



Artigo Original

AVALIAÇÃO IN VITRO DA LIBERAÇÃO DE FLÚOR DE ALGINATOS ODONTOLÓGICOS DA LINHA JELTRATE®

IN VITRO EVALUATION OF FLUORIDE RELEASE OF JELTRATE® DENTAL ALGINATE

Resumo

Matheus Melo Pithon¹
Rogério Lacerda dos Santos¹
Alline Birra Nolasco Fernandes¹
Edna Lúcia Couto Oberosler¹
Delmo Santiago Vaitsman¹

Objetivo: avaliar a liberação de flúor de alginatos da linha Jeltrate®. **Materiais e Métodos:** foram avaliadas quatro marcas de alginatos divididos em quatro grupos: Jeltrate®, Jeltrate Plus®, Jeltrate Chromatic® e Jeltrate® Chromatic Ortho®. Os alginatos foram manipulados seguindo as orientações dos fabricantes. Após isso seguiu-se a confecção dos corpos de prova utilizando moldes de silicone nas dimensões de 4 mm de diâmetro e 4mm de altura. Após geleificação, os corpos de prova foram removidos dos moldes e inseridos em recipiente com 10 ml de água milliQ, por 2 min. A liberação de flúor foi medida, através de eletrodo íon seletivo conectado a um analisador de íons. **Resultados:** o Jeltrate Plus® foi o alginato que mais liberou flúor (247,85 µg/cm²) seguido do Jeltrate Chromatic Ortho® (217,83 µg/cm²). Jeltrate Chromatic® (138,21 µg/cm²) e Jeltrate® (79,61 µg/cm²). **Conclusões:** o Jeltrate Plus® foi o alginato que mais liberou flúor seguido do Jeltrate Chromatic Ortho®, Jeltrate Chromatic® e Jeltrate®..

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

E-mail
matheuspithon@bol.com.br

Palavras-chave: intoxicação por flúor, materiais para moldagem odontológica, materiais dentários.

Abstract

Objective: To evaluate of fluoride release from Jeltrate alginate®. **Materials and Methods:** Four Trademarks of alginate were divided in four groups: conventional Jeltrate®, Plus Jeltrate®, Chromatic Jeltrate® and Chromatic Ortho Jeltrate®. The alginates were handled following the guidelines of the manufacturers. After this was followed by the construction of evidence bodies using silicone molds of the dimensions of 4 mm in diameter and 4mm in height. After take prey, the evidence bodies were removed from the molds and placed in container with 10 ml of ultra purified water, for 2 min. The fluoride release was measured by selective ion electrode connected to an analyzer of ions. **Results:** The Plus Jeltrate® showed a higher releasing fluoride 247.85 µg/cm²) followed by Chromatic Ortho Jeltrate® (217.83 µg/cm²), Chromatic Jeltrate® (138.21 µg/cm²) and Jeltrate® (79.61 µg/cm²). **Conclusion:** Plus Jeltrate® had the best performance in releasing fluoride, followed by Chromatic Ortho Jeltrate®, Chromatic Jeltrate® and conventional Jeltrate®..

Key words: fluoride poisoning, dental impression materials, dental materials.

Introdução

Há décadas o hidrocolóide irreversível (alginato) vem sendo utilizado em Odontologia e, seu emprego em várias especialidades o coloca como um dos materiais mais utilizados quando se necessita obter modelos dos arcos dentários do paciente.

Os fabricantes produzem o pó de alginato contendo vários componentes, com diferentes finalidades. Os fluoretos são acrescentados à fórmula como aceleradores de presa e ainda asseguram que a superfície do gesso quando vazado sobre o molde tenha dureza e densidade adequadas¹.

O flúor é um dos oligoelementos mais conhecidos pelo importante papel que desempenha na prevenção e controle da cárie²⁻⁴. No entanto, a ingestão acima da dose recomendada ao dia (0,05 a 0,07ppm de F⁻) pode causar intoxicação^{5,6}.

Os pacientes podem ser expostos aos fluoretos dos alginatos por meio da moldagem e pela ingestão acidental de pedaços do material, uma vez que durante um ato de moldagem o material pode permanecer até cinco minutos na cavidade bucal para que ocorra sua completa geleificação⁷.

Sintomas de náuseas e mesmo vômitos têm sido comuns em casos de intoxicação aguda com flúor. Outros sintomas, como dores abdominais e hipersalivação também fazem parte de uma freqüente sintomatologia intoxicativa do flúor. Estes fenômenos são resultados da irritação local do revestimento do trato gastrointestinal pela ingestão de altas doses de flúor, a partir de uma combinação entre o íon e ácidos orgânicos (HF), o qual, ao ser absorvido pela mucosa gástrica, altera a permeabilidade da membrana provocando irritabilidade⁸. Durante o procedimento de moldagem ocorre uma estimulação da salivação, promovendo uma maior deglutição do mesmo.

Já nos casos de intoxicação crônica o fluoreto altera o mecanismo homeostático afetando o metabolismo do cálcio⁹. Foi verificada insuficiência renal crônica em pessoas que ingeriam água mineral (dois a quatro litros/dia) contendo 8,5 ppm de F⁻ durante 20 anos¹⁰.

É descrito na literatura que após a moldagem com alginato, concentrações plasmáticas e a excreção urinária de fluoretos aumentam. A média dos níveis de fluoretos na saliva total em 15 minutos foi acima de 100 vezes a média da concentração controle. Quando pequena quantidade de alginato foi deliberadamente ingerida, os níveis de fluoretos no plasma e a velocidade de excreção urinária aumentaram rapidamente¹¹.

Cirurgiões-dentistas e auxiliares podem sujeitar-se a uma alta exposição a esse pó, já que é recomendado pelo fabricante que o material seja agitado no recipiente antes de ser utilizado e quando o mesmo é aberto, o pó escapa para o meio ambiente, possibilitando a sua inalação.

Dessa forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar a quantidade de flúor liberado por moldes de alginatos odontológicos da linha Jeltrate[®].

Materia e métodos

Alginatos avaliados

A amostra foi composta de quatro diferentes alginatos divididos em quatro grupos: **Jeltrate**[®] (Dentsply, Petrópolis, Brasil, Lote 971244), **Jeltrate Plus**[®] (Dentsply, Petrópolis, Brasil, Lote 017484A), **Jeltrate Chromatic**[®] (Dentsply, Petrópolis, Brasil, Lote 955069) e **Jeltrate Chromatic Ortho**[®] (Dentsply, Petrópolis, Brasil, Lote 976543). Os materiais foram adquiridos com recursos dos pesquisadores.

Confecção dos corpos de prova

Para confecção dos corpos de prova, utilizou-se moldes de silicone nas dimensões de 4 mm de diâmetro e 4mm de altura. Inicialmente colocou-se 2,25g de alginato (pó) em um grau de borracha e acrescentou-se 4,5ml de água destilada, manipulando-se por um minuto, de acordo com a especificação do fabricante. Uma vez manipulados, o alginato foi inserido dentro dos moldes com auxílio de espátula de plástico, evitando-se assim a formação de bolhas. As superfícies dos corpos de prova foram recobertas com lâminas de vidro sob pressão digital, proporcionando planificação da superfície do material até completa geleificação.

Após geleificação o alginato foi removido dos moldes e inseridos em recipientes tipo *becker* contendo 10 ml de água ultrapurificada (MilliQ, Millipore Corporation, EUA), por 2 minutos. Passado esse período os corpos de prova foram removidos ficando a água ultrapurificada (MilliQ, Millipore Corporation, EUA) para ser analisada quanto a concentração de flúor presente.

Concentração de fluoreto

A determinação da concentração de fluoreto nos alginatos foi realizada no Laboratório de Química analítica da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, pelo método do eletrodo seletivo de fluoreto. O método baseia-se na medida de diferença de potencial do eletrodo em contato com a amostra. As determinações de fluoreto nas diferentes amostras foram realizadas por potenciometria direta, utilizando o eletrodo seletivo de fluoreto (Orion, modelo 96 – 09) usando como ajuste de força-iônica e de pH, o tampão citrato 0,5 mol/l, pH 5,5, na proporção de 1:1 amostra/tampão. A concentração de fluoreto nas amostras (x), foi determinada pelo valor do respectivo potencial obtido (y) e empregando a equação da reta $y = b + a \log x$, obtida por regressão linear de leituras em triplicatas de soluções diluídas convenientemente, a partir de uma solução padrão de fluoreto, sendo **a**, o coeficiente angular da reta e **b**, o coeficiente linear.

A curva de calibração foi obtida a partir de leituras de diferença de potencial (mV) de soluções padrões de fluoreto de sódio com concentrações que variavam de 1 e 100µg/g.

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa SPSS 13.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Análise estatística descritiva incluindo média e desvio padrão foram calculados para os grupos avaliados. Os valores da quantidade de flúor liberado, foram submetido à análise de variância (ANOVA) para determinar se havia diferenças estatísticas entre os grupos, e posteriormente ao teste de Tukey.

RESULTADOS

Os resultados obtidos quanto à liberação de flúor dos alginatos avaliados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1b - Valores médios e desvio padrão da liberação de flúor dos materiais avaliados em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$.

| Grupos | Média (DP) | Estatística* |
|---------------------------|----------------|--------------|
| Jeltrate® | 79,61 (31,24) | A |
| Jeltrate Plus® | 247,85 (99,02) | B |
| Jeltrate Chromatic® | 138,21 (16,55) | AC |
| Jeltrate Chromatic Ortho® | 217,83 (23,98) | BC |

* Letras iguais: ausência de diferenças estatísticas.

Os resultados demonstraram diferenças estatísticas entre os grupo 1 e 2 ($P=.001$), 1 e 4 ($P=.005$) e 2 e 3 ($P=.025$). Similaridade estatística foi observado entre os grupo 1 e 3 ($P=.347$), 2 e 4 ($P=.815$) E 3 e 4 ($P=.131$).

Discussão

O potencial tóxico dos fluoretos tem sido muito discutido na literatura. Na toxicidade crônica o fluoreto altera o mecanismo homeostático afetando o metabolismo do cálcio⁹. Uma alteração importante causada pela ingestão de elevada e longo prazo de fluoreto é a fluorose dental, pois o fluoreto tem efeito sobre a nucleação dos ameloblastos e sobre o crescimento cristalino em todas as fases de formação do esmalte, além de efeitos sobre a homeostase do cálcio¹². A ingestão de flúor em doses elevadas pode levar também a fluorose esquelética, pois causa alteração no acréscimo ou absorção do tecido ósseo, afetando o metabolismo mineral ósseo^{13 14}.

Conforme Cury¹⁵, mesmo dentro do padrão considerado ótimo (0,7 ppm no Brasil) poderá haver fluorose clinicamente aceitável. Para concentrações maiores, agrava-se o problema comprometendo-se cada vez mais a estética e até mesmo a função dos dentes. Em concentrações oito vezes acima do padrão "ótimo", tem-se do ponto de vista de saúde geral, comprometimento ósseo caracterizando-se radiograficamente por radiopacidade óssea sem qualquer sintoma clínico.

Além do flúor está presente na água, creme dental, fios dentais, soluções de bochecho o flúor também é parte constituinte dos alginatos de uso odontológico¹⁶. Como não é informado por parte dos fabricantes a concentração de flúor liberado por esses materiais, o presente trabalho se propôs a realizar essa avaliação.

A liberação de fluoreto foi analisada *in vitro*, em água ultrapurificada (MilliQ, Millipore Corporation, EUA). Os passos de confecção dos corpos de prova foram similares ao que ocorre em um ato normal de moldagem. Após geleificação do material os corpos de prova foram inseridos em recipiente contendo 10 ml de água ultrapurificada (MilliQ, Millipore Corporation, EUA) que serviu de veículo para liberação de flúor presente nesses. Após esse passo a água ultrapurificada (MilliQ, Millipore Corporation, EUA) foi analisada onde verificou-se a quantidade de flúor liberada.

Os resultados demonstraram que o alginato da marca Jeltrate[®] foi o que menos liberou flúor, esse grupo foi diferente estatisticamente dos grupos Jeltrate Plus[®] e do Jeltrate Chromatic Ortho[®] ($P < 0.05$). Tal resultado pode ser justificado pelo fato de que o Jeltrate[®] é um alginato de presa normal (tipo I), ou seja, a quantidade de fluoretos presentes nesses é menor, haja vista que os fluoretos são responsáveis para acelerar a geleificação¹.

Por sua vez o alginato que mais liberou flúor foi o Jeltrate Plus[®] seguido do Jeltrate Chromatic Ortho[®]. Esses materiais diferem do Jeltrate[®] tradicional pelas características de diminuição no tempo de geleificação e pela mudança de cor no caso do Jeltrate Chromatic Ortho[®]. A diminuição no tempo de geleificação é decorrente da adição de fluoretos à fórmula desses materiais.

Esses resultados aqui encontrados corroboram com Braga et al⁷, quando analisaram quantitativamente o flúor presente em alginatos, dentre esses o Jeltrate Plus[®].

Os fluoretos adicionados para acelerar a geleificação são o fluorsilicato de sódio¹⁷, o fluoreto de potássio e o fluoreto de titânio¹. Buchan & Peggie¹⁷ verificaram que a adição de silicofluoreto de sódio ou de potássio ao pó de alginato fez com que o tempo de geleificação diminuísse, o gel se tornasse mais firme e a deformação permanente, também, diminuísse.

Os resultados *in vitro* da liberação de fluoretos confirmam pesquisas anteriores^{7,18} que mostraram que parte dos fluoretos existentes nos alginatos pode ser liberado e absorvido pelos fluídos corpóreos.

A importância de se saber esses níveis de flúor, é que com isso, o profissional possa propiciar um atendimento com maior segurança, evitando-se intoxicações agudas e o agravamento de intoxicações crônicas.

Segundo a literatura cuidados especiais devem ser tomados ao realizar moldagem com alginato em crianças¹⁹. Esses cuidados seriam: após a moldagem jogar água na boca do paciente e pedir para que ele cuspa além de um exame cuidadoso da boca para que pedaços de material sejam removidos²⁰. Esses cuidados devem ser redobrados quando da utilização de materiais de tempo de geleificação rápida como o Jeltrate Plus[®] e Jeltrate Chromatic Ortho[®].

Além dos cuidados para não intoxicação dos pacientes, cuidados devem ser tomados durante a preparação do alginato para que não ocorra contaminação do cirurgião dentista e de sua equipe auxiliar. Para tal é

importante o uso de máscaras, a manutenção do ambiente de trabalho em condições higiênicas de limpeza e com ventilação adequada. É interessante, também, o constante monitoramento da concentração de fluoretos nos alginatos, assim como a análise dos níveis plasmáticos de fluoretos dos profissionais que utilizam tais produtos.

Conclusões

Pode-se concluir com a realização desse trabalho que todos os alginatos avaliados liberaram flúor e o material que mais liberou flúor foi o Jeltrate Plus[®] seguido do Jeltrate Chromatic Ortho[®], Jeltrate Chromatic[®] e Jeltrate[®].

Referências Bibliográficas

1. Anusavice KJ. Phillips, materiais dentários. 11^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
2. Tenuta LM, Cerezetti RV, Del Bel Cury AA, Tabchoury CP, Cury JA. Fluoride release from CaF₂ and enamel demineralization. *J Dent Res* 2008;87:1032-1036.
3. Hoszek A, Ericson D. In vitro fluoride release and the antibacterial effect of glass ionomers containing chlorhexidine gluconate. *Oper Dent* 2008;33:696-701.
4. Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials-- fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater* 2007;23:343-362.
5. Park CY, Zerwekh JE, Antich P. Anabolic effects of fluoride on bone. *Trends Endocrinol Metab* 1995;6:229-234.
6. Whitford GM. Determinants and mechanism of enamel fluorosis. *Ciba Found Symp* 1997;205:226-245.
7. Braga AS, Catirse ABCEB, Vaz LG, Polizello ACM, Spadaro AC. Análise quantitativa de fluoretos nos alginatos para uso odontológico. *Rev Ciênc Farm Básica Apl* 2005; 26:181-188.
8. Whitford GM, Allmann DW, Shahed AR. Topical fluorides: effects on physiologic and biochemical processes. *J Dent Res* 1987;66:1072-1078.
9. Das TK, Susheela AK, Gupta IP, Dasarathy S, Tandon RK. Toxic effects of chronic fluoride ingestion on the upper gastrointestinal tract. *J Clin Gastroenterol* 1994;18:194-199.
10. Lantz O, Jouvin MH, De Vernejoul MC, Druet P. Fluoride-induced chronic renal failure. *Am J Kidney Dis* 1987;10:136-139.
11. Whitford GM, Ekstrand J, Le Compte EJ, Pashley DH. Systemic absorption of fluoride from alginate. *IADR. Progr & Abst* 1979;58:1262.
12. Warren JJ, Slayton RL, Yonezu T, Kanellis MJ, Levy SM. Interdental spacing and caries in the primary dentition. *Pediatr Dent* 2003;25:109-113.
13. Chavassieux P. Bone effects of fluoride in animal models in vivo. A review and a recent study. *J Bone Miner Res* 1990;5 Suppl 1:S95-99.

14. Gupta SK, Khan TI, Gupta RC, Gupta AB, Gupta KC, Jain P et al. Compensatory hyperparathyroidism following high fluoride ingestion - a clinico - biochemical correlation. *Indian Pediatr* 2001;38:139-146.
15. Cury JA, Tenuta LM, Ribeiro CC, Paes Leme AF. The importance of fluoride dentifrices to the current dental caries prevalence in Brazil. *Braz Dent J* 2004;15:167-174.
16. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Effect of fluoride addition on the properties of dental alginate impression materials. *J Mater Sci Mater Med* 2004;15:219-224.
17. Buchan S, Peggie RW. Role of ingredients in alginate impression compounds. *J Dent Res* 1966;45:1120-1129.
18. Hattab F, Frostell G. The release of fluoride from two products of alginate impression materials. *Acta Odontol Scand* 1980;38:385-395.
19. Braga AS, Catirse ABCEB, Vaz LG, Spadaro ACC. Quantitative analysis of potentially toxic metals in alginates for dental use. *Rev Ciênc Farm Básica Apl* 2005;26:125-130.
20. Shulman JD, Wells LM. Acute fluoride toxicity from ingesting home-use dental products in children, birth to 6 years of age. *J Public Health Dent* 1997;57:150-158.

Endereço para correspondência

Av. Otávio Santos, 395, sala 705, Centro Odontomédico
Dr. Altamirando da Costa Lima, Bairro Recreio
Vitória da Conquista – Bahia - Brasil
CEP 45020-750

Recebido em 06/03/2009

Aprovado em 30/04/2009