

MINERALOGRAMA POR EXAME DE CABELO: POSSIBILIDADES E INDICAÇÕES

*Dra. Marina B. A. Vasconcellos
Dra. Mitiko Saiki*

Inúmeros casos para detecção da contaminação ambiental e exposição ocupacional a determinados elementos químicos e radioativos estão sendo elucidados com o mineralograma, teste que utiliza o fio de cabelo como indicador do grau de toxicidade do organismo

Datam de 1954 os primeiros estudos, realizados por Flesch⁽¹⁾, sugerindo que o cabelo poderia funcionar como um órgão excretor para o arsênio, um elemento reconhecidamente tóxico. Dessa forma, a detecção de teores de arsênio mais elevados que o normal no cabelo seria uma indicação da possibilidade de envenenamento de um determinado indivíduo por esse elemento.

Com o posterior desenvolvimento de muitos estudos sobre a análise química dos cabelos, o seu uso em criminalística para a elucidação de casos de envenenamento tornou-se prática bastante comum.

Alguns autores, como Hammer e colaboradores⁽²⁾, consideram que o cabelo é capaz de melhor refletir o conteúdo total de determinados elementos do que o sangue e a urina.

Além disso, o cabelo apresenta algumas vantagens significativas em relação a outros tecidos ou fluidos biológicos. É um material muito fácil de coletar, não causando qualquer dor ou trauma ao indivíduo. Além disso, é um material extremamente estável à temperatura ambiente, não se deteriorando ao longo do tempo, e não necessitando, portanto, ser estocado a baixas temperaturas.

Outra vantagem importante do cabelo como ferramenta para estudos biomédicos é que ele é capaz de refletir o conteúdo de diversos elementos ao longo de um certo período de tempo, dependendo do comprimento do cabelo do indivíduo, ao passo que o sangue e a urina coletados refletem concentrações instantâneas.

Outro caso em que a análise do

cabelo adquiriu considerável importância se refere ao estudo de teores de mercúrio, relacionados com a contaminação ambiental e a exposição ocupacional.

Casos que ganharam notoriedade mundial foram os relacionados à contaminação ambiental por mercúrio, que é um elemento de alta toxicidade para o sistema nervoso, podendo levar até à morte.

Nos anos 70, camponeses iraquianos foram envenenados por mercúrio, ao consumirem pão preparado com grãos contaminados por um fungicida mercurial empregado de forma inadequada. A análise de segmentos dos seus cabelos permitiu traçar um histórico da exposição excessiva ao mercúrio.

Outro caso que se tornou tristemente famoso foi o dos pescadores

da Baía de Minamata, no Japão, que devido ao seu alto consumo de peixes foram lentamente envenenados por mercúrio lançado nesta Baía juntamente com os rejeitos industriais. De modo análogo nos anos 50 no Japão, o elemento cádmio foi reconhecido pela sua toxicidade ao provocar doenças reumáticas com dores intensas conhecidas pelo nome de *itai itai byo*, ocasionada pela ingestão de alimentos e água contaminados por este elemento.

Atualmente, a Organização Mundial de Saúde considera o cabelo como um importante indicador de contaminação ambiental por mercúrio⁽³⁾, principalmente devido ao consumo de peixes. Certos grupos com alto consumo de peixe podem atingir níveis de metilmercúrio no cabelo de 50mg/g, associados com um risco de 5% de danos neurológicos em adultos.

Os fetos correm particular risco. Estudos recentes⁽³⁾ mostram que quando as mães apresentam teores de mercúrio no cabelo há um risco acima de 30% de que ocorram problemas neurológicos nos recém-nascidos.

No Brasil, tem sido bastante pesquisado nos últimos anos o problema da contaminação ambiental por mercúrio na Região Amazônica, principalmente devido às intensas atividades garimpeiras que vêm ocorrendo na Região a partir da década de 80.

Pesquisadores da Supervisão de Radioquímica do IPEN/CNEN-SP encontraram altos teores de mercúrio nos cabelos de grupos indígenas residentes no Parque do Xingu, no Mato Grosso e associaram esses teores ao consumo de peixes, devido ao fato de que quase a totalidade do mercúrio encontrado nos cabelos estava na forma de metilmercúrio^(4,5), o que já foi observado também por outros autores.

Mais recentemente, tem sido pesquisada a utilização do cabelo para a avaliação do estado nutricional e de saúde dos indivíduos, principalmente no que se refere à concentração de traços de elemen-

tos inorgânicos, como cobre, ferro, zinco, cobalto, crômio, manganês, molibdênio, selênio e outros, obtendo-se o chamado mineralograma por exame do cabelo.

À medida que foram desenvolvidas técnicas de análise química cada vez mais sensíveis e seletivas, como a análise por ativação com nêutrons, a absorção atômica e a espectroscopia de emissão por plasma, o número de traços de elementos que podem ser considerados essenciais para o bom funcionamento do organismo do homem e dos animais aumentaram bastante.

R ECENTEMENTE TEM SIDO PESQUISADA A UTILIZAÇÃO DO CABELO PARA A AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E DE SAÚDE DOS INDIVÍDUOS, OBTENDO-SE O CHAMADO MINERALOGAMA POR EXAME DO CABELO

Na Supervisão de Radioquímica do IPEN/CNEN-SP, foi utilizado o método de análise por ativação para a obtenção do mineralograma, para a determinação dos elementos Al, As, Br, Ca, Cd, Cl, Co, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Sb, Sc, Se, V e Zn em amostras de cabelos⁽⁶⁾ de pacientes de uma clínica médica e de um grupo controle, constituído principalmente de adultos residentes na cidade de São Paulo. A precisão e a exatidão do método foram avaliadas utilizando-se os materiais de referência NIES Nº 5 *Human Hair* e SHINR GBW 09101 *Human Hair*. Concluiu-se que o método apresenta boa preci-

são e exatidão para a análise desses elementos no cabelo e que é importante obter dados em maior escala para a população brasileira, para se obter valores de referência. □

Dra. Marina B. A. Vasconcellos

Engenheira Química pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutora em Ciências pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo

Dra. Mitiko Saiki

Engenheira Química pela Escola Politécnica da USP. Doutora em Ciências pelo Instituto de Química da USP

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Dr. Guilherme Paulo Deucher
R. Borges Lagoa, 1231 -
2º andar - São Paulo - SP
CEP 04038-020

BIBLIOGRAFIA

1. Flesch, P. in *Physiology and Biochemistry of the Skin*. S. Rothmann, ed.. University of Chicago Press, Chicago, 1954, pp. 601-661.
2. D.I. Hammer et al. *Amer. J. Epidem.*, 1971, 93, 84-92
3. IPCS - *Environmental Health Criteria 101 - Methylmercury*, World Health Organization, Geneva, 1990.
4. M.B.A. Vasconcellos, M. Saiki, G. Paletti, R.M.M. Pinheiro, R.G. Baruzzi, R. Spindel, Determination of mercury in head hair of Brazilian populational groups by neutron activation analysis, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Articles*, 179 (1), 369-376, (1994).
5. M.B.A. Vasconcellos, G. Paletti, M. Saiki, M.G.M. Catharino, R. Baruzzi, D.A. Rodrigues, A.R. Byrne, *Speciation of mercury in head hair of some Brazilian Indian populational groups*, Proc. Symp. Metal Ions in Biology and Medicine, Munich 8-10 May 1998, p. 743-748.
6. M. Saiki, M.B.A. Vasconcellos, L.J. de Arauz, R. Fulfaro, Determination of trace elements in human head hair by neutron activation analysis, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 236 (1-2) 25-28 (1998).