

AMÁLGAMA DENTÁRIO : CONTROLE DOS FATORES DE RISCO À EXPOSIÇÃO MERCURIAL

DENTAL AMALGAM: CONTROL OF RISK FACTORS RELATED TO MERCURY EXPOSURE

Maria Cristina Rosifini **ALVES-REZENDE**¹
 Ana Cláudia **ROSSI**²
 Ana Paula Rosifini **ALVES-CLARO**³

RESUMO

O amálgama dentário tem sido utilizado há mais de um século e ainda constitui importante material restaurador na Odontologia. Durante a confecção ou remoção de restaurações mercúrio pode ser liberado para o ambiente. Resíduos de amálgama gerados na prática odontológica constituem importante fonte de liberação de mercúrio para o ambiente se descartados no lixo comum ou descarregados no sistema de esgoto. O cirurgião dentista deve manter seu conhecimento atualizado sobre os efeitos do mercúrio e sua liberação a partir do amálgama. Isto tornará possível aos profissionais informarem seus pacientes com base em evidências.

UNITERMOS : Amálgama dentário; Riscos ocupacionais; Toxicidade.

INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas a utilização de amálgama no cotidiano odontológico reduziu-se drasticamente: exigências estéticas, resinas compostas com melhores propriedades físico-químicas e o desenvolvimento dos adesivos dentinários destacam-se como fatores responsáveis. Durante um século e meio a seleção deste material para confecção de restaurações em dentes posteriores encontrou respaldo em seu baixo custo, excelente resistência mecânica, técnica de manipulação de baixa complexidade e sensibilidade, além de selamento marginal às custas de seus produtos de corrosão. Na atualidade, estas mesmas vantagens aliadas às condições socioeconômicas do paciente ainda determinam sua aplicação^{2,5,9,10,11,13, 14,24,25}.

Embora a possibilidade de contaminação ambiental e do paciente não limite sua indicação, exige cuidados na manipulação cuidadosa e criteriosa do material, em razão dos efeitos bioacumulativos e tóxicos do mercúrio^{28,31}. A prevenção dos riscos ocupacionais é essencial ao bom desempenho profissional e está diretamente relacionada à qualidade do trabalho desenvolvido^{6,16,17,21,23,30}. O propósito deste trabalho é promover uma revisão crítica do protocolo de armazenamento e/ou descarte de resíduos de amálgama, com ênfase ao controle dos fatores de risco à exposição mercurial.

MERCÚRIO X RISCOS À SAÚDE

A biocompatibilidade do produto da reação entre o mercúrio, prata, estanho, cobre e zinco e seus efeitos sobre adultos e crianças^{3,4} é alvo de controvérsias há muitos anos na Odontologia. De um modo geral, há uma grande preocupação quanto à possibilidade de lixiviação do mercúrio a partir de restaurações de amálgama (Figura 1) como resultado de material não-reagido, dissolução na saliva ou reações de corrosão^{8,15,19,20,22,26,27,29,33,34}. É sabido que o mercúrio pode se apresentar na forma inorgânica e/ou orgânica. Na forma inorgânica pode ser encontrado sob três diferentes estados de oxidação: o Hg elementar (Hg⁰), o qual se encontra principalmente na forma de gás, o íon mercurioso (Hg₂²⁺), forma pouco estável em sistemas naturais, e o íon mercúrico (Hg²⁺). Na forma orgânica, o íon mercúrico apresenta-se ligado covalentemente a um radical orgânico, sendo o metilmercúrio (CH₃Hg⁺) e o dimetilmercúrio ((CH₃)₂Hg) os mais comuns, ou ainda com ligantes orgânicos naturais^{12,18,20}.

Saxe et al.³² realizaram necropsia nos tecidos cerebrais de portadores de Alzheimer e indivíduos saudáveis que possuíam restaurações de amálgama na cavidade bucal. Não encontraram relação entre a síndrome, as restaurações e os níveis de mercúrio depositados nos tecidos cerebrais.

Em 2000, Ganss et al.¹⁵ avaliaram os índices de mercúrio presentes na urina, saliva e sangue

1 - Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp

2 - Graduanda em Odontologia - Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

3 - Departamento de Materiais e Tecnologia – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – Unesp.

de indivíduos com restaurações de amálgama e que apresentavam sintomas neuropsiquiátricos para alterações de memória, agressividade e depressão, comparando-os com àqueles obtidos em indivíduos com restaurações de amálgama e considerados psicologicamente saudáveis. Seus resultados não apontaram diferenças significativas nos níveis de mercúrio dosados em ambos os grupos analisados.

Dodes⁹ acredita que a metodologia é questionável nas pesquisas que atribuem efeitos tóxicos à presença de restaurações de amálgama, razão pela qual o material deve ser considerado viável.

Para Van Noort³⁶ com base na evidência científica atual, não se pode justificar o banimento do amálgama dental pelo fato de ele ser um risco à saúde, já que não existe relação causal válida entre o uso do amálgama dental e problemas de saúde da população em geral. Aceita-se que em alguns pacientes ocorram reações de hipersensibilidade, mas o número de casos relatados e confirmados é muito baixo. A remoção de uma restauração de amálgama com base na toxicidade do mercúrio deve estar restrita, portanto, aos casos com comprovação de história de hipersensibilidade no paciente. Todavia, deve-se notar que, em tais casos, os procedimentos deveriam ser realizados por dentistas adequadamente treinados para minimizar a exposição adicional destes mesmos pacientes a excessos de mercúrio.

Sterzl et al.³⁵ afirmam que a substituição de restaurações de amálgama diminui as taxas de anticorpos anti-TPO e anti-Tg em pacientes com tireoidite autoimune.

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO MERCÚRIO METÁLICO

A equipe odontológica (cirurgião-dentista, técnicos/auxiliares em saúde bucal e paciente) está continuamente exposta ao mercúrio e aos riscos de contaminação por meio do contato do metal com a pele ou da inalação dos vapores dispersos no ambiente^{6,16,17}, decorrentes de higiene inadequada do ambiente de trabalho, da manipulação incorreta do amálgama, de derramamento acidental de gotas de mercúrio, da remoção do excesso de mercúrio da massa de amálgama por meio de lençol de linho ou camurça, do uso de amalgamação manual (gral e pistilo), de amalgamadores com vazamento ou sem manutenção, do uso de cápsulas defeituosas, de condensadores ultra-sônicos, de falhas na refrigeração ou no sistema de sucção quando da remoção de restaurações antigas³¹ além da armazenagem inadequada de sobras e cápsulas utilizadas em recipientes abertos^{16,19,23,30}.

O mercúrio é um metal líquido, cuja evaporação ocorre a partir de 12°C, sendo que temperaturas por volta de 20° C, em locais pouco ventilados, permitem que o mercúrio (elemento altamente volátil) tenha uma pressão de vapor

suficiente para produzir altas concentrações de mercúrio no ar, na forma de vapores inodoros e incolores. As principais vias de penetração no organismo são respiratória e dérmica, sendo que 80% do mercúrio inalado é retido no organismo. No sangue o metal é rapidamente oxidado para Hg²⁺, íon que se fixa nas proteínas e através da corrente sanguínea deposita-se em vários órgãos como rim, fígado, testículos, tireóide, membranas do trato intestinal, glândulas salivares, medula óssea e baço. Como permanece na forma metálica por espaço razoável de tempo, consegue atravessar a barreira hemato-encefálica e se alojar no Sistema Nervoso Central. Ademais, também consegue atravessar a barreira placentária atingindo o embrião/feto^{6,7,28,34}.

O preparo do amálgama junto a fontes geradoras de calor, tais como estufas e autoclaves, maximiza os riscos de intoxicação mercurial graças à volatilização rápida do metal nestas circunstâncias^{28,31}.

A redução da exposição ao mercúrio no ambiente de trabalho dos profissionais e estudantes de saúde bucal, visando proteger também os pacientes (principalmente àqueles submetidos a tratamentos demorados ou retornos constantes) pode ser conseguida através de medidas razoavelmente simples que podem ser aplicadas nos serviços privados e públicos. Estas medidas, embora não eliminem completamente os riscos de contaminação, podem atenuar de maneira satisfatória os riscos de exposição. Elas incluem: cuidado na manipulação do mercúrio, evitando derramamento acidental; pisos de fácil limpeza; utilização de refrigeração abundante (preferencialmente com água gelada), brocas novas, isolamento absoluto e bombas de sucção eficazes durante as remoções de restaurações; ambientes devidamente ventilados, com boa troca de ar fresco e escapes externos; troca periódica dos filtros de ar condicionado (mantas); limpeza sistemática e periódica dos filtros das unidades condensadoras de aparelhos de ar condicionado; armazenagem adequada dos resíduos e utilização de outros ambientes para instalação de fontes geradoras de calor^{6,8,16,17,28,31}.

Por outro lado o uso de EPI (máscara, luva, gorro, óculos de proteção e jaleco de mangas longas com punho), medida de precaução universal obrigatória no cotidiano odontológico para o cirurgião dentista e auxiliar/técnico em saúde bucal, também auxilia na redução das possibilidades de contato do mercúrio com a pele, de inalação e de deposição de resíduos de mercúrio nas roupas e nos cabelos^{28,31}. Também é aconselhável a proteção do paciente com gorro, óculos de proteção e campo operatório descartáveis.

Outro fator importante na diminuição da contaminação por mercúrio é a manutenção periódica do amalgamador mecânico, prevenindo o vazamento de mercúrio e a trituração deficiente^{28,31},

evitando a torção da massa com lençol de camurça para remoção do excesso mercurial (Figura 2). Cumpre ressaltar que a utilização de amalgamador mecânico com sistema de cápsulas pré-dosadas constitui a forma mais segura de trituração do material, pois não só elimina a possibilidade de derramamento do mercúrio, como também afasta o dispensador de mercúrio como fonte potencial de exposição aos seus vapores. Deve-se utilizar amalgamador com braços completamente fechados e que siga a especificação internacional da OIN/ISO 7488. Ademais, as cápsulas de uso único, após utilizadas, devem ser fechadas novamente, colocadas em recipiente hermético e encaminhadas aos serviços de empresa que maneje resíduos de amálgama^{6,8,22,23,28,31}.

No caso de derramamento involuntário do mercúrio deve-se seguir protocolo estabelecido pela Federação Dentária Internacional¹³ qualquer que seja a quantidade. Assim, é recomendável isolamento da área, arejamento imediato do local e utilização de fita adesiva (fita crepe) ou seringa hipodérmica para recolher o transbordo de pequenas quantidades. Não utilizar aspirador de nenhum tipo, escova, vassoura, pincéis ou produtos de limpeza doméstica. Outrossim, não se deve despejar ou permitir que se jogue o mercúrio na água corrente. Até que se elimine tudo o que foi contaminado com mercúrio, não se deve permitir que as pessoas cujos sapatos possam ter tido contato com o produto caminhem ou se distanciem da área na qual ocorreu o derramamento. Outra medida de segurança é comprovar a presença de vapor de mercúrio no consultório odontológico após a limpeza do derramamento. Acidentes envolvendo grandes volumes do metal devem ser manejados por profissionais especializados neste tipo de ocorrência para proceder a descontaminação do local.

ARMAZENAGEM, DESCARTE E COLETA DE RESÍDUOS

Os resíduos de amálgamas dentários gerados durante a confecção ou remoção de restaurações causam séria contaminação ambiental quando são dispostos imprópriamente no lixo ou descartados nos sistemas de esgoto^{28,31}. A falta dos cuidados necessários para a manipulação segura do amálgama sujeita aqueles que geram o resíduo (Consultórios Odontológicos e Unidades de Saúde), ao enquadramento na legislação ambiental e, em especial, na Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº 9605, de 12 de Fevereiro de 1998)¹. Tais resíduos são classificados como tóxicos pela Norma Brasileira NBR10004 dos resíduos sólidos, devido à presença do mercúrio em quantidades elevadas (50% em peso). Embora a crescente substituição das restaurações de amálgama por resina composta tenha promovido redução na utilização do mercúrio em Odontologia, aumentou a possibilidade de

exposição ambiental a fatores de risco. A água captada pelos sugadores e pelas bombas a vácuo contendo resíduos das restaurações removidas é despejada na rede de esgoto onde o mercúrio se sedimenta transformando-se em metilmercúrio, contaminando o plâncton^{28,31}.

Toda sobra de mercúrio ou de liga preparada que não seja utilizada imediatamente não deve ser coletada em frasco a céu aberto (Figura 3) ou em recipientes de vidro (Figura 4). A resolução SS-15 de 18 de Janeiro de 1999 da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, dispõe nos seus Artigos 74 e 75²⁸ que os restos mercuriais deverão ser mantidos em recipiente rígido, vedado por tampa rosqueável, contendo água em seu interior (cobrindo a massa de material armazenada), e posteriormente enviados para usinas de reciclagem, já que sua destinação final comum pode causar contaminação ao meio ambiente. Os frascos plásticos rígidos com tampa rosqueável que assegure a boa vedação (Figura 5) devem, portanto, serem escolhidos. Como o mercúrio forma liga (amálgama) com os metais não ferrosos (alumínio, cobre, cromo etc.) não se deve utilizar recipientes de metais não ferrosos para coletar mercúrio ou resíduos de amálgama. Recipientes de aço podem ser aceitos para quantidades maiores (são utilizados na comercialização de quantidades grandes de mercúrio); o aço inoxidável, no entanto, não pode ser usado, pois o mercúrio atacará o cromo e o níquel contido nesses aços. O armazenamento deve ser feito em local seco, arejado, livre de temperaturas elevadas (longe de autoclaves, por exemplo) e de riscos de choques (trânsito de pessoas ou carrinhos)^{28,31}. Cumpre lembrar que a elevada densidade do mercúrio (13.6 kg/dm³) ilude quem o manipula. Um recipiente de 500 ml, por exemplo, pesará quase 7 kg quando cheio de mercúrio. Essa observação é muito importante quando da armazenagem dos frascos contendo resíduos em prateleiras, visando coibir acidentes²⁸.



Figura 1 – Restaurações de amálgama são passíveis de corrosão.



Figura 2 - Massa triturada sem excesso de mercúrio



Figura 3 - Sobras de amálgama não devem ser recolhidas em recipientes abertos.



Figura 4 - Pequenas quantidades de mercúrio derramadas devem ser recolhidas imediatamente com fita crepe.



Figura 5 - Recipientes de vidro só devem ser usados para armazenar pequenas quantidades, que serão posteriormente transferidas para frascos de plástico rígido



Figura 6 – Armazenamento de resíduos de amálgama em frascos de plástico rígido com tampa e boa vedação.

ABSTRACT

Amalgam has successfully been used as a restorative material in dentistry for over a century and remains an important restorative material in dentistry. During the placement and removal of mercury-containing amalgam fillings, mercury can be released to the environment. Amalgam waste from dental practices and clinics is a significant source of mercury releases to the environment when it is thrown into the trash or washed down a drain. Dentists should remain current in their knowledge of the effect of mercury and its release from amalgam. This will enable dentists to provide accurate, evidence-based information to their patients.

UNITERMS: *Dental amalgam; Occupational risks; Toxicity*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos sólidos [http://www.abnt.org.br/m5.asp?cod_pag=938]
- 2- Baghdadi ZD. Preservation-based approaches to restore posterior teeth with amalgam, resin or a combination of materials. *Am J Dent.* 2002; 15:54–65.
- 3- Bains VK, Loomba K, Loomba A, Bains R. Mercury sensitisation: review, relevance and a clinical report. *Br Dent J* 2008; 205: 373-8.
- 4- Bellinger DC, Trachtenberg F, Barregard L, et al. Neuropsychological and renal effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *JAMA* 2006;295(15):1775–83.
- 5- Berry TG, Summitt JB, Chung AK, et al. Amalgam at the new millennium. *J Am Dent Assoc.* 1998; 129:1547–56.
- 6- Bittstone G C, Hefferren J J, Miller R A, Cutright D E. Mercury: its relation to the dentist's health and dental practice characteristics. *J Am Dent Assoc* 1976; 92: 1182-8.
- 7- Canela MC, Jardim WF, Rohwedder JJ. Automatic determination of mercury in samples of

- environmental interest. *J Aut Chem*. 1996; 18:193-8.
- 8-Clarkson TW, Magos L, Myers GJ. Current concepts: the toxicology of mercury: current exposures and clinical manifestations. *N Engl J Med* 2003; 18:1731-7.
- 9-Dodes JE. The amalgam controversy. An evidence-based analysis. *J Am Dent Assoc*. 2001; 132: 348-56.
- 10-Dunne SM, Gainsford ID, Wilson NH. Current materials and techniques for direct restorations in posterior teeth. Part 1: silver amalgam. *Int Dent J*. 1997; 47:123-36.
- 11-Eames WB, Gaspar J D, Mohler C M. The mercury enigma in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1976; 92: 1199-1203.
- 12-Ekstrand J, Bjorkman L, Edlund C, Sandborgh-Englund G. Toxicological aspects on the release and systemic uptake of mercury from dental amalgam. *Eur J Oral Sci*. 1998; 106: 678-86.
- 13-FDI – 2007 FDI Annual World Dental Congress Post-Congress Report. [www.fdiworldental.org/federation/3_3spanish.html]
- 14-Formolo E, Demarco FF, Barbosa AN, Braghini M, Rodrigues-Júnior S. Prevalência de restaurações de amálgama ou resina composta em dentes posteriores : estudo preliminar. *JBC*. 2003; 38: 120-4.
- 15-Ganss C, Gottwald B, Traenckner I, Kupfer J, Eis D, Mönch J, Gieler U, Klimek J. Relation between mercury concentrations in saliva, blood and urine in subjects with amalgam restorations. *Clin Oral Investig*. 2000; 4:206-11.
- 16-Glina DMR, Satut BTG, Andrade EMOAC. A exposição ocupacional ao mercúrio metálico no módulo odontológico de uma unidade básica de saúde localizada na cidade de São Paulo. *Cad Saúde Pública*. 1997; 13: 257-67.
- 17-Gronka P A, Bobkoskie R L, Tomchick G J, Bach F, Rakow AB. Mercury vapour exposures in dental offices. *J Am Dent Assoc* 1970; 81: 923-5.
- 18-Jardim WF. Qual o melhor destino para a água de descarte das análises químicas de metais realizadas em laboratórios? *Ciência Hoje*. 2001; 29:5.
- 19-Joselow MM. Absorption and excretion of mercury in man. *Arch Environment Health*. 1968; 17:39-43.
- 20-Liang L, Brooks RJ. Mercury reactions in the human mouth with dental amalgams. *Water Air and Soil Pollu*; 1995; 80: 103-7.
- 21-Mantyla D G, Wright O D. Mercury toxicity in the dental office: a neglected problem. *J Am Dent Assoc*. 1976; 92: 1189-94.
- 22-Mackert J R. Dental amalgam and mercury. *J Am Dent Assoc*. 1991; 8: 54-61.
- 23-Mantyla DG, Wright OD. Mercury toxicity in the dental office: as neglecter problem. *J Am Dent Assoc*. 1976; 92: 1189-94.
- 24-Mitchell RJ, Koike M, Okabe T. Posterior amalgam restorations: usage, regulation and longevity. *Dent Clin N Am*. 2007; 51: 573-89.
- 25-Mitchell RJ, Osborne PB, Haubenreich JE. Dental amalgam restorations: daily mercury dose and biocompatibility. *J Long Term Eff Med Implants* 2005; 15:709-21.
- 26-Naleway C, Sakaguchi R, Mitchell E, Muller T et al. Urinary mercury levels in US dentists, 1975-1983: review of health assessment. *J Am Dent Assoc*. 1985; 111: 37-42.
- 27-Pagnotto L D, Comproni E M. The silent hazard: an unusual case of mercury contamination of a dental suite. *J Am Dent Assoc*. 1976; 92: 1195-8.
- 28-Pécora JD. *Guia prático sobre resíduos de amálgama odontológico*. [http://www.forp.usp.br/restauradora/lagro/guia_pratico.htm].
- 29-Roberts HW, Charlton DG. The release of mercury from amalgam restorations and its health effects: a review. *Oper Dent*. 2009; 34: 605-14.
- 30-Rupp NW, Paffenbarger GC. Significance to health of mercury used in dental practice: a review. *J Am Dent Assoc*. 1971; 82:1401-7.
- 31-Saquet, P. C. Identificação qualitativa de vapor de mercúrio captado de resíduo de amálgama de prata em diferentes meios de armazenagem. [tese de livre docência]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Odontologia/ Universidade de São Paulo; 1996.
- 32-Saxe, SR, Wekstein MW, Kryscio RJ. Alzheimer's disease, dental amalgam and mercury. *J Am Dent Assoc*. 1999; 130: 191-9.
- 33-Sutow EJ, Maillet P, Maillet WA, Hall GC, Millar M. Corrosion potential recovery of dental amalgam restorations following prophylaxis. *Dent Mater*. 2007; 23: 840-3.
- 34-St. John KR. Biocompatibility of Dental Materials. *Dent Clin N Am*. 2007; 51:747-60.
- 35-Sterzl I, Prochaskova J, Hrda P, Matucha P, Bartova J, Stejskal V. Removal of dental amalgam decreases anti-TPO and anti-Tg autoantibodies in patients with autoimmune thyroiditis. *Neuro Endocrinol Lett*. 2006; 1: 25-30.
- 36-Van Noort R. Entrevista. [<http://www.revistaclinica.com.br/edição.php?lang=pt&ed=7&pg=1>]

Endereço para correspondência

Maria Cristina Rosifini Alves-Rezende
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese

Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp
 Rua José Bonifácio, 1193 – V.Mendonça
 CEP. 16015.050 – Araçatuba - SP
 e-mail: rezende@foa.unesp.br