

Influência ambiental do chumbo usado em radiografias odontológicas

Environmental influence of the lead used in dental radiographs

Impacto medioambiental del plomo utilizado en radiografía dental

Luisa Moura **FIALHO**¹
Bruna Millhomens de **SOUSA**²
Rodrigo Lorenzi **POLUHA**²
Clovis Lamartine de Moraes Melo **NETO**²
Frederico de Freitas Silva **FERNANDES**³
Andrea Lúcia Almeida de **CARVALHO**³

¹*Cirurgiã-Dentista graduada pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA*

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, 65080-805 São Luís – MA, Brasil

²*Mestrando em Odontologia Integrada da Universidade Estadual de Maringá – UEM*

Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, 87083-170 - Maringá – PR, Brasil

³*Professor(a) Adjunto da Universidade Federal do Maranhão – UFMA*

Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, 65080-805 São Luís – MA, Brasil

Resumo

A lâmina de chumbo é componente dos filmes radiográficos intrabucais convencionais, e, apesar do advento dos exames radiográficos digitais, é um artefato ainda presente na realidade dos consultórios odontológicos brasileiros. Esta revisão de literatura objetiva a conscientização dos profissionais quanto aos malefícios oriundos de tal componente, tanto para os que o utilizam como para o meio-ambiente.

Descritores: Radiografia Dentária; Chumbo; Toxicidade.

Abstract

Lead foil it's a component of intra oral x-ray film, and, although the advent of digital radiographic exams, is an artifact that still remain in the reality of brazilian dental offices. This review aimed to raise awareness the professional about effects from such component, both for those who use it also for the environment

Descriptors: Radiography, Dental; Lead; Toxicity.

Resumen

La lámina de plomo es un componente de la radiografía dental, y, es un artefacto que todavía permanecen en la realidad de los consultorios dentales brasileños. Esta revisión tuvo como objetivo al tanto al profesional sobre los efectos de tales componentes, tanto para aquellos que lo utilizan como para el medio ambiente.

Descriptores: Radiografía Dental; Plomo; Toxicidade.

INTRODUÇÃO

O exame radiográfico é uma ferramenta imprescindível para o diagnóstico de inúmeras situações clínicas. Com isso, são frequentes as tomadas radiográficas, principalmente intrabucais, no cotidiano dos consultórios odontológicos¹.

O filme radiográfico é composto por: um revestimento externo de plástico ou papel, o papel preto, a película radiográfica e a lâmina de chumbo (Pb). Esta é colocada na porção posterior da película para barrar a radiação secundária emitida pelo raio-x, além de também promover maior dureza ao filme².

O chumbo é considerado um dos elementos químicos mais perigosos para saúde humana pela Organização Mundial de Saúde³. Por ser um metal pesado e tóxico ele pode contaminar o meio ambiente e prejudicar a saúde humana ao se inserir na cadeia alimentar por meio de alimentos contaminados⁴. Esse elemento, além de estar presente em radiografias odontológicas, também é utilizado em larga escala na indústria de baterias, na fabricação de forros para cabos, elemento de construção civil, pigmentos, soldas suaves e munições.

Com o avanço tecnológico, o uso de filme radiográfico tem sido substituído pela impressão das imagens obtidas pelo método de radiografia digital. Apesar disso, talvez pelo alto custo dos equipamentos de imagem digital, ainda é significativo o número de imagens obtidas pelo método analógico no Brasil⁴.

A partir disso, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a influência ambiental do chumbo utilizado em radiografias odontológicas, na qual foram consultados artigos e periódicos, nos bancos de dados PubMed, Scielo, Bireme e Periódicos Capes datados entre os anos de 1987 a 2016, feito uso dos seguintes termos de busca: película radiográfica, chumbo, toxicidade, contaminação, biossustentável, biossegurança, radiologia.

CHUMBO

Na área radiológica o chumbo tem significativa importância pois é um valioso protetor contra radiações ionizantes. No cotidiano de uma clínica odontológica, o descarte da lâmina de chumbo é feito, em maior parte, no lixo comum, desprezando-se seu potencial tóxico e cumulativo no meio ambiente. Essas práticas requerem disposição de 4,8 milhões de folhas de chumbo por ano. As folhas de chumbo presentes nas embalagens de filmes radiográficos, por se tratarem de um metal pesado, devem ser recicladas³.

O processo de contaminação dos solos pelo chumbo é cumulativo e praticamente irreversível, fazendo com que sua concentração na superfície seja

cada vez maior⁵. A concentração no solo, em valor preventivo, não deve exceder 72mg/kg⁶. O solo consegue reter grande quantidade de metais pesados, porém, quando esta capacidade é esgotada, os metais presentes no meio penetram na cadeia alimentar dos organismos vivos ou são lixiviados, pondo em risco a qualidade do sistema de água subterrânea⁷.

A contaminação da água pelo chumbo tem sido estudada por várias pesquisas^{8,9}. O valor de tolerância para chumbo em água potável atualmente é de 0,01mg/L¹⁰. Já nos alimentos a tolerância de ingestão semanal para adultos, segundo as organizações internacionais, é de 3 mg (400 a 450 µg/dia)⁸.

O chumbo possui um efeito bioacumulativo em toda a cadeia alimentar (trófica) sendo mais sensível a microrganismos presentes no solo que a plantas superiores¹¹. Apesar de não ser um elemento essencial para as plantas, é facilmente absorvido e acumulado em diferentes partes delas. A absorção de chumbo é regulada pelo pH, tamanho de partículas e capacidade de troca de cátions dos solos, assim como pela exsudação e outros parâmetros físico-químicos. O excesso de chumbo causa vários sintomas de toxicidade em plantas, por exemplo: redução de crescimento, clorose e escurecimento do sistema radicular. O chumbo também inibe a fotossíntese, altera a nutrição mineral e o balanço hídrico, modifica o estado hormonal e afeta a estrutura e permeabilidade da membrana¹².

Mesmo em baixas concentrações, o chumbo é considerado inadequado ao metabolismo humano, podendo causar intoxicações. A intoxicação do chumbo a longo prazo é denominada saturnismo ou plumbismo⁸.

O chumbo entra no corpo principalmente por inalação ou ingestão, sendo diretamente absorvido, distribuído e excretado e segundo Duarte⁵ pode ser agente promotor de câncer. Os tratores gastrointestinal e respiratório são os principais sítios de absorção do chumbo que, uma vez absorvido, é encontrado no sangue, tecidos moles e mineralizados. Cerca de 90% do chumbo corpóreo se armazena nos ossos, principal depósito do metal no corpo. Aproximadamente 5% da concentração do chumbo no sangue se situa no plasma, representando a fração lábil e biologicamente ativa do chumbo, capaz de cruzar as membranas celulares e causar seus efeitos tóxicos¹³.

O chumbo interfere nas funções celulares. Por afetar o sistema nervoso, rins e medula óssea, prejudica funções psicomotoras e neuromusculares e promove a degeneração de axônios, levando a: irritabilidade, cefaleia, interferência em várias fases da biossíntese do heme, contribuindo para o aparecimento de anemia sideroblástica¹⁴, alteração

dos processos genéticos ou cromossômicos, inibindo o reparo do DNA e agindo como promotor e iniciador na formação do câncer⁵.

Com o advento dos equipamentos de imagem digital, o chumbo utilizado nas películas radiográficas tende a ser extinto dos consultórios odontológicos, entretanto a substituição do método convencional pelo digital ainda vai levar alguns anos, tendo em vista o alto custo desses equipamentos. Nos Estados Unidos, 66 a 75% dos consultórios ainda usam radiografias convencionais.

O chumbo é o quinto metal mais utilizado na indústria, que pode ser indústria extrativa, petrolífera, de acumuladores, tintas e corantes, de cerâmica e bélica⁵, além de ser confeccionado em forma de lâminas para servirem de barreiras em filmes radiográficos. O Brasil é um pequeno produtor deste elemento contribuindo com cerca de 0,2 % do que se consome mundialmente¹⁵. Por não ser possível obtê-lo em grande quantidade por mineração (chumbo primário) é realizada a importação deste metal para a utilização em nossas indústrias.

Frente aos diversos malefícios causados por este metal, deve-se ter cuidado ao dispensá-lo, fazendo-o sempre em local adequado, isolado para que não haja o contato com solo, água e plantas. A reciclagem seria o melhor meio para evitar a contaminação dos mesmos¹⁶.

DISCUSSÃO

Ao passo do desenvolvimento da radiografia digital, a lâmina de chumbo vem desaparecendo dos consultórios, porém sua utilização ainda é expressiva¹, com isso, sua deposição em lixo comum viabilizará a contaminação do meio ambiente e possível surgimento de intoxicação em organismos.

Foi encontrada grande quantidade de artigos^{4,5,7,9,12-14} discorrendo sobre os efeitos do chumbo na natureza, porém durante esta revisão de literatura foi notada a deficiência de artigos específicos a respeito do chumbo dos filmes radiográficos, e de modo geral, de informações sobre como realizar o descarte adequado deste metal.

Enfatizou-se, veemente, os malefícios do chumbo, que quando dispensado aleatoriamente, é encaminhado para aterros sanitários que proporcionam o contato do metal com águas subterrâneas⁽¹⁰⁾. Este contato é possível devido à saturação do solo local pelo metal, e o envio do chumbo para camadas mais profundas, alcançando os lençóis freáticos. Isso, então, acarreta a sensibilização de plantas, e animais, incluindo o ser humano, podendo facilmente alterar suas funções fisiológicas^{5,12,14}.

Uma alternativa para o fato de o Brasil não ter reservas suficientes de chumbo para suprir a demanda

de suas indústrias, pode ser a utilização do chumbo conseguido através do processo de reciclagem e refino, retornando à sua forma “pura” (chumbo secundário), o que daria vazão ao metal usado que poderia vir a contaminar o meio ambiente².

CONCLUSÃO

A lâmina de chumbo ao ser descartada no lixo comum acarreta inúmeras avarias ao meio que o ser humano vive e a ele próprio. Em razão disso, este material deve receber atenção adequada dos cirurgiões dentistas a fim de evitar sua atividade tóxica.

Foi percebido que o melhor destino para o chumbo é o método da reciclagem, pois evita a deposição excessiva deste metal no meio ambiente, além de fornecer chumbo secundário, diminuindo assim a importação do metal no país.

REFERÊNCIAS

1. Sá SC, Melo SLS, Melo MFB. Destino dado aos resíduos de materiais radiográficos pelos cirurgiões-dentistas de Aracajú/SE. Rev ABRO. 2011;12(1):49-53.
2. Kreusch MA. Avaliação com propostas de melhoria do processo industrial de reciclagem do chumbo e indicação de aplicabilidade para a escória gerada [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005.
3. World Health Organization; Guidelines for Air Quality, WHO: Geneva, 1999.
4. Larini L. Toxicologia. São Paulo: Manole; 1987.
5. Duarte RPS, Pasqual A. Avaliação do cádmio (cd), chumbo (pb), níquel (ni) e zinco (zn) em solos, plantas e cabelos humanos. Energia na Agricultura. 2000;15(1):46-58.
6. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 420/2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em 16 jan. 2013.
7. Matos AT, Fontes MPF, Jordão CP, Costa LM. Mobilidade e formas de retenção de metais pesados em latossolo vermelho-amarelo. Rev Bras Ciênc Solo. 1996;20(3):379-86.
8. Mavropoulos E. A hidroxiapatita como absorvedor de metais [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 1999.
9. Vaz SR, Lenzi E, Luchesi EB, Fávero LOB. Dinâmica do chumbo no lago do parque Ingá, Maringá, PR, Brasil. Braz arch biol technol. 1998;41(4):457-66.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria ° 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em 16 de jan. 2013

11. Koljonen T, Tanskanen H. Quaternary sediments. In: Kreusch UMA. Avaliação com propostas de melhoria do processo industrial de reciclagem do chumbo e indicação de aplicabilidade para a escória gerada. Curitiba, 2005.
12. Sharma P, Dubey RS, Lead toxicity in plants. Braz J Plant Physiol. 2005;17(1):35-52.
13. Moreira FR, Moreira JC. A cinética do chumbo no organismo humano e sua importância para a saúde. Ciênc saúde coletiva. 2004;9(1):167-81.
14. Silva NR, Moraes ECF. Papel dos indicadores biológicos na avaliação da exposição ocupacional ao Chumbo. Rev Bras Saúde Ocup. 1987;15(58):7-5.
15. Pantaroto LH. Chumbo: sua Exploração, uso e saúde pública. Anais da 4ªMostra Acadêmica da Unimep. 2006
16. Chacón-Sanhueza AE, Fontanetti AR. Novos Processos de Reciclagem de Chumbo. Matéria. 2006;11(2):146-54.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Luisa Moura Fialho

luisa.mfialho@hotmail.com

Submetido em 26/05/2016

Aceito em 27/06/2016