeído no produto. Nesse trabalho analisamos o teor do formaldeído no formocresol, que seria o principal reagente capaz de alterar a eficácia do produto. A unidade utilizada no cromatograma é o tempo de retenção.

Os dados foram analisados comparativamente por meio da estatística descritiva.

RESULTADOS

Na Tabela 1 observa-se que a maior área foi apresentada pela marca Biodinâmica®, correspondendo a 211,646 no tempo inicial e 183,177 após 60 dias.

Tabela 1. Resultados de área encontrados na cromatografia em quatro marcas comerciais em três instantes de tempo.

Produto	Inicial	30 dias	60 dias
Biodinâmica®	211,646	193,374	183,177
Iodontec®	11,010	10,417	10,000
Inodon®	47,448	45,926	43,965
Iodontosul®	18,044	17,771	16,852

Como a área dos picos representam o teor de formaldeído no produto, percebe-se na Tabela 1, que a marca Biodinâmica® apresentou o maior teor de formaldeído sendo esta diferença bastante expressiva quando comparada aos resultados dos demais produtos.

A marca com menor teor de formaldeído foi a Iodontec®. Na mesma tabela pode-se observar que houve diferença entre os teores iniciais de formaldeído entre as marcas e que em todas elas esse teor diminuiu com o tempo de acondicionamento, já que o valor da área diminuiu gradualmente aos 30 e 60 dias.

A Tabela 2 apresenta a diminuição, em valores percentuais, do teor de formocresol nas amostras, tendo como base o valor inicial. Percebe-se que a marca Biodinâmica® foi a que teve maior perda do teor de formaldeído, e que a marca Iodontosul® foi a que apresentou menor perda no teor da substância.

Tabela 2. Diminuição (%) na área após 30 e 60 dias em quatro marcas comerciais.

Produto	Valor Inicial	Diminuição %	
		30 dias	60 dias
Biodinâmica®	211,646	8,6%	13,5%
Iodontec®	11,010	5,4%	9,2%
Inodon®	47,448	3,2%	7,3%
Iodontosul®	18,044	1,5%	6,6%

A Tabela 3 revela o decréscimo do formaldeído em cada marca comercial, considerando-se o valor inicial do teor da substância como 100%. Constata-se que todas as marcas tiveram volatilização de formaldeído.

Tabela 3. Evolução temporal do teor de formaldeído no formocresol em quatro diferentes marcas comerciais.

Produto	Valor Inicial	% nos 30 dias	% nos 60 dias
Biodinâmica®	100%	91,4%	86,5%
Iodontec®	100%	94,6%	90,8%
Inodon®	100%	96,8%	92,7%
Iodontosul®	100%	98,5%	93,4%

DISCUSSÃO

O formocresol continua sendo o medicamento mais frequentemente utilizado nas pulpotomias de dentes decíduos^{3,10,19,20}, com sucesso clinicamente aceitável²¹, o que reforça a importância de estudos a respeito da alteração química do formocresol.

O uso de medicamentos novos e não contaminados é importante para a obtenção do sucesso nas pulpotomias⁶, o que corrobora com este estudo, onde observar-se que a

qualidade do formocresol após sucessivas manipulações pode ser alterada, em virtude da evaporação de gases pela volatilidade do formaldeído.

As apresentações comerciais testadas nesta pesquisa estipulavam dois anos como prazo de validade, sugerindo que o medicamento foi fabricado segundo as normas técnicas e que durante este prazo o produto deve manter a sua eficácia.

Porém, verificou-se, em apenas 60 dias, uma queda considerável no teor de formaldeído nas quatro marcas comerciais, principalmente na marca Biodinâmica®, com perda de 8,6% e 13,5% após 30 e 60 dias, respectivamente. Este resultado indica que o prazo de validade de dois anos, presente na embalagem e descrito pelos fabricantes, é muito longo, uma vez que o formaldeído é bastante volátil e seu teor vai diminuído com o uso na prática clínica diária.

O formocresol apresenta atividade antibacteriana nos canais radiculares mesmo sendo usado apenas na câmara pulpar^{22,23}. Além da ação antibacteriana, esta substância também proporciona fixação do tecido pulpar²⁴, mas para que isso ocorra é necessário que esteja em sua fórmula original sem perda no teor de formaldeído.

Também foi constatada a diferença no teor de formaldeído entre as marcas analisadas. A marca com maior teor de formaldeído foi marca Biodinâmica®, porém a mesma teve maior perda de estabilidade ou volatilização do componente testado. A marca Iodontec® apresentou menor teor de formaldeído e segundo lugar com maior evaporação, o que sugere ser a marca menos estável. A marca Iodontosul® foi a que teve menor evaporação de formaldeído, porém seu teor inicial de formaldeído foi o terceiro mais baixo, sendo superior apenas à marca Iodontec®. Finalmente, a marca Inodon®, foi a que teve comportamento mais linear, apresentando a segunda com maior teor de formaldeído e a segunda a ter menos evaporação de formaldeído.

CONCLUSÕES

- 1) Em todas as marcas comerciais avaliadas, houve diferença no teor inicial de formaldeído, porém a que apresentou o maior teor de formaldeído foi a Biodinâmica®, enquanto que a marca Iodontec® apresentou o menor teor deste componente;
- 2) Todos os produtos analisados apresentaram perda de estabilidade ao longo dos 60 dias do experimento;
- 3) Tendo em vista a importância do uso de medicamentos cujos constituintes se mantenham ativos durante o seu

prazo de validade e não contaminados para o sucesso das pulpotomias, sugere-se que estudos envolvendo a estabilidade do formaldeído nos medicamentos de uso odontológico tenham continuidade.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Química da PUCRS, especialmente ao professor Luis Ernani Aguiar Silva que possibilitou a parte de análise química dos formocresóis.

REFERÊNCIAS

1. Guelmann M, Fair J, Turner C, Courts FJ. The success of emergency pulpotomies in primary molars. *Pediatr Dent* 2002; 24(3):217-20.
2. Patchett CL, Srinivasan V, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part II – Development of a protocol for the management of extensive caries in the primary molar. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16(3):199-206.
3. Holan G, Eidelman E, Fucks A. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate os formocresol. *Pediatr Dent* 2005; 27(2):129-36.
4. Queiroz DMC, Sobrinho JP, Valença AMG, Cavalcanti AL. Avaliação clínica e radiográfica das pulpotomias em dentes decíduos realizadas na clínica de odontopediatria da UFBA. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2002; 2(2/3):127-31.
5. Toledo O. Fundamentos para a prática clínica. São Paulo: Médica Panamericana do Brasil, 1986. p.243.
6. Guedes-Pinto AC. Tratamento endodôntico em dentes decíduos. São Paulo: Santos, 1997. p. 535-55.
7. Llewelyn DR. The pulp treatment of the primary dentition. *Int J Paediatr Dent* 2000; 10:248-52.
8. Sonmez D, Sari S, Cetinbas T. A Comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: a long-term follow-up. *J Endod* 2008; 34(8):950-5.
9. Moretti AB, Sakai VT, Oliveira TM, Fornetti AP, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. The effectiveness of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J* 2008; 41(7):547-55.
10. Yoon RK, Chussid S, Davis MJ, Bruckman KC. Preferred treatment methods for primary tooth vital pulpotomies. A survey. *N Y State Dent J* 2008;74(2):47-9.
11. Araújo FB, Nor JE, Thomazi TH. Formocresol diluído. *RGD* 1988; 36(3):181-7.
12. Bengtson AL, Guedes-Pinto AC, Bengtson LG. Uso do formocresol diluído 1/5 em dentes com vitalidade. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1986; 40(6):424-6.
13. Nunn JH. The development of formocresol as a medicament for primary molar pulpomy procedures. *ASCD J Dental Child* 1996; 63(1): 51-3.
14. Agamy HA, Bakry NS, Mounir MMF, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents is pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent* 2004; 26(4): 302-9.
15. Caetano SHG, Sandrini JC. Novas tendências da pulpotomia de dentes decíduos. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê* 2000; 3(15):352-61.
16. Kahl J, Easton J, Johnson G, Zuk J, Wilson S, Galinkin J.

Formocresol blood levels in children receiving dental treatment under general anesthesia. *Pediatr Dent* 2008; 30(5):393-9.

17. Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's Formocresol? Part I – A narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16(2):117-27.

18. Waterhouse PI, Nunn JH, Whitworth JM. An investigation of the relative efficacy of Buckley's Formocresol and calcium hydroxide in primary molar vital pulp therapy. *Brit Dent J* 2000; 188(1):32-6.

19. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak A. *Odontopediatria da Infância à Adolescência*. São Paulo: Artes Médicas, 1996. p. 661.

20. Primosch RE, Glomb TA, Jerrell RG. Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent* 1997; 19(2):118-22.

21. Ranly DM, Garcia-Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent* 2000; 28(3):153-61.

22. Cambuzzi JV, Greenfeld RS. Necrosis of crestal bone related to the use of excessive formocresol medication during endodontic treatment. *J Endod* 1983; 9(12):565-7.

23. Wesley DJ, Marshall FI, Rosen S. The quantitation of formocresol as a root canal medicament. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 29(4):603-12.

24. Loos PI, Straffon LH, Han SS. Biological effects of formocresol. *ASDC J Dent Child* 1973; 40(3):193-7.

Recebido/Received: 16/07/08

Revisado/Reviewed: 26/01/09

Aprovado/Approved: 13/02/09

Correspondência:

Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber

Faculdade de Odontologia

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 6 - Partenon

Porto Alegre/RS

CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3320-3562

Fax: (51) 3320-3626

E-mail: jbbweber@terra.com.br