

O AMÁLGAMA DENTÁRIO: proibição devido a presença de mercúrio

Lilian Juri Rezende de LACERDA¹

Lívia Pereira DAMASO²

Flávia Moysés Costa de GRAJEDA³

¹ Bacharelado em Odontologia pela Universidade Vale do Rio Verde–UNINCOR – lilianrezendelacerda@hotmail.com

² Bacharelado em Odontologia pela Universidade Vale do Rio Verde – UNINCOR – liviadamaso9@gmail.com

³ Mestre em Materiais Odontológicos pela Universidade Federal de Minas Gerais - prof.flavia.grajeda@unincor.edu.br

RESUMO

O amálgama dentário é um material restaurador constituído por liga metálica que deve ser acrescida ao mercúrio para ser utilizada. Este metal possui toxicidade conhecida, que por este motivo têm sua utilização muito controversa. Em vista do exposto, o presente trabalho visa, através de uma revisão da literatura, levantar efeitos do mercúrio associados a restaurações de amálgama de maneira a explicar a fundamentação da legislação vigente quanto ao seu uso. Pelo grande impacto à saúde humana e ao meio ambiente, foi feito um tratado internacional denominado Convenção de Minamata, que visa controlar a utilização de mercúrio, e esta acenou para uma voluntária diminuição do uso do amálgama dentário e compromisso com medidas adequadas na sua aplicação, no entanto não houve exigência alguma, nem meta obrigatória ou proibitiva para atingir esses objetivos. O Brasil, como participante da convenção de Minamata, através da Anvisa proibiu a fabricação, importação, comercialização e a utilização do mercúrio e do pó para liga de amálgama, não encapsulada, na Odontologia.

Palavras-chave: Amálgama Dental. Mercúrio. Toxicidade. Restauração Dentária Permanente

ABSTRACT

Dental amalgam is a restorative material consisting of metallic alloy that must be added to mercury in order to be used. This metal has known toxicity, which, for this reason, has very controversial use. In view of the above, the present work aims, through a literature review, to raise mercury effects associated with amalgam restorations in order to explain the validation of the current legislation regarding its use. Due to the great impact on human health and the environment, an international treaty called the Minamata Convention, which aims to control the use of mercury, was made, and the treaty waved to a voluntary reduction of the use of dental amalgam and commitment to appropriate measures in its application, however, there was no requirement, no mandatory or prohibitive goal to achieve these goals. Brazil, as a participant of the Minamata Convention, through Anvisa banned the manufacture, importation, marketing and use of mercury and powder for amalgam alloy not encapsulated in dentistry.

Keywords: Dental Amalgam. Mercury. Toxicity. Permanent Dental Restoration

1. INTRODUÇÃO

O amálgama é um material restaurador direto com vida média de 10 a 20 anos e sua liga é composta de diversos metais em forma de partículas, que geralmente é constituída por uma mistura de metais nas proporções de 35% de prata, 9% de estanho, 6% de cobre e

vestígios de zinco formando o pó da liga que deve ser adicionado a 50% de mercúrio metálico para produzir o amálgama dental. A American National Standards Institute (ANSI)/American Dental Association (ADA) exigem que a liga para amálgama contenha predominantemente, prata e estanho e permite quantidades não especificadas de outros

elementos em concentrações menores que prata e estanho, como cobre, zinco, ouro e mercúrio (ANUSAVICE *et al.*, 2013).

Segundo a American Dental Association (ADA) o mercúrio (Hg) usado no amálgama é um metal em estado líquido na temperatura ambiente, prateado, brilhante e que volatiliza facilmente para a atmosfera com o aumento da temperatura, originando vapores de mercúrio (forma elementar). Esses vapores são incolores e inodoros e as emissões atmosféricas são as principais fontes de contaminação que em sua maioria ocorre na forma de mercúrio elementar que é muito estável, podendo permanecer na atmosfera por meses ou até anos, possibilitando seu transporte por longas distâncias ao redor do globo, o que pode gerar grande impacto à saúde humana uma vez que a principal via de penetração desse metal no organismo é a respiratória.

O mercúrio é um metal pesado, de toxicidade conhecida, responsável por induzir desastres de saúde pública na Baía de Minamata, no Japão e no Iraque, existente em várias formas, e pode ser dividido em três grandes formas, mercúrio elementar, orgânico e inorgânico e seu comportamento biológico, sua farmacocinética e sua apresentação clínica variam com a estrutura química das várias formas, no entanto, o impacto clínico de exposições menores ao mercúrio permanece controverso (BARKIR *et al.*, 1973; BERLIN *et al.*, 2007).

Em janeiro de 2013, o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) concluiu um novo tratado internacional denominado Convenção de Minamata sobre Mercúrio que possui o objetivo de reduzir os impactos ambientais significativos para a saúde devido à poluição atmosférica por mercúrio e inclui disposições que tratam de mineração, importação e exportação, armazenamento e gestão de resíduos de produtos que contenham mercúrio. Devido a controvérsia global sobre o uso de restauração de amálgama, este tema foi abordado na convenção, para discutir sobre o potencial de risco para a saúde humana e os possíveis danos por emissões ambientais devido à gestão inadequada dos seus resíduos (UNEP, 2013).

2. METODOLOGIA

O presente trabalho quanto aos meios, é classificado como uma pesquisa bibliográfica, por Vergara (2009), ou seja, um estudo sistematizado desenvolvido com base em material científico publicado. E quanto aos fins como uma pesquisa descritiva, uma vez que expõe características de um determinado fenômeno estudado em teoria. Ainda, é classificado como uma pesquisa qualitativa, por ter seu enfoque voltado para o caráter subjetivo do problema analisado, não sendo, portanto, objetivo desse artigo obter

análises numéricas ou estatísticas da situação em estudo.

A partir da definição do problema de pesquisa, buscou-se realizar uma revisão bibliográfica contemplando artigos científicos publicados, livros, teses e sites de instituições renomadas utilizando os descritores, amálgama dental, mercúrio e toxicidade em inglês e português nas bases de dados PubMed, Lilacs e Scielo sem recorte temporal. A busca resultou em 107 produções, das quais foram selecionadas aquelas que continham as palavras utilizadas na busca no título ou como palavra-chave, somente aquelas disponíveis na íntegra gratuitamente de maneira virtual, o que reduziu o total de documentos para 16 documentos. Foi feita a leitura do resumo das produções restantes e somente 9 se encaixavam no critério de inclusão e traziam dados relevantes para a presente pesquisa, e com base nestes, foi realizado este trabalho.

A revisão bibliográfica forneceu base e conceitos para atender a proposta de entender a fundamentação da legislação vigente quanto a utilização do amálgama dental tendo em vista os efeitos do mercúrio proveniente desta. Com isso pretende-se propor uma reflexão teórica sobre o uso do amálgama, usado em grande escala, focando em um de seus constituintes, o mercúrio, expondo em vários estudos sobre suas desvantagens sistêmicas e ambientais.

3. REVISÃO DA LITERATURA

O amálgama dentário, que contém cerca de 50% de mercúrio, já foi considerado inerte, ou seja, acreditava-se que uma vez colocado na cavidade não havia nenhuma liberação de mercúrio, no entanto, atualmente a Food and Drug Administration (2009) e outras agências reconhecem que o amálgama libera baixos níveis de vapor de mercúrio elementar e ainda é debatido se esses níveis são seguros e se o limite de segurança difere entre subpopulações (HOMME *et al.*, 2014; BERLIN *et al.*, 2007).

Bernhoft (2011), a Organização Mundial de Saúde (1991), Berglund *et al.* (1988) e Berlin *et al.*, (2007) concordam que as exposições de mercúrio à humanos ocorrem principalmente através da inalação de vapor de mercúrio em sua forma elementar pela exposição ao amálgama ocupacional ou dental ou através da ingestão de mercúrio ligado a porções orgânicas (metil, dimetil, ou etil mercúrio), principalmente de frutos do mar, sendo a maior parte da exposição ao mercúrio metálico humano proveniente da liberação de vapor de mercúrio de enchimentos de amálgama, a uma taxa de 2 a 28 microgramas por superfície facetária diária, dos quais cerca de 80% são absorvidos por inalação, cerca de 7 a 10% é ingerido e cerca de 1% por contato com a pele.

Na entrada do corpo, o vapor de mercúrio tem grande afinidade por grupos

sulfidrilas e ligações com aminoácidos contendo enxofre por todo o corpo e é transportado para o cérebro, onde é dissolvido no soro ou adere às membranas dos glóbulos vermelhos. O mercúrio metálico atravessa facilmente a barreira hematoencefálica e a placenta, podendo se alojar no cérebro fetal, no entanto, o mercúrio elementar é rapidamente oxidado ao mercúrio metálico ao entrar na corrente sanguínea, embora não tão rapidamente a ponto de impedir uma captação considerável do sistema nervoso central, ainda na forma metálica (BERNHOF, 2011; CLARKSON *et al.*, 1972; BERLIN *et al.*, 2007).

Além do cérebro, o mercúrio metálico também é depositado na tireóide, mama, miocárdio, músculos, supra-renais, fígado, rins, pele, glândulas sudoríparas, pâncreas, enterócitos, pulmões, glândulas salivares, testículos e próstata, e podem estar associados à disfunção desses órgãos. O mercúrio também tem afinidade por sítios de ligação na superfície das células T e por grupos sulfidrilo influenciando a função das células T além de depositar-se prontamente nos tecidos placentários e fetais e é encontrado no leite materno (BERNHOF, 2011; GUZZI *et al.*, 2007; NYLANDER *et al.*, 2006).

Como citado por Nagpal *et al.* (2016) há numerosos estudos destinados a medir os efeitos do mercúrio em muitos grupos ocupacionais, entre estes os profissionais da odontologia, que correm o

risco de se expor ao mercúrio metálico ao manipular o amálgama para restaurações. Relatos de análise de risco toxicológico de doenças ocupacionais mostraram que práticas de trabalho estavam associadas à exposição ao mercúrio e que sintomas associados à função renal, processos reprodutivos e alergias estavam relacionados à exposição crônica ao mercúrio. Outros relatos encontraram uma associação da exposição ocupacional ao mercúrio com a perda de memória, depressão grave e alterações comportamentais e de personalidade além de um declínio na fecundabilidade das mulheres (BJORKLUND, 1991; NGIM *et al.*, 1992; ROWLAND *et al.*, 1994).

O Conselho Científico da ADA (1998), USFDA (2009), Leinfelder (2004), entre outros, depois de analisarem documentos, artigos e manuscritos sobre o perigo potencial do amálgama concluíram que nenhuma pesquisa autêntica e científica foi publicada demonstrando qualquer relação válida entre amálgama na cavidade oral e doenças sistêmicas. Os resultados de um estudo publicado recentemente por pesquisadores da Universidade de Michigan sugerem que entre as populações que consomem peixe, os testes de concentrações de mercúrio na urina podem superestimar significativamente a exposição ao mercúrio de amálgamas dentários. Através de um novo teste com isótopos de mercúrio, os pesquisadores dos EUA descobriram que os

níveis de mercúrio na urina de indivíduos com restaurações de amálgama são derivados principalmente da dieta. Esse estudo mediu os isótopos de mercúrio e as variantes desse elemento no cabelo e na urina de 12 dentistas de Michigan e descobriram que a urina continha uma mistura de mercúrio a partir de duas fontes: o consumo de peixes contendo mercúrio orgânico e vapor de mercúrio inorgânico das próprias restaurações de amálgama dos dentistas. Estimaram que mais de 70% do elemento na urina dos indivíduos com até dez amálgamas na boca eram derivados da ingestão de peixe (AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, 1998; LEINFELDER, 2004).

Devido à contradição persistente, a instituição odontológica mundial, Fédération Dentaire International (FDI), estabeleceu em 2007 diretrizes para o uso de amálgamas dentários para garantir a segurança daqueles que o manuseiam, da população em geral e do meio ambiente e encoraja mais pesquisas sobre possíveis efeitos adversos do amálgama dentário. Países como Noruega, Suécia e Dinamarca legislaram para proibir o uso de mercúrio em amálgamas devido a problemas de saúde ambiental (NAGPAL *et al.*, 2016)

Em janeiro de 2013, o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) concluiu as discussões sobre um acordo que levou quatro anos de negociação para ser assinado por 87 países, o qual foi selado oficialmente em 14 de outubro de 2013, numa reunião especial

pelos países membros. Esse novo tratado internacional denominado Convenção de Minamata sobre Mercúrio foi estabelecido em Minamata City, Japão, e tem como objetivo reduzir os impactos ambientais significativos para a saúde devido à poluição atmosférica por mercúrio e inclui disposições que tratam de mineração, importação e exportação, armazenamento e gestão de resíduos de produtos que contenham mercúrio.

Na Convenção de Minamata sobre Mercúrio foi abordado uso de restaurações de amálgama com mercúrio, que é uma questão que tem sido alvo de controvérsia global por muitas décadas. Embora o uso de amálgama dentário seja generalizado e tenha muitos benefícios, foram levantadas dúvidas durante a convenção sobre o potencial de risco para a saúde humana e os possíveis danos por emissões ambientais devido à gestão inadequada dos seus resíduos. E neste tratado internacional foi para uma voluntária diminuição do uso do amálgama dentário e compromisso com medidas adequadas na sua aplicação, no entanto não foram exigidas metas obrigatórias ou proibitivas para atingir esses objetivos (UNEP, 2013).

Em âmbito Nacional a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em vista da Convenção de Minamata, a qual o Brasil participa, publicou no Diário Oficial da União a resolução nº 173/2017 sobre o uso do mercúrio e do pó para liga de amálgama não encapsulada na Odontologia. De acordo com

o documento, que entra em vigor em janeiro de 2019, fica proibida a fabricação, importação, comercialização e a utilização do produto nos serviços de saúde em todo território nacional (ANVISA, 2017).

Nacionalmente, o uso do amálgama encapsulado continua e continuará invariavelmente, pois a necessidade de possibilitar acesso aos cuidados de saúde bucal equitativos e disponíveis nunca foi tão grande, especialmente nos países carentes, emergentes ou subdesenvolvidos. Isto requer, sob o prisma do novo tratado, uma abordagem de redução gradual do amálgama dentário de maneira sensata, até o momento em que a ciência odontológica conseguir um sistema restaurador de uso direto que se combine e seja compatível física, química e biologicamente com os três substratos dentários, não apenas com o esmalte. Curiosamente, nenhuma das inovações de materiais para restauração dentária direta substituiu o amplo uso de amálgama, um material introduzido pela primeira vez há mais de 150 anos (SOLER *et al.*, 2002).

Mesmo frente a contradições sobre a utilização de materiais que contenham mercúrio em recente pesquisa, realizada pela Prof^a. Sâmira A. Lins (2005), orientada pelo Prof. Dr. Áquira Ishikiriyama, foi realizada uma minuciosa consulta entre os cirurgiões-dentistas em atividade nas cinco regiões (norte, sul, centro-oeste, nordeste e sudeste) do Brasil. A proposta era saber qual ou quais

materiais os dentistas mais utilizavam na região posterior, tanto pelo sistema direto quanto pelo indireto, visto que a impressão que se tinha na época era que o amálgama e as restaurações metálicas fundidas estavam relegadas a um plano secundário de utilização. Além disso, pesquisou-se qual a razão de seu uso pelo profissional, considerando: comportamento clínico, valor/custo e facilidade técnica. Concluiu-se que o amálgama ainda é o material mais utilizado em restaurações diretas posteriores em quase todas as regiões, com exceção da região sul, onde se utiliza mais a resina composta; com relação às indiretas, as restaurações metálicas são ainda as mais empregadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A convenção de Minamata é um acordo internacional que visa controlar a utilização do mercúrio e com a sua promulgação, as determinações desta tornam-se compromissos nacionais oficiais de todos os países participantes, inclusive o Brasil que como medida para gestão de mercúrio e de seus passivos, através da Anvisa (2017) publicou uma resolução que proíbe a fabricação, importação, comercialização e a utilização do mercúrio e do pó para liga de amálgama não encapsulada na Odontologia nos serviços de saúde em todo o território nacional. É importante ter em vista que

mercúrio e amálgama não são o mesmo material, e que a âmbito nacional o amálgama encapsulado continua sendo legal e amplamente utilizado pelo seu comportamento clínico, valor/custo e facilidade técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Dental Association. Council on scientific affairs. Dental amalgam: update on safety concerns. *J Am Dent Assoc* 1998 apr; 129(4):494-503.
- Bakir F, Damluji SF, Amin Zaki I. Methylmercury poisoning in Iraq: an interuniversity report. *Science*.1973;181 (4096):230–241.
- Berlin M, Zalups RK, Fowler BA. Mercury. In: Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M, Friberg LT, editors. *Handbook on the Toxicology of Metals*. 3rd edition. chapter 33. New York, NY, USA: Elsevier; 2007.
- Bjorklund G. Mercury in the dental office. Risk evaluation of the occupational environment in dental care. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 1991;111: 948–951.
- Clarkson TW, Magos L, Greenwood MR. The transport of elemental mercury into fetal tissues. *Biology of the Neonate*. 1972;21(3):239–244
- FDA. Class II special controls guidance document: dental amalgam, mercury, and amalgam alloy - guidance for industry and FDA staff. 2009. Available from: www.fda.gov/medicaldevices/deviceregulationandguidance/guidancedocuments/ucm073311.htm.
- Guzzi G, Grandi M, Cattaneo C, et al. Dental amalgam and mercury levels in autopsy tissues: food for thought. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 2006;27(1):42–45. [PubMed]
- Leinfelder K. The enigma of dental amalgam. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16(1):3-5.
- Lins AS. Prevalência de materiais restauradores utilizados nas restaurações diretas e indiretas de dentes posteriores por cirurgiões dentistas brasileiros. [Dissertação de mestrado] Campinas (SP): Centro de pós-graduação, CPO São Leopoldo Mandic; 2005.
- Mackey TK, John T, Contreras JT, Liang BA. The Minamata Convention on Mercury: attempting to address the global controversy of dental amalgam use and mercury waste disposal. *Science of the total environment*, 2014; 472:125–129.
- Ngim C.H., Foo S.C., Boey K.W., Jeyaratnam J. Chronic neurobehavioral effects of elemental mercury in dentists. *Br J Ind Med*. 1992; 49:782–790
- Nylander M, Friberg L, Lind B. Mercury concentrations in the human brain and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. *Swedish Dental Journal*. 1987;11(5):179–187.
- Phillips materiais dentários / Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen, H. Ralph Rawls ; tradução Roberto Braga ... [et al.]. - 12. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- Rekow ED, Fox CH, Petersen E, Watson T. Innovations in materials for direct restorations: why do we need innovations? Why is it so hard to capitalize on them? *J dent res* 2013; 92(11): 945-947.
- Rowland A.S., Baird D.D., Weinberg C.R., Shore D.L., Shy C.M., Wilcox A.J. The effect of occupational exposure to mercury vapour on the fertility of female dental assistants. *Occup Environ Med*. 1994; 51:28–34

Soler JI, Ellacuria J, Triana R, Guinea E, Osborne JW. A history of dental amalgam. *J hist dent* 2002; 50:109-116

UNEP. Minamata Convention on Mercury: text and annexes - United Nations Environment Programme p.o. Box 30552 – 00100; October 2013, Nairobi, Kenya. Available from: www.mercuryconvention.org.

UNEP. United Nations Environment Programme: global mercury assessment 2013: sources, emissions, releases, and environmental transport. 2013, UNEP chemicals branch, Geneva, Switzerland. Available from: www.unep.org/publications/contents/pub_details_search.asp?id=6282.

VERGARA, Sylvia C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

World Health Organization. *International Programme on Chemical Safety*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1991. Inorganic mercury: environmental health criteria 118