



Voltar

Determinação de elementos químicos em amostras de cérebro humano por meio da irradiação curta com nêutrons do reator IEA-R1

Thais Silva Prado Neto e Mitiko Saiki
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as determinações de elementos traço nos tecidos do organismo humano e nos produtos do seu metabolismo têm sido de grande interesse na área médica. Vários estudos têm mostrado que há uma correlação entre as concentrações de elementos traço e o desenvolvimento de doenças. [1,2]

No caso do tecido cerebral, o sistema nervoso central indica ser sensível especialmente às variações nas concentrações de elementos traço devido ao seu do processo metabólico bem como a sua baixa capacidade para regeneração, considerando que o principal mecanismo pelo qual os elementos traço entram no cérebro é através da barreira sanguínea. [1] Hebrecht e colaboradores [1] que estudaram a correlação entre o efeito do envelhecimento e os elementos traço em cérebros humanos concluíram que o processo de envelhecimento é influenciado pela presença de radicais livres, estimulados pelo aumento de níveis de Fe.

foram obtidas as seguintes amostras: uma amostra de cérebro bovino adquirida de um açougue de Pinheiros, SP e de amostras de cérebro humano do Banco de Encéfalos Humanos do Grupo de Estudos em Envelhecimento Cerebral da FMUSP. Para obter as amostras na forma de pó para as análises, as amostras foram submetidas à trituração, liofilização e moagem. O método NAA consistiu em irradiar alíquotas das amostras juntamente com os padrões sintéticos de elementos, por um tempo de 30 s e sob um fluxo de nêutrons térmicos de $6,8 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ do reator nuclear IEA-R1. As medidas das atividades gama das amostras e padrões foram realizadas no detector Ge hiperpuro ligado a um analisador de espectro digital DSA 1000 ambos da marca Canberra. Para aquisição dos espectros e seu processamento foi utilizado o programa Genie, versão 3.1 da Canberra. A identificação dos radioisótopos formados foi feita pelas energias dos raios gama e tempos de meia vida. As concentrações dos elementos foram calculadas pelo método comparativo. Para

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi estabelecer as condições adequadas para a determinação de elementos químicos em amostras de tecido cerebral por meio do método de análise de ativação com nêutrons (NAA).

METODOLOGIA

O método utilizado na análise (NAA), por meio de irradiações curtas apresentou grande vantagem devido a sua rapidez na obtenção de resultados. Para o estudo

avaliar a exatidão e a precisão dos resultados analíticos, foram analisados os materiais de referência certificados NIST 1577b Bovine Liver e NIST 1566b Oyster Tissue provenientes do National Institute of Standards & Technology (NIST), USA.

RESULTADOS

Os resultados obtidos nas análises dos materiais de referência certificados NIST 1577b Bovine Liver e NIST 1566b Oyster Tissue encontram-se na Tabela 1. Os resultados obtidos apresentaram desvios padrão relativos que variaram de 4,5 a

TABELA 1. Concentração de Elementos nos Materiais de Referência Certificados

Elementos	NIST 1577b - Bovine Liver				NIST 1566-b - Oyster Tissue			
	X ± DP	DPR, %	ER, %	Valor do certificado	X ± DP	DPR, %	ER, %	Valor do certificado
Cl, µg g ⁻¹	3236 ± 372	11,5	16,4	2780 ± 60	5848 ± 266	4,5	13,8	5140 ± 100
K, µg g ⁻¹	9746 ± 1389	14,3	2,0	9940 ± 20	6513 ± 695	10,7	0,1	6520 ± 0,2
Mg, µg g ⁻¹	637 ± 105	16,4	6,0	601 ± 28	1028 ± 155	15,1	5,3	1085 ± 23
Mn, µg g ⁻¹	10,1 ± 0,8	8,3	4,2	10,5 ± 1,7	17,3 ± 2,0	11,6	6,6	18,5 ± 0,2
Na, µg g ⁻¹	2241 ± 2312	10,3	7,4	2420 ± 60	2956 ± 296	10,0	10,3	3297 ± 53

X±DP = Média aritmética e desvio padrão; DPR = Desvio padrão relativo; ER = Erro relativo.

16,4% indicando boa precisão dos resultados obtidos e erros relativos entre 0,1 a 16,4 %.

Os resultados da verificação da homogeneidade das amostras de cérebro bovino e humano encontram-se na Tabela 2. Os valores para

a maioria dos elementos indicam boa precisão com intervalos de desvios padrão relativos de 4,0 a 16,2 %. Os resultados menos precisos foram obtidos para Mg devido às baixas taxas de contagens no pico 1014 keV do ²⁷Mg.

TABELA 2. Concentração de Elementos nas Amostras de Cérebro

Elementos	Cérebro Bovino		Cérebro Humano (C11)		Cérebro Humano (H1)	
	X ± DP	DPR, %	X ± DP	DPR, %	X ± DP	DPR, %
Cl, µg g ⁻¹	48412 ± 207	4,3	7076 ± 475	6,7	6758 ± 776	11,5
K, µg g ⁻¹	44284 ± 4066	9,2	6242 ± 480	7,7	6288 ± 702	11,2
Mg, µg g ⁻¹	637 ± 105	16,4	601 ± 28	4,7	1028 ± 155	15,1
Mn, µg g ⁻¹	10,1 ± 0,8	8,3	10,5 ± 1,7	16,2	17,3 ± 2,0	11,6
Na, µg g ⁻¹	2241 ± 2312	10,3	2420 ± 60	2,5	2956 ± 296	10,0

K, $\mu\text{g g}^{-1}$	11381 \pm 1066	9,4	9343 \pm 480	5,1	9388 \pm 703	7,5
Mg, $\mu\text{g g}^{-1}$	503 \pm 77	15,2	469 \pm 76	16,2	527 \pm 21	4,0
Mn, ng g^{-1}	1359 \pm 153	11,2	520 \pm 44	8,4	1226 \pm 190	15,5
Na, $\mu\text{g g}^{-1}$	4115 \pm 351	8,5	6281 \pm 406	6,5	4141 \pm 177	4,3

X \pm DP = Média aritmética e desvio padrão; DPR = Desvio padrão relativo

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos foi possível concluir que por meio de irradiações curtas no reator nuclear é possível a determinação dos elementos Cl, K, Mg, Mn e Na em amostras de tecido cerebral. Os dados obtidos nos materiais de referência indicaram, em geral, uma boa precisão e exatidão. Conclui-se, portanto que o método NAA é uma boa ferramenta neste tipo de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Hebbrecht, G.; Maenhaut, W; de Reuck, J., Instr. Meth. Phys. Res., v. 150, p. 208-213, 1999.
- [2] Bélavári, C.S.; András, E.; Molnár, ZS.; Bertalan, É., Microchem. J., v.79, p. 367-373, 2005.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e FAPESP

[Voltar](#)