

# Avaliação dos níveis de mercúrio sistêmico após remoção de restaurações de amálgama

*Evaluation of systemic mercury levels after replacement of amalgam restoration*

**Marcelo Tomás de Oliveira**

MSc.

Professor Doutor Titular de Materiais Dentários  
Professor do Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul)

**Gustavo Otoboni Molina**

MSc

Professor Doutor Titular do Departamento de Periodontia da Unisul

**Jéferson Ricardo Pereira**

MSc

Professor Doutor Titular de Prótese da Unisul

**Henrique Vieira Constantino**

Acadêmico de Odontologia da Unisul

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da remoção de restaurações amálgama, nos níveis de mercúrio sistêmico, na urina de pacientes. Distribuíram-se 20 pacientes em dois grupos amostrais dependentes: GR1 (n = 10) – antes da remoção da restauração sem dique de borracha; GR2 (n = 10) – os mesmos pacientes do grupo GR1, após a remoção da restauração; GA1 (n = 10) – antes da remoção com dique de borracha; GA2 (n = 10) – os mesmos pacientes do grupo GA1, após a remoção da restauração. Entre os grupos dependentes houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,005012$  e  $p = 0,009747$ ). Os pacientes apresentaram aumento nos níveis de mercúrio sistêmico, independentemente do uso de dique de borracha.

**Palavras-chave:** amálgama dental; mercúrio; restauração direta.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the influence of amalgam restoration removal with and without the use of a rubber dam in systemic mercury levels. The total sample was composed of 20 patients divided into two dependent sample groups: (a) patients before the restoration removal without rubber dam (GR1, n = 10) and the same GR1 group after the restoration removal (GR2, n = 10); and (b) patients before the restoration removal using a rubber dam (GA1, n = 10) and the same GA1 group after the restoration removal (GA2, n = 10). There was a statistical significant difference ( $p = 0,005012$  and  $p = 0,009747$ ). Patients had increased levels after dental restorations, regardless of the use of a rubber dam.

**Keywords:** dental amalgam; mercury; direct restoration.

## Agradecimentos

Ao Laboratório de Análises Clínicas da Universidade de Santa Catarina (Unisul) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (Fapesc).

## Introdução

O mercúrio é um metal pesado comprovadamente bioacumulativo, cujos efeitos negativos e riscos para saúde humana já foram extensamente comprovados em todo mundo. O mesmo é encontrado em duas formas de intoxicação sendo que é essencialmente atóxico em sua forma elementar - Hg<sup>0</sup>.

A alta toxicidade do mercúrio decorre de suas várias formas químicas, elevada volatilidade e solubilidade em água e lipídios, o que facilita a transposição através dos alvéolos pulmonares e da barreira hematoencefálica (1, 2).

Após a ingestão ou inalação de mercúrio pelo organismo, seus efeitos tóxicos são produzidos depois de sua oxidação, devido sua grande afinidade pelos grupos sulfidril das proteínas (3). Por esta afinidade o metal tem a facilidade de se ligar às células, desnaturando proteínas e inibindo aminoácidos, consequentemente interferindo nas funções metabólicas celulares. Sendo assim, os primeiros efeitos no organismo humano são: alterações nas membranas celulares, na morfologia mitocondrial e mudanças nas atividades enzimáticas fisiológicas (4, 5).

O sistema mais atingido, e que pode trazer resultados deletérios mais significativos, é o Sistema Nervoso Central (SNC). Os resultados são tremores, parestesia, desordens de linguagem, reflexos anormais, distúrbios de condução nervosa, alteração na grafia, transtornos de equilíbrio, cefaleia, alteração do reflexo pupilar, distúrbios de memória, concentração e coordenação motora (4, 5).

Tal elemento e seus compostos apresentam algumas propriedades terapêuticas, sendo utilizado em medicamentos como laxantes, anti-histamínicos e antissépticos, assim como em reparações dentárias, nas restaurações em amálgama de mercúrio e prata (5).

No caso do amálgama, atualmente, existe uma crescente preocupação quanto a sua utilização, devido aos riscos a profissionais, pacientes e meio ambiente, gerando constantes conflitos, questionamentos e novas práticas em biossegurança (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Como se sabe a remoção das restaurações é capaz de liberar metilmercúrio pelo simples aquecimento da liga de amálgama. Por esta razão alguns estados americanos proíbem dentistas que não possuam unidades coletoras de resíduos de amálgama, de removerem restaurações em seus consultórios. Mesmo que o material a ser aplicado, em substituição a restauração pré-existente, não seja o amálgama.

Este tipo de atitude até pode reduzir o potencial de contaminação, principalmente no âmbito ambiental, contudo, são questionáveis seus efeitos sob profissionais e pacientes.

Deste modo realizou-se este estudo com o objetivo de mensurar os níveis de mercúrio em pacientes que substituíram restaurações de amálgama por compósito. Além disto, avaliou-se a efetividade da barreira mecânica imposta pelo dique de borracha, em evitar a contaminação por mercúrio.

## Material e Método

A amostra total foi de 20 pacientes, oito mulheres e 12 homens, com idade entre 20 e 40 anos, os quais tinham indicação para substituição de restaurações de amálgama por compósito, em cavidades tipo classe II de Black,

em molares superiores ou inferiores. Estes pacientes foram distribuídos em dois grupos amostrais dependentes: GR1 (n = 10) – pacientes antes da remoção da restauração com isolamento relativo; GR2 (n = 10) – os mesmos pacientes do grupo GR1, 48h após a remoção da restauração; GA1 (n = 10) – pacientes antes da remoção da restauração com dique de borracha; GA2 (n = 10) – os mesmos pacientes do grupo GA1, 48h após a remoção da restauração. Todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido e o projeto encontra-se devidamente aprovado por comitê de ética.

Indivíduos que previamente relatassem algum risco de exposição adicional foram excluídos do estudo. Os critérios de exclusão aplicados buscaram evitar qualquer fonte adicional de exposição ao mercúrio, destaque-se: qualquer atividade profissional que pudesse implicar em exposição adicional ao mercúrio; dieta rica em frutos do mar; uso de cosméticos, principalmente pintura de cabelo (5, 13).

As restaurações selecionadas foram do tipo classe II em molares superiores ou inferiores. Estas foram todas removidas pelo mesmo profissional, utilizando para tal caneta de alta rotação, marca Kavo, extratorque, sob refrigeração intensa, com broca carbide esférica de tamanho compatível com a cavidade.

A urina foi coletada no laboratório de análises da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), em lugar pré-determinado, imediatamente antes do procedimento restaurador e 48h após (13). Armazenou-se a urina em frascos de polietileno estéreis, sendo posteriormente estocada a baixa temperatura. O método de avaliação laboratorial realizado para determinação do mercúrio foi a espectrofotometria de absorção atômica a vapor frio (CV-AAS).

Utilizou-se como parâmetro os valores propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), valores esses que determinam o Limite de Tolerância Biológica (LTB  $\leq$  5mcg/g de creatinina) (12).

Os resultados foram comparados estatisticamente utilizando-se o Paired Student's t – test, para comparação entre os grupos dependentes 1 e 2 ao nível de significância de 1%.

## Resultados

A análise dos resultados apresentou diferença estatisticamente significativa para os grupos dependentes GA e GR (p = 0,005012 e p = 0,009747, respectivamente), independentemente do uso ou não de dique de borracha.

Percebe-se, na tabela I na tabela II, que o aumento dos níveis urinários de mercúrio ocorreu em quase todos os indivíduos da amostra, independentemente do grupo o qual faziam parte.

Convém salientar que apesar disto, todos os resultados encontrados estavam abaixo do limite biológico para indivíduos expostos, recomendado pela OMS (12).

## Discussão

Este estudo está correlacionado com uma série de outros estudos desenvolvidos pelo mesmo grupo de pesquisadores onde se tem avaliado a concentração de mercúrio em profissionais e pacientes (14, 15, 16). Especificamente neste tra-

balho observou-se que a exemplo dos outros estudos citados, existe uma relação direta entre da remoção do amálgama dental e o aumento dos níveis de mercúrio, também em pacientes.

Logo, mesmo todas as amostras apresentando níveis de mercúrio abaixo do limite permitido a indivíduos não expostos ocupacionalmente, reitera-se o risco potencial que o contato com o amálgama de prata representa perante o mercuralismo crônico (3, 7, 8).

Destaca-se neste estudo que o aumento dos níveis de mercúrio aconteceu independentemente do uso de isolamento absoluto. Sabe-se que a exposição pode ocorrer através do contato direto do mercúrio com a pele ou, principalmente, cerca de 80%, pela inalação de seu vapor, sendo absorvido posteriormente pelos pulmões. Esta última via citada é a mais provável justificativa para a ineficácia do dique de borracha em evitar a contaminação (7, 8).

Deve-se também ressaltar que dentro dos grupos, houve grande variabilidade de incorporação de mercúrio. Acredita-se que esta variabilidade ocorreu devido à impossibilidade de padronização do volume e, principalmente, da composição do material a ser removido.

A contaminação com seus possíveis efeitos tóxicos é claramente uma questão de concentração de mercúrio. Resultados prévios apresentaram que profissionais de Odontologia e pacientes com ou sem restaurações de amálgama na boca, tinham níveis de mercúrio abaixo do limite de tolerância biológica preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), impedindo a relação direta destes a efeitos tóxicos (14, 15, 16).

Entretanto, além da questão dose/concentração, a toxicidade é também uma questão de como e que tipo de tecido é afetado, principalmente em doses crônicas como as ocupacionais.

Após a ingestão ou inalação de mercúrio pelo organismo, seus efeitos tóxicos são produzidos depois de sua oxidação, devido sua grande afinidade pelos grupos sulfidril das proteínas (3, 4, 5). Razão pela qual, o sistema mais atingido, e que pode trazer resultados deletérios mais significativos e rápidos, é o Sistema Nervoso Central (SNC). Some-se a isto o fato do tecido neurológico na maioria das vezes não permitir a reparação do dano sofrido.

Por causa disto, os efeitos mais observados a longo prazo são relacionados a alterações neurológicas como tremores, parestesia, desordens de linguagem, reflexos anormais, distúrbios de condução nervosa, alteração na grafia, transtornos de equilíbrio, cefaleia, alteração do reflexo pupilar, distúrbios de memória, concentração e coordenação motora (4, 5).

É imprescindível, perante o que foi descrito, tomar todos os cuidados na manipulação do amálgama, assim como, evitar seu uso indiscriminado e sem critérios clínicos para tal (13, 14, 15, 16, 17). Além disto, novas pesquisas que continuem avaliando a biossegurança do amálgama devem ser realizadas, ampliando a discussão para riscos ao meio ambiente, população e profissionais, reavaliando as normas e legislação que estabelecem os cuidados necessários no momento da manipulação, preparo e descarte do material.

**Tabela I.** Representativa do comportamento dos níveis urinários de mercúrio encontrado nas amostras dependentes do grupo 1 (isolamento relativo)

Amostra	Isolamento relativo-antes	Isolamento relativo-após
1	0,49	0,7
2	2,22	3,1
3	0	0,9
4	0,2	3,05
5	0,9	0,9
6	0	2,5
7	1,1	2,3
8	0,21	2,5
9	0	0,25
10	0	0
Média	0,512	1,62
Valor de p	0,005011602	
desvio-padrão	0,718884939	1,184670606

**Tabela II.** Representativa do comportamento dos níveis urinários de mercúrio encontrado nas amostras dependentes do grupo 2 (isolamento absoluto)

Amostra	Isolamento absoluto-antes	Isolamento absoluto-após
1	0,56	0,62
2	1,8	2,48
3	0,66	0,7
4	0,03	0,26
5	1,51	1,94
6	0,57	0,91
7	0	0
8	0,39	0,45
9	1,93	3,36
10	0,44	1,39
Média	0,789	1,211
Valor de p	0,009746977	
desvio-padrão	0,702415673	1,077192338

## Conclusão

Após a avaliação dos resultados obtidos no estudo, conclui-se que:

- os níveis urinários de mercúrio aumentaram em todos os pacientes em função da remoção do amálgama dental pelo uso de alta rotação;
- a barreira mecânica, promovida pelo uso de dique de borracha, não foi capaz de impedir o aumento nos níveis de mercúrio sistêmico.

## Referências Bibliográficas

1. BURTIS, C. A., ASHWOOD, E. R. Tietz: fundamentos de química clínica. 4. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
2. BROWNAWELL, A. M. The potential adverse health effects of dental amalgam. *Toxicol. Rev.* 2005; 24 (1): 325-7.
3. COUTO, R. C. S., CÂMARA, V. M., SABROZA, P. C. Intoxicação mercurial: resultados preliminares em duas áreas garimpeiras – PA. *Cad. Saúde Pública.* 1988; 4 (3): 301-15.
4. CRUZ, T. M. E. Determinação de mercúrio em urina e cabelo de dentistas e outros trabalhadores da área médica do Distrito Federal. DF, 1995, 75p. Dissertação (mestrado), UNB.
5. EKSTRAND, J., BJORKMAN, L., EDLUND, S-EG. Toxicological aspect on the release and systemic uptake of mercury from dental amalgam. *Eur. J. Oral Sci.* 1998; 106: 678-86.
6. FARIAS, M. A. M. Mercurialismo metálico crônico ocupacional. *Rev. Saúde Pública.* 2003; 37 (1): 116-27.
7. FUENTES, I. M., GIL, R. R. Mercurio y salud em la odontologia. *Rev. Saúde Pública.* 2003; 37 (2): 266-72.
8. GOLDBERG, M. *In vitro* and *in vivo* studies on the toxicity of dent resin components: a review. *Clin. Oral Invest.* 2008; 12 (4): 122-5.
9. JONES, D. W. Has dental amalgam been torpedoed and sunk? *Journal of dental research.* 2008; 87: 101-2.
10. KAO, R. T. Human exposure to Mercury is from three major sources: dental amalgams, fish consumption, and vaccines. *C.D.A. Journal.* 2004; 32 (7): 575-9.
11. KAO, R. T. Understanding the Mercury reduction issue: the impact of mercury on the environment and human health. *Journal Calif. Dent. Assoc.* 2004; 32 (7): 580-6.
12. WHO: Inorganic mercury. WHO, Geneva, Environmental Health Criteria. 1991; 118.
13. NOORT, R. V. Entrevista: o amálgama dental. *Rev. Clínica.* 2006; 2 (3): 216.
14. OLIVEIRA, M. T., FRETTE, G. Avaliação dos níveis de mercúrio sistêmico após a primeira exposição ocupacional ao amálgama dentário em acadêmicos de Odontologia. *RBO.* 2008; 65 (1): 131-4.
15. OLIVEIRA, M. T., CONSTANTINO, H. V. Avaliação dos níveis de mercúrio sistêmico após exposição ocupacional ao amálgama dentário. Parte II: avaliação longitudinal. *RBO.* 2010; 67 (2): 260-4.
16. OLIVEIRA, M. T., NESI, H., FRETTE, G. *et al.* Avaliação dos níveis de mercúrio sistêmico em profissionais da odontologia. Parte III: Avaliação transversal. *RBO.* 2011; 68 (1).
17. SHENOY, A. Is it the end of the road for dental amalgam? A critical review. *J. Conserv. Dent.* 2008; 11 (4): 124-6.

Recebido em: 08/08/2011 / Aprovado em: 31/08/2011

**Marcelo Tomás de Oliveira**

Av. Marcolino Martins Cabral, 1960, Vila Moema

Tubarão/SC, Brasil – CEP: 88705-000

E-mail: marcelo.oliveira@unisul.br