

Potencial Tóxico dos Alginatos

Potential Toxicity of Alginates

Susana Werner Samuel*
Leticia Algarves Miranda**
Cláudia Augusta Vianna Dutra**

RESUMO

O alginato é um material de moldagem de uso comum na prática odontológica por ser barato, de fácil manipulação, boa capacidade de reprodução de detalhes e confortável para o paciente. Porém, alguns elementos potencialmente tóxicos como o Chumbo, podem fazer parte da sua composição constituindo fatores de risco ao paciente e/ou profissional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativa e quantitativamente a presença desses elementos em alguns pós de alginato disponíveis no mercado e utilizados na Faculdade de Odontologia da UFRGS. A análise foi realizada com o auxílio da Espectrofotometria de Absorção Atômica e os resultados mostraram que apenas duas marcas comerciais apresentam Chumbo, porém com valores inferiores a 0,004mg/g, sendo que o máximo permitido pelo B.S.I. (British Standard Institute) é de 25mg/g ou 250ppm. Quanto aos demais elementos, nenhum apareceu em níveis que excedessem os padrões de segurança biológica.

SUMMARY

Alginate impression material is very much used in clinical dentistry for several reasons: relatively cheap, easy to manipulate, good reproduction capacity of details and comfortable to the patient. However, certain potentially toxic elements like lead may be part of the composition and as such may constitute risk factors to the patient and/or the dentist.

The objective of this investigation was to evaluate, qualitatively and quantitatively, the presence of these elements in the powder of some alginates disposable at local dental dealers and used in the Dental School of the Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS. The analysis was realized with Atomic Absorption Spectrophotometry and the results showed that only two brands contained lead. The amounts however were less than 0,004 mg/g. The maximum value allowed by the British Standard Institute (B.S.I.) is 25 mg/g or 250 ppm. As to other potentially toxic elements none appeared in amounts that could exceed biological safety standards.

UNITERMOS

Alginato; desinfecção; estabilidade dimensional.

Introdução

O alginato é um material de moldagem classificado como hidrocolóide irreversível, de fácil manipulação, boa capacidade de reprodução de detalhes, barato e confortável para o paciente⁴. Por isso, esse material é de uso corriqueiro na prática odontológica diária, particularmente em especialidades como Prótese, Ortodontia e Oclusão. Apesar da fácil manipulação, nem sempre se consegue moldagens perfeitas, principalmente nas primeiras experiências dos alunos com o paciente, levando, muitas vezes, à repetição deste procedimento.

Sabe-se que alguns metais pesados e partículas de sílica podem fazer parte da composição do pó de alginato e trazer algum risco de toxicidade para o profissional e/ou paciente³. Dentre os metais figura o Chumbo^{1,2,7}, presente no pó ou como impureza, ou para aprimorar as propriedades elásticas do material após a sua presa¹.

Segundo Buchan e Peggie², muito cuidado deve ser tomado para que o sal solúvel de Chumbo, presente em alguns pós de alginato, seja mantido num nível baixo e seguro, já que fica a cargo do fabricante determinar a quantidade necessária para sua formulação.

Basicamente, a intoxicação com alginato pode dar-se por:

- inalação pelo paciente e profissional^{1,9,10},
- ingestão acidental pelo paciente^{1,9},
- absorção pela mucosa oral em casos de repetidas moldagens⁸.

Segundo Syndiskis et. al⁸, o alginato tem a capacidade de afetar a habilidade das células em se reproduzirem. Isto é, a substância pode não ser tóxica o suficiente para matar as células, mas é tóxica para inibir o crescimento celular ou, em pequena escala, afetar a função celular normal. O significado clínico disso é que, enquanto um único contato pode não causar sintomas clínicos, contatos repetidos com o material, que altera ou afeta a viabilidade das células, pode resultar em reação tóxica tardia ou alérgica.

Durante uma moldagem, o alginato entra em contato íntimo, por um tempo de até quatro minutos, com a mucosa oral que é altamente vascularizada e possui grande potencial de absorção. Assim sendo, a repetição de moldagens consecutivas poderia causar certo grau de toxicidade para o paciente, dependendo da composição do material.

Em vista disso, a proposta deste trabalho foi avaliar qualitativa e quantitativamente a presença de elementos, potencialmente tóxicos, em algumas marcas comerciais de alginato disponíveis no mercado e utilizadas nas clínicas da Faculdade de Odontologia da UFRGS.

Revisão da Literatura

Muitos estudos foram realizados nas décadas de sessenta a oitenta a respeito da composição química dos alginatos e os possíveis efeitos tóxicos decorrentes da mesma^{1,2,3}.

A diatomita, um componente não metálico dos alginatos e cuja função é agir como agente de carga, pode, segundo Walter⁹, gerar efeitos de risco à saúde, sendo incluída como um dos fatores etiológicos de fibroses pulmonares, devido a inalação do pó, quanto incorretamente manipulado.

Durante a impressão na cavidade oral, pode vir a ocorrer também a ingestão acidental do material, pelo paciente^{1,8}. Para Arends et al¹, a intoxicação por Chumbo inalado é de 10 a 100 vezes maior do que quanto ingerido. Embora, não tenha sido comprovado nenhum caso de atividade carcinogênica ou fibrogênica em cirurgias dentistas causado pela inalação do pó do alginato, sabe-se que, o tamanho e a configuração das partículas do pó, assim como o longo período que ficam latentes antes de surgirem sinais e sintomas de indução de doença fibrótica, os aerossóis de pó de alginato devem ser considerados como um potencial

* Doutora em Materiais Dentários

** Alunas de Graduação - FOUFRGS

de risco e assim devem ser tratados até que se prove o contrário⁹.

Com relação ao efeito tóxico do Chumbo o editorial do Jornal The Lancet relatou como sintomas de intoxicação: cólicas abdominais, fadiga, dores de cabeça, anemias, paralisias musculares e encefalopatias. O limite de tolerância de concentração de Chumbo foi dado como 80ug/100ml de sangue, mas em níveis mais baixos como 20ug/100ml, ainda existe possibilidade de efeito deletério. Sintomas neurológicos subclínicos foram mencionados não sendo incomuns proporcionalmente aos níveis baixos no sangue⁷. Crianças são especialmente suscetíveis e os efeitos são cumulativos e agudos⁷. Segundo Freitas³, enquanto a concentração de Chumbo foi maior que 20ug/100ml pode haver associação com sintomas clínicos agudos.

Quanto à sua utilização em pós de alginato, o Chumbo seria utilizado segundo Buchan e Peggie² juntamente com sais de fluorsilicato para aumentar a elasticidade pós-presa, e reduzir deformações permanentes. Arends et al¹ também relataram a utilização do Chumbo para os mesmos fins, mas ressaltaram todos os riscos de toxicidade já descritos. Além disso, os autores revelam que, se 1cm³ do material for ingerido acidentalmente, a absorção de Chumbo de um material contendo 250ppm de Chumbo será de 250ug.

Comparados com ingestão do Chumbo presente em nossa alimentação diária normal, a absorção que ocorre numa ingestão acidental isolada é menos prejudicial, pois os níveis de absorção diária desse metal variam de 250 a 320ug¹. É relatado também que para o BSI (British Santard Institute), o conteúdo limite de Chumbo nos alginatos deve ser menor que 250ppm¹.

Söremark⁶ e Rühler⁵ indicam que dentistas podem ter consideráveis concentrações sanguíneas de Chumbo quando alginatos com altas concentrações de Chumbo são usados.

Os prejuízos causados pelo alginato aos tecidos respiratórios podem ser maiores com a presença de Zinco, Bário, Cádmiio e sais de Fluoreto. Os efeitos toxicológicos desses elementos tem recebido adequada atenção na literatura, e inclusive uma classificação de acordo com sua toxicidade: (1) praticamente não tóxico; (2) levemente tóxico; (3) moderadamente tóxico; (4) muito tóxico; (5) extremamente tóxico; (6) super tóxico³.

Os sais de Chumbo, assim como o óxido de Zinco e sais de Zinco foram classificados como de moderados a muito tóxicos; o sulfato de Bário, como praticamente não tóxico; os sais solúveis de Bário, como moderadamente, muito ou extremamente tóxicos, de acordo com o tipo. Os sais de Cádmiio e Fluoreto, extremamente tóxicos e os aerossóis de sais de Cádmiio, como supertóxicos³.

Materiais e Método

Os pós de alginato utilizados no experimento estão indicados na tabela 1:

TABELA 1
Alginatos

NOME COMERCIAL	FABRICANTE
Jeltrate	Dentsply
Jeltrate presa rápida	Dentsply
Avagel	Herpo
Greengel	Herpo

O método utilizado foi a análise quantitativa dos metais nos pós de alginato através da Espectrofotometria de Absorção Atômica (EAA). Esse processo baseia-se na propriedade que têm os átomos de cada elemento de absorver radiações emitidas por uma fonte externa (lâmpada de cátodo oco) em comprimentos de onda característicos, quando não combinados quimicamente e em seu estado fundamental, isto é, cada elétron absorve radi-

ação num comprimento de onda (λ) característico de cada elemento. É medida, então, a quantidade de luz absorvida pelo metal atomizado na chama. A EAA obedece a Lei de Beer que especifica a porcentagem do elemento como sendo diretamente proporcional à absorção produzida pelo mesmo.

Em copos de polietileno, amostras de 0,5g do pó de alginato de cada marca comercial foram diluídas em 5ml de ácido nítrico, a fim de minimizar a absorção dos metais nas paredes dos frascos de coleta. A seguir, essas amostras foram filtradas, com água destilada foram elevados seus volumes iniciais até 100ml e foram submetidas à análise no aparelho Gemin, da marca Varian, em balões volumétricos. Como este método é um padrão comparativo, o resultado saiu em forma de uma curva que relaciona a concentração com a absorbância do metal. EAA fornece a absorbância e através do gráfico chega-se às concentrações de Alumínio, Bário, Berílio, Cádmiio, Cálcio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Cromo, Estanho, Estrôncio, Ferro, Lítio, Manganês, Molibdênio, Níquel, Potássio, Prata, Ouro, Sódio, Vanádio, Zinco, nas soluções com pó dos diferentes alginatos.

Resultados

Os resultados obtidos na análise quantitativa de metais dos pós de alginato são mostrados na tabela 2.

TABELA 2
Concentração em mg/g dos metais presentes nos pós de alginato das marcas comerciais analisadas.

MARCA COMERCIAL	AVAGEL	JELTRATE NORMAL	JELTRATE P. RÁPIDA	GREENGEL
METAIS				
Alumínio	0,244	0,228	0,352	0,180
Bário	0,032	0,008	0,012	0,016
Berílio	ND	ND	ND	ND
Cádmiio	0,0004	0,0004	0,001	0,0004
Cálcio	11,439	16,259	28,939	21,670
Chumbo	<0,004	<0,004	ND	ND
Cobalto	0,003	0,003	0,004	0,005
Cobre	0,002	0,002	0,002	0,20
Cromo Total	<0,002	ND	<0,002	ND
Estanho	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
Estrôncio	0,164	0,096	0,120	0,176
Ferro Total	0,180	0,276	0,184	0,156
Lítio	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Manganês Total	0,013	0,013	0,018	0,009
Mercúrio	0,000027	0,000093	ND	ND
Molibdênio	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Níquel	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Potássio	8,099	6,907	11,991	8,056
Prata	ND	<0,001	<0,001	<0,001
Sódio	0,116	0,096	0,068	0,096
Vanádio	0,020	0,032	0,024	0,040
Zinco	2,760	0,099	0,065	3,059

Discussão

Através da análise dos pós de alginato, constatou-se a presença de alguns metais como Bário, Cádmio, Zinco, Berílio, Chumbo, Níquel, Mercúrio que quando em altas concentrações e em situações adversas podem ser tóxicos e causar problemas de saúde. Porém, neste estudo, encontraram-se em concentrações baixas, consideradas seguras e que não oferecem risco ao profissional e ao paciente.

Comparando-se com trabalhos das décadas de setenta¹ e oitenta³ os valores dos metais encontrados neste trabalho foram reduzidos ou até inexistentes. Provavelmente, esta redução se deva à evolução do material e à preocupação atual com a saúde do profissional e do paciente.

O Chumbo, na análise feita por Freitas³, foi encontrado em porcentagens consideradas altas em apenas uma marca comercial (14,8%) sendo que em todas as outras, o elemento também se fez presente, porém em baixas concentrações. Ma marca Jeltrate (Caulk) a porcentagem encontrada pelo autor, em 1980, foi de 0,0194%.

Arends et al¹, em 1978, analisando essa mesma marca comercial, encontraram 10ppm de Chumbo, valor semelhante ao encontrado por Freitas³.

Já os resultados obtidos neste estudo demonstraram a ausência de Chumbo nas marcas Jeltrate de presa rápida (Dentsply) e Greengel (Herpo) e nas demais marcas anali-

sadas (Avagel-Herpo, Jeltrate normal-Dentsply) suas concentrações foram inferiores a 0,004mg/g o que denota ter havido, provavelmente, uma modificação na fórmula original dos materiais, tendo em vista a preocupação com o potencial tóxico deste metal.

Segundo Arends et al¹ se 1cm³ de alginato for acidentalmente ingerido pelo paciente, o Chumbo absorvido de um material contendo 250ppm de Chumbo (máximo permitido pelo BSI) é de 250ug. Sendo assim, a ingestão de 1cm³ dos alginatos que apresentaram menos de 4ppm de Chumbo neste trabalho (Avagel - Herpo e Jeltrate - Dentsply), acarretaria uma absorção de 4ug de Chumbo. Esse valor é mínimo se considerarmos que na alimentação diária, a ingestão de Chumbo varia de 250 a 320ppm, ou seja, uma absorção de 250 a 320mg¹. Vale ressaltar também que é rara a ocorrência de ingestão acidental de alginato durante moldagens.

Quanto à presença de outros metais, esta, parece não ser preocupante. A concentração de Níquel é baixa em todas as marcas (Jeltrate Rápido-Dentsply e Greengel e Avagel-Herpo) e a de Berílio é inexistente. O Cádmio também está em baixas concentrações, variando de 0,0004 a 0,001mg/g. Já o Bário comparado com esses outros metais, apresenta uma maior concentração que varia de 0,008 a 0,032mg/g.

Não foi encontrado Mercúrio no Jeltrate rápido (Dentsply) e no Greengel (Herpo) e, em concentrações tão baixas nas outras duas marcas, que pode ser descartado o risco de toxicidade (de 0,000027 a 0,000093mg/g).

Nas marcas Avagel e Greengel (Herpo) a concentração de Zinco foi de 2,760 e 3,059mg/g, respectivamente, enquanto que, para as marcas Jeltrate e Jeltrate Rápido (Dentsply), a concentração foi de 0,099 e 0,065mg/g, respectivamente. Porém, vale lembrar que o Zinco é, na forma de óxido de Zinco, um componente básico do alginato segundo Skinner⁴, justificando, assim, esta concentração.

Mesmo não tendo encontrado níveis preocupantes de elementos potencialmente tóxicos, é de consenso na literatura o fato que se deva tomar cuidado durante a manipulação do material evitando a inalação, mantendo o ambiente sempre bem ventilado devido a formação do aerosol do pó.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos nesse trabalho, podemos concluir que:

- 1 - A concentração de Chumbo nas marcas analisadas está abaixo dos níveis máximos permitidos pelo British Standard Institute (BSI), portanto, em níveis seguros;
- 2 - As concentrações de outros elementos potencialmente tóxicos nas marcas comerciais analisadas não são preocupantes.

Agradecimentos

À Divisão de Pesquisa do DMAE de Porto Alegre, que gentilmente colocou à disposição o Espectrofotômetro de Absorção Atômica e pessoal para análise do material.

Bibliografia

1. ARENDS, J; SCHUTHOF, J.A.V. & van der HORST, F. - Lead determination in alginates. *Quintessence Int*, v.9, n.10, p.101, Oct. 1978.
2. BUCHAN, S. & PEGGIE, R.W. - Role of ingredients in alginate impression compounds. *J Dent Res* v.45, n.4, p.1120-1129, July/Aug. 1966.
3. FREITAS, J.F. - Potencial toxicants in alginate powders. *Austr. Dent J*, v.25, n.4, p.224-228, Aug. 1980.
4. PHILLIPS, R.W. - *Materiais dentários de Skinner*. 8 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 467 p., cap.9: Alginato (hidrocolóide irreversível, p.89., 1984.
5. RÜHLER, H.F. - Blei in Alginaten. *ZWR*, v.83, p.603-604, 1974.
6. SÖRENMARK, R; WIKTORSSON, G; FORBERG, S & EKENBACH, J. - Bly i alginat. *Tandläkartidningen Arg*. v.66, p.377-381, 1974.
7. Subdental lead poisoning (editorial) - *The Lancet* 1:2, 87(Jan). 1973.
8. SNDISKIS, R.J.; GERHARDT, D.E. - Citotoxicity of impression materials. *J. Prosthet Dent*, v.69, n.4, p.431-5, Apr. 1993.
9. WALTER, J.D. - An assesment of alginate materials. *Dent Pract*, v.45, n.11, p.377-383, July. 1971.
10. WODDY, R. et al - Characterization of Airborne Particles from irreversible Hydrocoloids. *JAm Dent Ass.*, v.94, p.500-501, Mar. 1977.