

MERCÚRIO NO AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO: RISCOS DA EXPOSIÇÃO, TOXICIDADE E MÉTODOS DE CONTROLE -REVISÃO DA LITERATURA

MERCURY IN THE ODONTOLOGIC AMALGAM: RISKS OF THE EXPOSITION, TOXICITY AND METHODS OF CONTROL - A REVIEW

Flávio Augusto Claro

Fábio Ribeiro Ito

Felipe Magalhães Bastos

Morgana Estefanea Ribeiro

Especialistas em Saúde Pública pela Universidade de Taubaté

RESUMO

O propósito deste trabalho foi revisar diversas pesquisas e relatos referentes aos riscos que a exposição ao mercúrio utilizado na odontologia pode proporcionar aos profissionais de saúde bucal e aos pacientes, disponíveis na literatura mundial. O mercúrio é um metal pesado e tóxico e diversos efeitos sistêmicos e neurológicos são atribuídos à exposição aos seus resíduos e vapores. Também foram revisados trabalhos sobre os eventuais malefícios que o mercúrio presente nas restaurações de amálgama pode causar aos seus portadores, além de métodos de redução da exposição e formas de armazenagem dos resíduos de amálgama odontológico. Através dos diversos trabalhos pesquisados, os autores puderam concluir que o mercúrio metálico é um elemento efetivamente tóxico quando não manipulado de forma adequada na odontologia, podendo causar graves seqüelas físicas e neurológicas, e até mesmo a morte, e também que a utilização desse metal deve ser cercada de cuidados em sua manipulação, na armazenagem adequada de seus resíduos, bem como em seu despejo, visando à proteção dos profissionais, dos pacientes, dos estudantes de odontologia e do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: amálgama dentário; mercúrio; saúde ocupacional; toxicologia

INTRODUÇÃO

O mercúrio é um metal líquido, pesado e extremamente tóxico que vem sendo utilizado como matéria-prima nas restaurações dentárias de amálgama de prata há mais de um século. Em seu estado líquido é extremamente volátil, oferecendo altos riscos de contaminação durante o seu manuseio, uma vez que a principal via de penetração desse metal no organismo é a respiratória (GLINA; ANDRADE; SATUT, 1998).

O mercúrio é também utilizado em diversos processos industriais, na fabricação de aparelhos como termômetros e esfingomanômetros e está presente, na forma de compostos orgânicos, em inseticidas, bactericidas e fungicidas. Grande parte dos resíduos industriais de mercúrio despejados no meio ambiente sedimenta-se no fundo das águas e se transforma em outro composto mais tóxico, o metilmercúrio, pela ação de bactérias processadoras de sulfato (SO_4), que podem liberar o composto na água, contaminando o plâncton, ou podem ainda ser consumidas por peixes, que são pescados e comercializados, contaminando assim a espécie humana (MICARONI; BUENO; JARDIM, 2000).

Diversos efeitos tóxicos são atribuídos à exposição ao mercúrio ou à sua inalação, tais como prejuízo da função renal (BOYD *et al.*, 1991), alterações na flora intestinal (SUMMERS *et al.*, 1993), disfunções cardíacas (FRUSTACI *et al.*, 1999), bronquiolites e pneumonites (ASANO *et al.*, 2000), além de severas alterações no sistema nervoso central, caracterizadas por tremores, parestesias, alterações do equilíbrio, cefaléias, distúrbios da

condução nervosa, da memória, da concentração e da coordenação motora (GLINA; SATUT; ANDRADE, 1997).

Os profissionais da equipe de saúde bucal estão diariamente expostos ao mercúrio e aos riscos de contaminação, que pode ocorrer através da manipulação do amálgama, de gotas do metal derramadas acidentalmente, da remoção do excesso de mercúrio da massa de amálgama, de amalgamadores com vazamento, de condensadores ultra-sônicos, de falhas do sistema de sucção quando da remoção de restaurações antigas (SAQUY, 1996), ou ainda dos vapores emanados das “sobras” de amálgama armazenadas inadequadamente nos consultórios (RUPP; PAFFENBARGER, 1971).

O ambiente contaminado dos consultórios constitui risco não só para os profissionais como também para os pacientes, principalmente aqueles submetidos a procedimentos demorados, ou os que necessitam de retornos constantes.

Segundo alguns pesquisadores, as restaurações de amálgama dentário também são fontes potenciais de contaminação pelo mercúrio, que pode ocorrer através dos vapores do metal liberados por elas, ou por meio da absorção pela mucosa bucal (STOCK, 1935; VIMY; LORSCHIEDER, 1985; VYMY; TAKAHASH; LORSCHIEDER, 1990). Dessa forma, os profissionais de saúde bucal, além de estarem diariamente expostos aos ambientes já contaminados por esse metal, estão ainda expostos ao mercúrio liberado pelas restaurações de amálgama presentes em seus próprios dentes.

Apesar da necessidade de conhecimentos mais consistentes a respeito dos efeitos da intoxicação mercurial sobre a saúde humana e ambiental, é fato que o mercúrio é um elemento extremamente tóxico e que a exposição a esse metal constitui grave risco ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde pública. Por essas razões, tivemos nosso interesse despertado em realizar uma revisão sobre os possíveis efeitos do mercúrio utilizado em odontologia sobre os seres humanos, sobre as possíveis alternativas para o armazenamento dos resíduos de amálgama dentário nos consultórios odontológicos, bem como de algumas formas de prevenção da contaminação de profissionais e pacientes por esse metal disponibilizadas na literatura mundial nos últimos anos.

REVISÃO DA LITERATURA

O amálgama foi introduzido na odontologia moderna por Taveau (1826), que utilizava uma “pasta prateada”, constituída pela simples combinação de prata e mercúrio, em restaurações dentárias permanentes. Devido às dificuldades encontradas para a obtenção de prata purificada, o autor passou a misturar o mercúrio com a limalha de moedas, as quais continham prata e outros metais em sua composição, para a obtenção da pasta.

Em 1840, a Sociedade Americana de Cirurgiões- Dentistas teve como uma de suas primeiras resoluções aprovadas que o amálgama e todas as substâncias que contivessem mercúrio eram nocivas aos dentes e a todas as partes da boca, e que não haveria obturação na qual o ouro não fosse o material empregado (SAQUY, 1996).

Stock (1926) identificou o amálgama como fonte de vapor de mercúrio e afirmou que seu uso deveria ser completamente abolido da odontologia. Atribuiu sintomas como cansaço, depressão, irritabilidade, vertigens, enfraquecimento da memória, inflamações bucais, diarreia, perda de apetite e catarro crônico à presença de restaurações de amálgama na cavidade bucal.

Em outra pesquisa, Stock (1935) observou que parte dos vapores de mercúrio liberados pelas restaurações de amálgama penetrava pelo nariz, era rapidamente absorvido pela mucosa, e se depositava no cérebro, tendo encontrado vestígios daquele metal no lóbulo e tubo olfativo, além da glândula pituitária.

Frykholm (1957) inseriu restaurações de amálgama com um radioisótopo de mercúrio em diversos pacientes, e avaliou a quantidade de mercúrio presente na urina deles. Encontrou os níveis mais altos no quinto dia após a inserção das restaurações, sendo que por volta do sétimo e oitavo dia, os níveis chegaram próximos a zero. Em seguida, avaliou também a quantidade de mercúrio presente na urina após a remoção das restaurações, encontrando níveis altíssimos no dia seguinte à remoção, e observando níveis próximos a zero no terceiro dia após a remoção. Concluiu, dessa forma, que a quantidade calculada de exposição ao mercúrio proveniente das restaurações de amálgama não é suficiente para causar o envenenamento por mercúrio. Em 1962, Lippmann relatou um caso curioso de sensibilidade ao mercúrio presente nas restaurações de amálgama. Uma paciente de 35 anos apresentou palidez e condição geral precária, gengivas edemaciadas e com uma coloração vermelho-

azulada, além de glândula sublingual saliente. Diversos dentes tinham grandes restaurações de amálgama rico em cobre, e o exame de urina revelou, além de altos níveis de albumina, traços de mercúrio. O diagnóstico foi de nefrite causada pelas restaurações de amálgama rico em cobre, e a remoção de todas as restaurações promoveu grandes melhoras. Os níveis de albumina e mercúrio urinários se normalizaram após quarenta dias.

Joselow (1968) pesquisando cinquenta consultórios dentários encontrou, em 14% destes, concentrações de mercúrio no ar acima dos limites de tolerância estabelecidos. Os profissionais expostos ao metal também apresentaram valores urinários de mercúrio superiores aos limites de tolerância biológica.

Cook e Yates (1969) relataram um caso de intoxicação fatal de uma mulher de 42 anos de idade, que trabalhou por cerca de vinte anos como assistente de consultório odontológico e manipulava regularmente o mercúrio utilizado nas restaurações de amálgama. Os sintomas começaram com vômitos, dores na região lombar direita, edemas de face e pernas, e escurecimento da urina. Após seis dias, a assistente foi internada com diagnóstico de nefrite, que evoluiu para insuficiência renal aguda, ocorrendo o óbito poucos dias após, a despeito do tratamento com esteróides e diuréticos empregado.

Gronka *et al.* (1970) mostraram que a operação que oferece maior risco em relação ao mercúrio é a preparação do amálgama de prata no consultório odontológico, principalmente quando este é derramado no chão. Relataram também que a descontaminação do ambiente de trabalho do cirurgião-dentista é bastante difícil.

Em 1970, Teixeira, Kammermeyer e Johnson, avaliando a emissão de mercúrio das superfícies das restaurações de amálgama, através da reação dos vapores de mercúrio com sulfeto de selênio aplicado a uma folha de papel sulfite, observaram que a brunidura das restaurações reduzia a emissão de vapores de mercúrio, principalmente na região das margens cavitárias.

Wannag e Skjaerasen (1975) investigaram os perigos da exposição ao mercúrio em dois grupos de mulheres grávidas, sendo o primeiro de cirurgiãs-dentistas, e o segundo de mulheres não expostas ao mercúrio. Encontrou acúmulo de mercúrio na placenta e nas membranas fetais das mulheres expostas e acreditaram que esses órgãos serviram como protetores do feto contra a exposição ao metal. Não observaram acúmulo de mercúrio na placenta ou nas membranas fetais do grupo de mulheres não expostas ao metal.

Vanderberge, Moodie e Keller (1977), analisando o teor de mercúrio no sangue de elevado número de cirurgiões-dentistas e auxiliares, verificaram que mais de 50% dos indivíduos apresentavam valores acima dos limites de tolerância estabelecidos.

Em 1981, analisando amostras de urina de 22 cirurgiões-dentistas, Larini e Salgado verificaram que 72,7% dos profissionais apresentavam teores de mercúrio acima do valor de normalidade, que é de aproximadamente 10g/1000mL.

Wilson e Wilson (1982) avaliaram, pela espectrofotometria de absorção atômica, o vapor de mercúrio emanado durante a trituração do amálgama e após a abertura da cápsula, em diversos modelos de amalgamadores mecânicos. Concluíram que o vazamento de vapores durante a trituração com cápsula é muito pequeno, enquanto que, após a abertura da cápsula, os níveis de vapores ficaram em níveis bastante aceitáveis.

Em 1985, Emler e Cardone compararam os níveis de mercúrio circulante, antes e após a inserção de restaurações de amálgama, em pacientes com idades variando de cinco a 12 anos. As crianças avaliadas apresentavam baixa exposição ao mercúrio, pouco consumo de peixes e nenhuma ingestão de bebidas alcoólicas, o que, segundo os autores, são pontos que afetariam a forma como o organismo se comporta em relação à presença do metal. Os autores constataram que a mastigação elevou a liberação de vapores de mercúrio das restaurações após um período de sete dias.

Valenzuela (1985) propôs um método para reciclagem do mercúrio presente nos resíduos de amálgama dos consultórios odontológicos. O método consistia em aquecimento dos resíduos de amálgama a 650°C, produzindo assim a evaporação do mercúrio, que se condensava em outro recipiente, mediante um sistema de refrigeração. Esse mercúrio continha altos graus de impurezas e elementos orgânicos, que depois foram removidos através de lavagem do mercúrio em solução de ácido nítrico a 1% e em soluções de cianureto de potássio e peróxido de sódio a 1%, diluídos em água destilada. Em seguida, ele era submetido à secagem e destilado, resultando em um mercúrio com cerca de 99% de pureza.

Salgado (1987) confirmou que a exposição ocupacional pode resultar em níveis urinários de mercúrio superiores ao da população não ocupacionalmente exposta, sendo que os profissionais mais jovens apresentaram níveis mais elevados de mercúrio na urina do que os profissionais mais experientes. Segundo o autor, isso sugere

a necessidade das escolas melhorarem a formação dos alunos, quanto às medidas preventivas de contaminação pelo metal.

Em 1989, Hahn, Kloiber e Vimy utilizaram mercúrio radioativamente marcado em restaurações de amálgama inseridas nas ovelhas, e observaram que as três vias principais de absorção do mercúrio são os pulmões, o trato gastrointestinal e o tecido ósseo dos maxilares. Após um mês, encontraram acúmulo de mercúrio nos rins, fígado, cérebro, hipófise, tireóide, pâncreas e ovários dos animais.

Em 1990, Vimy; Takahash e Lorscheider constataram que restaurações de amálgama feitas em mulheres grávidas promoviam contaminação dos fetos em poucas horas, pois, segundo os autores, a placenta não impede a passagem do mercúrio.

Nascimento *et al.* (1991) testaram a fuga de mercúrio ocorrida durante a trituração mecânica do amálgama, em diferentes cápsulas. Concluíram que nenhuma das cápsulas testadas pode ser considerada hermética.

Elizaur Benitez *et al.* (1995) verificaram que os níveis de mercúrio emanados imediatamente após o polimento de uma restauração de amálgama são imensamente maiores do que aqueles emanados das restaurações sem polimento. No mesmo trabalho, os autores afirmam que a melhor maneira de armazenar os resíduos de amálgama nos consultórios e clínicas odontológicas, seria em recipientes hermeticamente fechados contendo água.

Em 1996, Saquy comparou a eficácia de diversas substâncias na retenção da emissão de vapores de mercúrio, originários dos resíduos de amálgama. Conclui que a mais eficaz é a solução fixadora de radiografias, que foi capaz de reter a emissão dos vapores por 17 dias, seguida pela água, que reteve durante 14 dias.

Saxe *et al.* (1999) avaliaram, durante autópsias, os tecidos cerebrais de 68 pessoas que sofriam de mal de Alzheimer e compararam aos tecidos de outras 33 pessoas não portadoras da doença. Não encontraram associações significativas entre a ocorrência da doença e o número de restaurações de amálgama presentes na cavidade oral dos cadáveres, como também não encontraram diferenças importantes nos níveis de mercúrio armazenado nos tecidos cerebrais.

Em 2000, Ganss *et al.* procuraram correlacionar os níveis de mercúrio presentes na saliva, urina e sangue de quarenta pacientes portadores de restaurações de amálgama, com os sintomas mentais e psíquicos desses pacientes, que se auto-reportavam “doentes” devido à presença dessas restaurações. Os sintomas relatados eram alterações de memória, agressividade e depressão. Não foram encontradas diferenças significativas entre os níveis de mercúrio presentes nos fluídos desses pacientes e de outro grupo de quarenta pacientes portadores de restaurações de amálgama que se reportavam “saudáveis”.

Dodes (2001), após revisar a literatura pertinente aos efeitos do amálgama odontológico sobre a saúde humana, concluiu que existem diversos erros lógicos e metodológicos nas pesquisas realizadas. O autor afirma que o amálgama continua como um material efetivamente seguro para ser usado na odontologia, e que os cirurgiões-dentistas deveriam orientar melhor os seus pacientes em relação aos mitos criados em relação a esse material.

DISCUSSÃO

O amálgama de prata é, até os dias atuais, um dos materiais mais utilizados na odontologia, em virtude de suas ótimas características físicas e mecânicas, apesar do paradigma ao redor da alta toxicidade do mercúrio metálico, um de seus principais componentes.

Os profissionais da equipe de saúde bucal estão constantemente expostos a elevados riscos de contaminação pelos vapores de mercúrio em seus ambientes de trabalho. A contaminação desses profissionais pode ocorrer através do contato do metal com a pele ou da inalação dos vapores dispersos no ambiente, decorrentes de higiene inadequada do ambiente de trabalho, de falhas na refrigeração durante a remoção de restaurações de amálgama, além do derramamento acidental de gotas de mercúrio em consultórios com piso liso e carpete (JOSELOW, 1968; MANTYLA; WRIGHT, 1976; GLINA; SATUT; ANDRADE, 1997). Diferenças pouco significativas entre os níveis de vapores de mercúrio em consultórios com piso liso e com carpete foram observados por Langhan (1987), uma vez que cada um deles apresenta seus problemas para uma higiene adequada. Enquanto que nos pisos lisos o metal tende a se espalhar e penetrar pelas frestas das junções das placas, nos carpetes ele tende a se acumular em pequenas áreas, dificultando a limpeza.

A presença de fontes geradoras de calor, como estufas e autoclaves, no mesmo ambiente onde o amálgama é manipulado ou utilizado, também aumenta as possibilidades de intoxicação mercurial, uma vez que o mercúrio se volatiliza muito mais rapidamente. A evaporação do mercúrio ocorre a partir de -12 °C, e se a temperatura sofrer uma elevação de 20 °C para 50 °C, a volatilização do metal se multiplica oito vezes. (RUPP; PAFFENBERGER, 1971; GLINA; ANDRADE; SATUT, 1998). Uma vez no sangue, ele é oxidado pelos eritrócitos e rapidamente distribuído pelo corpo, podendo se ligar à albumina e à hemoglobina (MICARONI; BUENO; JARDIM, 2000).

A armazenagem inadequada das sobras de amálgama nos consultórios odontológicos também é um aspecto amplamente apontado na literatura como importante fonte de contaminação pelos vapores de mercúrio. Métodos de reciclagem dentro dos próprios consultórios como proposto por Valenzuela (1985) ainda nos parecem inviáveis economicamente, além de necessitarem de ambientes especiais para o processamento do metal. Dessa forma, a armazenagem em recipientes hermeticamente fechados contendo solução fixadora em seu interior como proposto por Magro, Bastos e Navarro (1994) e Saquy (1996), embora não possa ser considerada uma solução definitiva, parece ser a mais prática e acessível.

Muita controvérsia existe também a respeito da liberação de mercúrio das restaurações de amálgama. Alguns pesquisadores mostraram que cada restauração de amálgama pode liberar de 2 a 20mg de mercúrio diariamente (VIMY; LORSCHIEDER, 1985), causando intoxicações e acúmulo do metal em fetos de mães portadoras de tais restaurações (VIMY; TAKAHASHI; LORSCHIEDER, 1990), enquanto outros afirmaram que a liberação de mercúrio das restaurações não oferece riscos à saúde, em decorrência da reduzida capacidade de absorção intestinal para esse metal (FRYKHOLM, 1957; SAXE *et al.*, 2000).

Na literatura pesquisada não foram encontrados trabalhos abordando alguns outros aspectos do despejo dos resíduos de mercúrio utilizado na odontologia no meio ambiente, como por exemplo, a crescente substituição das restaurações de amálgama por restaurações de resinas fotopolimerizáveis em dentes posteriores. Embora essa substituição tenha promovido uma redução na utilização do mercúrio em odontologia, ela, em tese, promoveu ligeiro aumento na contaminação ambiental por resíduos de mercúrio, uma vez que cada vez mais pacientes procuram os profissionais para substituição das antigas restaurações por outras mais estéticas. A água captada pelos sugadores e pelas bombas a vácuo dos consultórios odontológicos, misturada aos resíduos das restaurações removidas de amálgama, é despejada na rede de esgotos, indo até as estações de tratamento ou diretamente aos rios e aos oceanos.

A redução da exposição ao mercúrio no ambiente de trabalho dos profissionais e estudantes de saúde bucal, visando proteger também os pacientes, pode ser conseguida através de medidas razoavelmente simples que podem ser aplicadas nos consultórios particulares, nas clínicas, nas faculdades de odontologia ou até mesmo nos serviços públicos. Medidas como maior cuidado na manipulação do mercúrio, evitando derramamento acidental; pisos de fácil limpeza; utilização de refrigeração abundante e isolamento absoluto durante as remoções, aliados ao uso de bombas de sucção eficazes; ambientes devidamente ventilados; armazenagem adequada dos resíduos e utilização de outros ambientes para instalação de fontes geradoras de calor, embora não eliminem completamente os riscos de contaminação, podem atenuar de maneira satisfatória os riscos de exposição.

A utilização de acessórios de proteção individual como máscaras, aventais, luvas, gorros e óculos durante inserções e remoções das restaurações de amálgama, também pode auxiliar na redução das possibilidades de contato do mercúrio com a pele, da inalação e da deposição de resíduos de mercúrio nas roupas e nos cabelos.

Como ficou demonstrado na presente pesquisa bibliográfica, a redução da contaminação do ambiente de trabalho e da potencial contaminação de diversos ecossistemas, através dos resíduos de mercúrio despejados na rede de esgotos, depende diretamente da atenção e da consciência dos profissionais da equipe de saúde bucal, que através de medidas razoavelmente simples podem colaborar na preservação de sua própria integridade física e na de seus pacientes, na preservação ambiental e, dessa forma, podem continuar a utilizar de maneira satisfatória o amálgama dentário em sua rotina de trabalho.

CONCLUSÕES

Fundamentados nas observações realizadas na presente revisão da literatura, podemos concluir que:

- O mercúrio metálico é um elemento efetivamente tóxico quando não manipulado de forma adequada na odontologia, podendo, em casos de intoxicações severas, causar graves seqüelas físicas e neurológicas e provocar, até mesmo, a morte.
- A utilização desse metal na odontologia deve ser parcimoniosamente cercada de cuidados em sua manipulação, na armazenagem adequada de seus resíduos, bem como em seu despejo, visando à proteção de profissionais, de estudantes, dos pacientes e do meio ambiente.
- Não foi encontrado consenso absoluto na literatura sobre os malefícios que o mercúrio presente nas restaurações de amálgama pode causar sobre a saúde de seus portadores.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Eduardo Sandini e Egle Luz Lopes Sandini, coordenadores do curso de Especialização em Saúde Pública da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade de Taubaté

ABSTRACT

The purpose of this work was to review researches and reports referring to the risks that the exposition to mercury used in odontology can provide to the oral health professionals and to the patients, available in world-wide literature. The mercury is a heavy and toxic metal and several systematic and neurological effects are attributed to the exposition to its residues and vapors. We also revised several works about the eventual damages that the mercury of the amalgam restorations can cause in its carriers and methods to reduce the exposition and forms of storage the amalgam residues. Through the searched works the authors had been able to conclude that the metallic mercury is an effectively toxic element when not properly manipulated in odontology, can cause serious physical and neurological sequels, and even though death, and also that the use of this metal must be surrounded of cares in its manipulation, in the adequate storage of its residues, as well as in its ousting, aiming the protection of professionals, patients, students and the environment.

KEY- WORDS: dental amalgam; mercury; occupational health; toxicology

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASANO, S. et al. Acute inorganic mercury vapor inhalation poisoning. *Pathol. Intern.*, v. 50, n. 3, p.169-174, 2000.

YD, N. D. et al. Mercury from dental “silver” tooth fillings impairs sheep kidney function. *Am. J. Physiol.*, v. 261, n. 30, p. 1010-1014, 1991.

COOK, T. A.; YATES, P. O. Fatal mercury intoxication in a dental surgery assistant. *Br. Dent. J.*, v. 127, n. 11, p. 553-555, 1969.

DODES, J. E. The amalgam controversy. An evidence-based analysis. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 132, n. 3, p. 348-356, 2001.

ELIZABENITEZ, A. B. C. et al. Amálgama dental: estudo *in vitro* da liberação de mercúrio através de espectrofotometria de absorção atômica, em função do tipo de ligas, polimento e tempo. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v. 9, n. 1, p. 39-43, 1995.

LER, B. F.; CARDONE, M. S. An assesment of mercury in mouth air. *J. Dent. Res.*, v. 63, n. 4, p. 311-314, 1985.

FRUSTACI, A. et al. Marked elevation of myocardial trace elements in idiopathic dilated cardiomyopathy compared with secondary cardiac dysfunction. *J. Am. Coll. Cardiol.*, v. 33, n. 6, p. 1578-1583, 1999.

BO

EM

FRYKHOLM, K. O. On mercury from dental amalgam. Its toxic and allergic effects and some comments on occupational hygiene. *Acta. Odontol. Scand.*, v. 15, p.1-108, 1957.

GANSS, C. et al. Relation between mercury concentrations in saliva, blood and urine in subjects with amalgam restorations. *Clin. Oral. Investig.*, v. 4, n. 4, p. 206-211, 2000.

GLINA, D. M. R.; ANDRADE, E. M. O. A. C.; SATUT, B. T. G. Mercúrio metálico em consultórios odontológicos: estudo de caso na rede de saúde de São Paulo. *Revista do projeto de cooperação técnica Brasil- Itália*, p. 155-158, 1998, Edição Especial.

GLINA, D. M. R.; SATUT, B. T. G.; ANDRADE, E. M. O. A. C. A exposição ocupacional ao mercúrio metálico no módulo odontológico de uma unidade básica de saúde localizada na cidade de São Paulo. *Cad. Saúde Pública*, v. 13, n. 2, p. 257-267, 1997.

GRONKA, P. A. et al. Mercury vapor exposures in dental offices. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 81, n. 4, p. 923-925, 1970.

HAHN, L. J.; KLOIBER, R; VIMY, M. J. Dental “silver” tooth fillings: a source of mercury exposure revealed by whole-body image scan and tissue analysis. *FASEB J.*, v. 3, n. 14, p. 2641-2646, 1989.

JOSELOW, M. M. Absorption and excretion of mercury in man. *Arch. Environment Health*, v. 17, n. 2, p. 39-43, 1968.

LANGHAN, D. C. The use of mercury in dentistry: a critical review of the recent literature. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 115, n. 6, p. 867-880, 1987.

RINI, L; SALGADO, P. E. T. Exposição de cirurgiões-dentistas ao mercúrio. *Rev. Cienc. Farm. São Paulo*, v. 3, n. 1, p. 41-46, 1981.

LIPPMANN, D. S. Mercury poisoning and sensitivity from copper and silver amalgam fillings. *Quintessence Int.*, v. 12, p. 53-54, 1962.

MAGRO, A. C.; BASTOS, P. A. M.; NAVARRO, M. F. L. Segurança no uso do mercúrio em restaurações de amálgama. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v. 8, n. 1, p. 1-6, 1994.

MANTYLA, D. G; WRIGHT, O. D. Mercury toxicity in the dental office: as neglected problem. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 92, n. 10, p. 1189-1194, 1976.

MICARONI, R. C. C. M.; BUENO, M. I. M. S.; JARDIM, W. F. Compostos de mercúrio. Revisão de métodos de determinação, tratamento e descarte. *Química Nova*, v. 23, n. 4, p. 487-495, 2000.

NASCIMENTO, T. N. et al. Fuga de mercúrio ocorrida durante a trituração mecânica da amálgama. *Rev. Port. Odontol.*, v. 15, n. 1, p. 9-14, 1991.

RUPP, N. W.; PAFFENBARGER, G. C. Significance to health of mercury used in dental practice: a review. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 82, n. 14, p. 1401-1407, 1971.

SALGADO, P. E. T. Risco ocupacional ao mercúrio na odontologia. *Rev. Gaúcha de Odontologia*, v. 35, n. 11, p. 183-187, 1987.

- SAQUY, P. C. *Identificação qualitativa de vapor de mercúrio captado de resíduo de amálgama de prata em diferentes meios de armazenagem*. 1996. 21 f. Tese (Livre Docência em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- SAXE, S. R. et al. Alzheimer's disease, dental amalgam and mercury. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 130, n. 2, p. 191-199, 1999.
- STOCK, A. Die Gefährlichkeit des quecksilberdampfes. *Z. Angew. Chem.*, v. 39, p. 461-488, 1926.
- STOCK, A. The effect of two organic mercury compounds on human leukocytes in vitro. *Naturwissch*, v. 28, 453-456, 1935.
- SUMMERS, A. O. et al. Mercury released from dental "silver" fillings provokes an increase in mercury and antibiotic-resistant bacteria in oral and intestinal floras of primates. *Antimicrob. Agents and Chemoterapy*. v. 42, n. 8, p. 825-834, 1993.
- TAVEAU, M. *American Academy of Dental Science: A history of dental and oral science in America*. Philadelphia. Samuel White publ., 1876. Disponível em: URL: <<http://www.amalgam.ukgo.com/amalgm21.htm>> Acesso em: 06 jul. 2002.
- TEIXEIRA, L. C.; KAMMERMERYER, K.; JOHNSON, W. W. Printing of mercury distribution on the surface of dental amalgams. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 81, p. 1159-1162, 1970.
- VALENZUELA N. P. Tratamiento de los desechos de amalgama: una forma de disminuir la contaminación ambiental por el mercurio. *Odont. Chil.*, v. 33, n. 1, p. 17-20, 1985.
- VANDERBERGE, J.; MOODIE, A. S.; KELLER, R. E. Blood serum mercury test report. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 94, n. 6, p. 1155-1157, 1977.
- VIMY, M. J.; LORSCHIEDER, F. L. Intra-oral air mercury released from dental amalgam. *J. Dent. Res.*, v. 64, n. 13, p. 1069-1071, 1985.
- VIMY, M. J.; TAKAHASHI, Y.; LORSCHIEDER, F. L. Material fetal distribution of mercury (203 Hg) released from dental amalgam filling. *Am. J. Physiol.*, v. 258, n. 4, p. 939-945, 1990.
- WANNAG, A.; SKJAERASEN, J. Mercury accumulation in placenta and fetal membranes. A study of dental workers and their babies. *Envirom. Physiol. Biochem.*, v. 5, n. 5, p. 348-352, 1975.
- WILSON, S. J.; WILSON, H. J. Mercury leakage from disposable capsules. *Br. Dent. J.*, v. 17, n. 7, p. 144-153, 1982.