

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE MERCÚRIO NA URINA DOS GRADUANDOS DE ODONTOLOGIA¹

EVALUATION MERCURY MEANING IN URINE OF DENTISTRY UNDERGRADUATE STUDENTS

Teiichi OIKAWA², Maria da Conceição Pinheiro³, Luciana Batista Ferreira VAZ⁴, Karla Sawada TODA⁵

RESUMO

Objetivo: Avaliar os teores de mercúrio na urina dos graduandos de Odontologia do Centro de Ensino Superior do Estado do Pará (CESUPA) em 2002. **Método:** Avaliados os teores de mercúrio na urina de 20 alunos, através da espectrofotometria de absorção atômica. **Resultados:** Análise estatística constatou que não houve indícios de exposição ocupacional; 80% dos alunos estavam com teores de mercúrio dentro dos limites de normalidade (10µg/L) e apenas 4 encontravam-se acima do limite de normalidade, porém, dentro do limite máximo tolerado (50µg/L). **Conclusão:** Os teores de mercúrio na urina de 80% dos graduandos de Odontologia encontram-se dentro do limite de normalidade (10µg/L) e, 20% dentro do limite biológico máximo tolerado (50µg/L) preconizado pela OMS, de acordo com a NR7.

DESCRITORES: Mercúrio, urina, amálgama, graduandos e odontologia.

INTRODUÇÃO

O mercúrio é um metal nocivo ao homem e à natureza¹. No meio ambiente, está associado a outros elementos, o mais comum é o enxofre, com quem forma o minério cinabre (HgS)². É o único metal encontrado na forma líquida em condições normais de temperatura e pressão, formando vapores tóxicos incolores e inodoros^{3,4}, sendo, por isso, reconhecido como “perigo silencioso”⁵.

A exposição do homem ao mercúrio pode ocorrer por acidentes no meio ambiente ou por exposição ocupacional^{1,5,6}. Na Amazônia, o mercúrio é lançado no ecossistema aquático, principalmente através do processo de amalgamação do ouro realizado nos garimpos, levando à exposição e contaminação humana pela ingestão de peixes contaminados^{2,4}.

Já a exposição ocupacional ao mercúrio metálico é mais freqüente para profissionais que trabalham com o processamento de metais, a indústria de produtos químicos, equipamento elétrico, automotores e de construção^{3,7}, bem como em serviços

médicos e dentários^{8,9,10,11,12}. Nos serviços dentários, odontólogos e assistentes podem ser expostos à contaminação por mercúrio na preparação e manipulação do amálgama de prata que contém mercúrio^{5,6,7,9}.

A principal via de penetração no organismo é a respiratória, sendo que 80% do mercúrio inalado é absorvido pelos pulmões e retido no organismo^{11,13}. Em grávidas, pode atravessar a barreira placentária, atingindo o embrião/feto^{11,14,15}, aumentando o risco de abortos^{4,11}. No corpo, a meia vida do mercúrio é, em média, de 60 dias, enquanto que no SNC, ultrapassa um ano e não há provas de que seja totalmente eliminado do organismo. O mercúrio é eliminado principalmente através da urina¹⁶ e fezes, além da saliva, suor e ar expirado^{7,8,11,17}.

A exposição crônica por baixas concentrações e longos períodos é caracterizada por sintomatologia insidiosa, quase sempre ignorada, ou atribuída a outras causas^{5,18}. Afeta basicamente o aparelho gastrointestinal sistema nervoso¹⁹ e

Recebido em 19.04.2007 – Aprovado em 19.09.2007

¹ Trabalho realizado no Centro de Ensino Superior do Estado do Pará (CESUPA)

² Professor adjunto IV da Universidade Federal do Pará

³ Professora Doutora do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará

⁴ Médica Graduada pela Universidade Federal do Pará

⁵ Graduanda do Curso de Medicina pela Universidade Federal do Pará

psíquico, sendo que essas alterações variam de quadros leves a muito graves⁸.

Apesar da grande polêmica em torno do uso odontológico do amálgama^{10,12}, este tem servido à odontologia por mais de 150 anos e, ainda nos dias de hoje, as restaurações de amálgama somam entre 75% a 80% do total de restaurações existentes.

O clínico geral em Odontologia fazendo e refazendo amálgamas tem 2 a 3 vezes mais mercúrio no organismo que a população em geral⁶.

OBJETIVO

Avaliar os teores de mercúrio na urina dos graduandos de Odontologia do CESUPA em 2002.

MÉTODO

Estudados 20 graduandos de Odontologia do CESUPA, de ambos os sexos, na faixa etária de 21 a 27 anos, em 2002. Estes tiveram contato com o amálgama no laboratório e na clínica odontológica, do 3º ao 5º ano da graduação.

Na preparação do amálgama, na clínica do CESUPA, utiliza-se apenas amalgamador mecânico (Astron-Mix) de sistema capsular, as restaurações são removidas com refrigeração de água e sucção, os resíduos de amálgama são depositados em um recipiente de vidro contendo água e não há fonte de calor próximo ao mercúrio e aos alunos são protegidos por luva, máscara e óculos.

Os indivíduos pesquisados tiveram a liberdade de participar ou não, conforme sua declaração em termo de consentimento.

Realizadas visitas à clínica odontológica do CESUPA para verificação do ambiente e processos de trabalho, entrevistas com os alunos e professores e coleta das amostras de urina.

Submeteu-se as amostras de urina à análise toxicológica de mercúrio total no laboratório do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará através da Espectrofotometria de absorção atômica, utilizando o aparelho Mercury Analise SP-3D que analisa o mercúrio total através da decomposição térmica e amalgamação em lâmina de ouro.

Para obtenção dos resultados, realizou-se o controle analítico com o qual se determinou: limite de detecção, curva de calibração e estudo da recuperação (exatidão). O limite de detecção do instrumental é 0,5ng de mercúrio. A curva de calibração encontrava-se na faixa de 4,0 a 18,0ng, sendo o coeficiente de correlação de 0,005, e a equação da reta $y=0,84x+2.087$. Avaliou-se a exatidão do método pela recuperação de mercúrio total adicionado

em 3 amostras de urina, nas quais o teor de mercúrio havia sido previamente determinado (4,9ng/0,4ml). A recuperação em todas as faixas ficou em torno de 86,2 a 111,9%. Tais procedimentos fazem parte do controle de qualidade interno do laboratório.

Os resultados em protocolo de trabalho foram registrados, tabulados e as variáveis comparadas entre si. Comparou-se os valores referentes à concentração de mercúrio das amostras com os valores de referência preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que correspondem aos estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 7 (NR7)¹¹, a qual estabelece índice biológico máximo tolerado de mercúrio inorgânico urinário de 50µg/L, sendo 10µg/L, o valor de referência da normalidade.

A análise estatística dos dados obtidos de acordo com os métodos baseou-se no Teste T de Student e ANOVA (Tukey Test) para comparação de dados. Adotando valores de significância estatística com coeficiente de nulidade menor que 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

TABELA I – Distribuição dos graduandos de Odontologia do CESUPA de acordo com os teores de mercúrio urinário (µg/L) encontrado em 2002.

Teor	Nº graduandos	Teor Médio	%
≤ 4	10	-	50
$4 > x \leq 10$	6	9,11	30
$10 > x \leq 50$	4	24,85*	20
> 50	0	0	0
TOTAL	20	-	100

FONTE: Protocolos do trabalho
* $p < 0,05$ (Teste de T de Student)

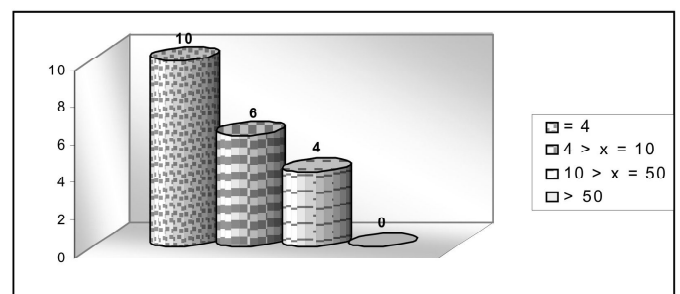


FIGURA 1 – Distribuição dos graduandos de Odontologia do CESUPA de acordo com os teores de mercúrio urinário encontrado (µg/L).

FONTE: Protocolos do trabalho
* $p < 0,05$ (Teste de T de Student)

TABELA II – Distribuição dos teores de mercúrio urinário ($\mu\text{g/L}$) por graduando de Odontologia do CESUPA em 2002.

Graduando	Teor	Graduando	Teor
1	39	11	4
2	38,6	12	4
3	11,2	13	4
4	10,6	14	4
5	4	15	9,9
6	4	16	9,4
7	4	17	8,7
8	4	18	9,2
9	4	19	8,8
10	4	20	8,7
MÉDIA		9,7	

FONTE: Protocolos do trabalho
 $p > 0,05$ (Teste de T de Student)

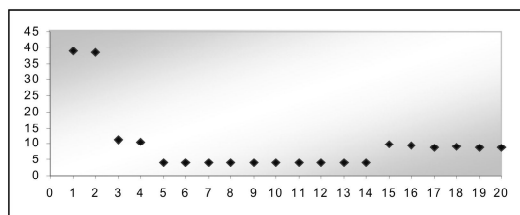


FIGURA 2 - Distribuição dos teores de mercúrio urinário ($\mu\text{g/L}$) por graduando de Odontologia do CESUPA em 2002.

FONTE: Protocolos do trabalho
 $p > 0,05$ (ANOVA, Tukey Test)

TABELA III - Distribuição dos teores de mercúrio ($\mu\text{g/L}$) urinário encontrado nos graduandos de Odontologia do CESUPA de acordo com o sexo em 2002.

Sexo	Nº Graduandos	Teor Médio
Masculino	10	9,03
Feminino	10	10,38
TOTAL	20	19,41

FONTE: Protocolos do trabalho
 $p > 0,05$ (ANOVA, Tukey Test)

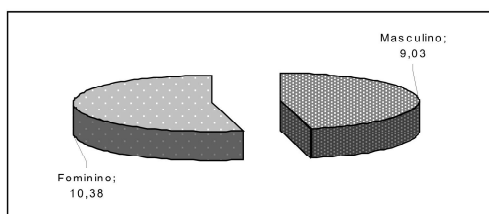


FIGURA 3 - Distribuição dos teores de mercúrio ($\mu\text{g/L}$) urinário encontrado nos graduandos de Odontologia do CESUPA de acordo com o sexo em 2002.

FONTE: Protocolos do trabalho
 $p > 0,05$ (ANOVA, Tukey Test)

TABELA IV – Relação do teor de mercúrio urinário ($\mu\text{g/L}$) e o número de obturações encontradas nos graduandos de Odontologia do CESUPA em 2002.

Teor	Média Obturações	Teor Médio
≤ 4	4,5	-
$4 > x \leq 10$	2,2	9,11
$10 > x \leq 50$	2,6	24,85*
> 50	0	0
TOTAL	9,3	-

FONTE: Protocolos do trabalho
 $p > 0,05$ (ANOVA, Tukey Test)

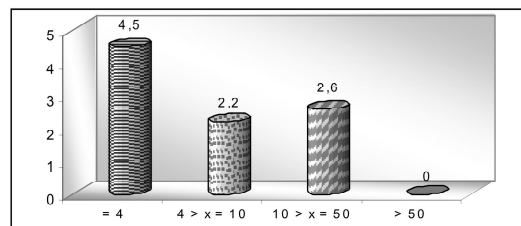


FIGURA 4 - Relação do teor de mercúrio urinário ($\mu\text{g/L}$) e o número de obturações encontradas nos graduandos de Odontologia do CESUPA em 2002.

FONTE: Protocolos do trabalho
 $p > 0,05$ (ANOVA, Tukey Test)

DISCUSSÃO

O mercúrio usado na preparação do amálgama dentário emite vapores tóxicos à temperatura ambiente.

O nível de mercúrio urinário está relacionado com a exposição ambiental recente e é usado para monitorar a exposição à vapores de mercúrio²⁰. A NR7 aponta que o teor de mercúrio na urina é considerado como indicador biológico máximo permitido de mercúrio inorgânico urinário e $10\mu\text{g/L}$ de urina, como valor de referência da normalidade¹¹.

As grandes quantidades de amálgama utilizadas durante a formação profissional dos estudantes de odontologia sugerem que a quantidade de vapor nas faculdades e nas clínicas escola seja mais elevada, quando comparada com a prática privada, onde resinas de melhor resultado estético são utilizadas⁷. Porém, nos últimos anos, as amálgamas para obturações passaram a ser feitas através de um aparelho de amalgamação mecânica de sistema capsular, que diminui a exposição do dentista ao mercúrio¹. Os graduandos de odontologia do CESUPA, pelo menos nas atividades assistenciais da faculdade, utilizam exclusivamente esse aparelho na preparação do amálgama, o que acreditamos ter contribuído significativamente para os baixos valores de mercúrio urinário no presente estudo.

Dos quatro alunos com teores de mercúrio urinário indicativos de exposição (acima de $10\mu\text{g/L}$), dois apresentaram exposição leve, com valores bem

próximos ao limite de normalidade. Porém, os outros dois alunos apresentaram valores significativamente elevados em relação aos outros, entretanto, ainda menor que o índice biológico máximo permitido ($50\mu\text{g/L}$).

Um deles possui intensa atividade extracurricular em um consultório particular e trabalhou na semana anterior à coleta das amostras de urina, aumentando o seu tempo de trabalho clínico e a exposição ao mercúrio o que justificaria seu nível mais elevado de mercúrio na urina¹⁰.

A outra acadêmica que apresentou teor de mercúrio urinário elevado não possui atividade odontológica extra curricular, porém, trabalha nos horários livres da faculdade em uma empresa que presta assistência técnica a aparelhos eletro-eletrônicos e de telecomunicações, onde no processo de manutenção e reparo desses aparelhos é realizada solda com uma liga metálica que contém mercúrio. Acreditamos que este fato tenha contribuído significativamente para o indicativo de exposição encontrado, em concordância com vários trabalhos na literatura que referem que dentre os profissionais mais expostos ao vapor de mercúrio, estão aqueles que trabalham na indústria e manutenção de materiais eletro-eletrônicos.

Outras fontes potenciais de exposição ao vapor de mercúrio são: remoção a seco de restaurações antigas e presença de fontes de calor próximo ao mercúrio¹¹, o que não foi observado na clínica odontológica do CESUPA, já que obturações antigas são removidas com canetas de alta rotação irrigadas com água, e as estufas e autoclaves são localizadas em outra sala.

Além dos cuidados preventivos tomados, esses níveis estão diretamente relacionados com o tempo de trabalho clínico e o número de restaurações colocadas¹⁰. O que é reafirmado no presente estudo, já que os alunos são jovens e possuem ainda pouco tempo de contato com o amálgama. E, enquanto o amálgama é utilizado na maioria dos serviços públicos

em até 80% das restaurações¹⁰, na clínica odontológica do CESUPA, segundo informação dos professores, as restaurações de amálgama correspondem à cerca de 20% das restaurações realizadas, sendo a maioria de resinas, as quais não contém mercúrio.

Não foram encontradas diferenças significantes estatisticamente nos níveis de mercúrio urinário dos alunos que possuíam obturações de amálgama. Em concordância com a literatura que refere que os níveis de mercúrio liberado pelas restaurações de amálgama são insignificantes e não acarretam contaminação, sendo, inclusive, inferiores aos de outras fontes, como a alimentar¹⁰. Além disso, o mercúrio presente em 12 restaurações de amálgama levaria 10000 anos para ser liberado e que a padronização da OMS para o mercúrio é 100 vezes maior que a dose semanal liberada por 12 restaurações de amálgama⁶.

Não houve significância estatística para os valores médios de mercúrio urinário e sua relação com o sexo.

Pela análise estatística dos resultados, observou-se que a amostra não obteve resultados diferentes da população. Por outro lado, a diferença entre o grupo que se encontra com os teores acima da normalidade ($>10\mu\text{g/L}$) e os demais grupos foi altamente significativa, sendo que o valor de p é inferior ao nível α previamente estabelecido ($p<0,05$), levando-se à rejeição da hipótese de nulidade. Aceita-se, assim, a alternativa no sentido de que os graduandos de odontologia do CESUPA, em geral, não apresentam valores de teor de mercúrio urinário diferentes do estimado como normal para a população, apesar de que os valores acima da normalidade encontrados estão significativamente mais elevados que os demais.

CONCLUSÃO

Os teores de mercúrio na urina de 80% dos graduandos de Odontologia encontram-se dentro do limite de normalidade ($10\mu\text{g/L}$) e 20% dentro do limite biológico máximo tolerado ($50\mu\text{g/L}$) preconizado pela OMS, de acordo com a NR7.

SUMMARY

EVALUATION MERCURY MEANING IN URINE OF DENTISTRY UNDERGRADUATE STUDENTS

Teiichi OIKAWA, Maria da Conceição PINHEIRO, Luciana Batista Ferreira VAZ e Karla Sawada TODA

Objective: To evaluate mercury meaning in urine of dentistry undergraduate students of "Centro de Ensino Superior do Estado do Pará" (CESUPA) in 2002. **Method:** There were analyzed the mercury meaning in the urine of 20 students using absorption atomic spectrophotometry. **Results:** The statistic analysis results showed that there were no occupational exposition and, 80% of students had the values lower than the limits considered as normal ($10\mu\text{g/L}$) and, only 4

students had these values higher than the normal parameters, but in the maximum limit tolerable (50µg/L). **Conclusion:** The mercury meaning in the urine of 80% dentistry undergraduate students of CESUPA were in normal levels and, 20% were in the maximum limit tolerable as praised by World Health Organization (WHO), according to RN7.

KEYWORDS: Mercury, urine, amalgam, undergraduate students, dentistry.

REFERÊNCIAS

1. CÂMARA, V.M., CAMPOS, R.C., FRANKEL, P., PEREZ, M.A., FALCÃO, M.P. Estudo comparativo dos efeitos da utilização do mercúrio por dentistas. *Cad. Saúde Públ.* 1990; 6(2): 186-200.
2. MICARONI, R.C.C.M., BUENO, M.I.M.S., JARDIM, W.F. Compostos de mercúrio. Revisão de métodos de determinação, tratamento e descarte. *Quim. Nova.* 2000; 23(4).
3. MONTERO, A.C.V. Intoxicação mercurial. Manifestaciones oftalmológicas. *Rev. Oft. Vem.* 1981; 39(2): 117-30.
4. CARDOSO, P.C.S., LIMA, P.L., BAHIA, M.O., AMORIM, M.I.M., BURBANO, R.R., FARIAS, R.A.F. Efeitos biológicos do mercúrio e seus derivados em seres humanos – uma revisão bibliográfica. *Rev. Par. Méd.* 2001; 15(4): 51-8.
5. SALGADO, P.E.T., LEPER, J.S., OLIVEIRA, G.H., LARINI, L. O mercúrio na odontologia. *Rev. Da Sociedade Brasileira de Toxicologia.* 1998; 1(1): 33-4.
6. OSBORNE, J.W., GARCIA-GODOY, F. Amálgama dentário, mercúrio e sua toxicidade. *Rev. Bras. de Odontol.* 1995; 52(3): 7-9.
7. ZAVARIZ, C., GLINA, D.M.R. Avaliação clínico-neuro-psicológica de trabalhadores expostos a mercúrio metálico em indústria de lâmpadas elétricas. *Rev. Saúde Públ.* 1992; 26(5): 356-65.
8. 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.* 1994; 8(1): 1-6.
9. SAQUY, P.C., CRUZ FILHO, A.M., SOUZA NETO, M.D., PÉCORÁ, J.D. A ergonomia e as doenças ocupacionais do cirurgião-dentista. Parte III – agentes químicos e biológicos. *Robrac.* 1998; 7(23): 50-4.
10. FELIPE, L.A., VIEIRA, L.C.C., DANKER, A.L. Amalgama dental: fatos e controvérsias. *Rev. Da APCD.* 1999; 53(1): 41-5.
11. 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 Públ.* 1997; 13(2): 257-67.
12. PIMENTAL, L.A.F. Amálgama de prata: afinal, anjo ou capeta? *Rev. ABO Nac.* 1994; 2(3): 151-5.
13. ENWONWU, C.O. Potential health hazard os use of mercury in dentistry: critical review oh the literature. *Environmental research.* 1987; 42:257-74.
14. SOEDERSTROEM, S., FREDRIKSSON, A., DENCKER, L., EBENDAL, T. Developmental Brain Research. 1995; 85(1): 96-108.
15. SIKORSKI, R., JUSZKIEWICZ, T., PASZKOWSKI, T., SZPRENGIER-JUSZKIEWICZ, T. Women in dental surgeries: reproductive hazards in occupational exposure to metallic mercury. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 1987; 59:551-7.
16. NILSSON, B., GERHARDSSON, L., NORDBERG, G.F. Urine mercury levels and associated symptoms in dental personnel. *The science of the total environment.* 1990; 94:179-85.
17. BALLATORI, N., LIEBEERMAN, M.W., WANG, W. N-acetylcysteine as an antidote in methylmercury poisoning. *Environmental Health Perspectives.* 1998; 106(5).
18. KISHI, R., DOI, R., FUKUCHI, Y., SATOH, H., SATOH, T., ONO, A., et al. Subjective symptoms and neurobehavioral performances of ex-mercury miners at an average of 18 years after the cessation oh chronic exposure to mercury vapor. *Environmental Research.* 1993; 62:289-302.
19. KISHI, R., DOI, R., FUKUCHI, Y., SATOH, H., SATOH, T., ONO, A., et al. Residual neurobehavioural effects associated with chronic exposure to mercury vapor. *Occupational and Environmental Medicina.* 1994; 51:35-41.
20. BORNSCHEIN, R.L., KVANS, S.R.A. Biologicals effects of heavy metal exposure. In: *Press LRC. Effects of heavy metals.* Vol 1: E.C. Fouckes; 1990. p. 110-214

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Karla Sawada Toda
Trav. Mariz e Barros, 2685, Apto 1002
Bairro: Marco
CEP: 66093-090
Tel: (91) 3266-2406 / (91) 8829-2310 / (91) 8100-0900
karla_toda@yahoo.com.br