

Determinação de Po-210 em placentas humanas coletadas no Hospital das Clínicas de São Paulo

Fernanda Yuri Muta, Laíssa Adriana Bonifacio e Barbara Paci Mazzilli
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

A placenta, órgão transitório essencial na gestação, é responsável pela troca de nutrientes, gases e resíduos entre mãe e feto, atuando também como uma barreira seletiva. No entanto, essa barreira não é totalmente impermeável a substâncias como o Po-210, que pode atravessá-la e se acumular em tecidos fetais. Sendo um dos isótopos radioativos naturais mais radiotóxicos, com meia-vida de 138 dias e emissão de radiação alfa de alta energia (5,304 MeV), torna-se necessário estudar seus efeitos. A entrada de Po-210 no corpo ocorre pela ingestão de alimentos e água ou pela inalação de ar, sendo o tabagismo e a poluição fatores relevantes. Segundo o relatório N° 484 da Agência Internacional de Energia Atômica de 2017 [1], poucos estudos analisaram a presença de Po-210 na placenta humana e animal, com a maioria dos dados originando-se das décadas de 60 e 70. Hill identificou em 1966 [2] concentrações de Po-210 em placentas de gestantes que consumiram carne de caribu 80 vezes superiores aos valores encontrados em gestantes do Reino Unido. Além disso, a ingestão diária de Po-210 no Japão, país que tem alto consumo de frutos do mar, é mais alta do que a europeia, indicando que alimentação influencia diretamente na presença desse radionuclídeo na placenta [3]. O Po-210 acumula-se na biota devido à afinidade por proteínas, passando facilmente pela cadeia alimentar até os humanos, especialmente através de alimentos ricos em proteínas, como crustáceos e outros mariscos [4]. Assim, torna-se fundamental investigar a concentração desse radionuclídeo na

placenta, para se investigar seu impacto na saúde materno-fetal.

O presente trabalho visa investigar a concentração do radionuclídeo Po-210 em placentas de gestantes que residem em São Paulo e que tiveram seus partos realizados no Hospital das Clínicas da FMUSP, dada a importância da placenta para o crescimento e sobrevivência fetal. Especificamente, serão quantificados os níveis de Po-210 na porção fetal e materna da placenta por meio da técnica de espectrometria alfa.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a determinação do radionuclídeo em material biológico baseia-se no processo geral de lavagem, secagem, digestão ácida, depois dissolução do resíduo, preparação da fonte através da deposição espontânea na superfície metálica e na medição da radioatividade por espectrometria alfa [5]. Um fator-chave na preparação e análise das amostras para Po-210 é a cautela necessária para evitar perdas devido à volatilização a temperaturas acima de 80°C. A espectrometria alfa é baseada na interação das partículas alfa da amostra de interesse com um detector.

As amostras de placenta já liofilizadas foram pesadas, e adicionado às mesmas o traçador de Po-209 e HNO₃ concentrado, elas foram deixadas 24h em repouso. Posteriormente as amostras foram levadas perto à secura e adicionados H₂O₂ e HNO₃ a fim de eliminar possíveis interferentes orgânicos, até a solubilização total das amostras. A solução resultante foi

evaporada e ressuspendida novamente, e adicionado HCl concentrado para mudança de meio e eliminação do ácido nítrico. Em seguida as amostras foram evaporadas e ressuspendidas duas vezes com HCl.

Depois as amostras foram submetidas a um processo de filtração, por sistema a vácuo, e foi adicionado cloridrato de hidroxilamina 20%. O ajuste de pH foi feito com NH₄(OH) e a solução transferida para a cela de deposição, onde os isótopos de polônio foram depositados espontaneamente em disco de cobre e/ou prata (previamente polidos) sob agitação em banho-maria.

Após o processo de deposição, os discos foram retirados da cela de deposição, foram lavados com água super pura e colocados para secar em uma chapa aquecedora.

Os discos preparados foram contados por 150.000 segundos no espectrômetro alfa, marca Canberra, modelo Alpha Analyst, mantendo sempre a distância entre a fonte e o detector.

A medida da concentração de atividade do Po-210 foi determinada pela Equação (1).

$$C = \frac{Rn - Rb}{Ef \cdot Rq \cdot Q} \quad (1)$$

Onde:

C= concentração de ²¹⁰Po (Bq/kg)

Rn= taxa e contagem na região do isótopo (cps)

Rb= taxa de Contagem do branco na Região considerada (cps)

Ef= Eficiência de contagem do detector (cps/dps)

Rq=Rendimento químico

Q= Quantidade de amostra (kg)

Para a eficiência do detector utilizado, foi contada uma fonte de Am-241. Já o rendimento químico foi obtido através de uma quantidade conhecida de traçador Po-209 que foi adicionado nas amostras no início da análise. Conhecendo-se a atividade do traçador utilizado de Po-209, taxa da contagem do isótopo de Po-210 para cada amostra medida, a eficiência do detector utilizado e a taxa de contagem do branco do procedimento pode-se calcular o rendimento químico. O rendimento químico variou de 55% a 98%.

RESULTADOS

Na tabela 01 são apresentados os resultados obtidos para a concentração de atividade do Po-210 em placentas de 41 parturientes.

Tabela 01 – Intervalo de concentração de Po-210 na placenta materna e fetal e valor médio (Bq/kg).

	Materno	Fetal
Intervalo	6,3 ± 1,6 - 12,7 ± 1,5	5,2 ± 0,9 - 10,0 ± 1,3
Média aritmética ± desv. padrão	8,8 ± 1,3	7,1 ± 1,0
DPR %	16,8	15,3

CONCLUSÕES

Embora tenham sido observadas concentrações de Po-210 no material fetal, os resultados demonstraram níveis menores na porção fetal em comparação com os encontrados na porção materna da placenta. Assim, podemos afirmar que a placenta desempenha um papel de barreira eficaz entre a mãe e o feto. Além disso, os valores obtidos para desvio padrão relativo da média aritmética, 16,8% (materna) e 15,3% (fetal), indicam que os resultados analíticos apresentaram uma boa precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] IAEA, 2017 Environmental Behavior of Polonium (IAEA-Technical Reports Series No. 484), Vienna, 2017
- [2] HILL, C.R., Polonium-210 content of human tissues in relation to dietary habit, Science 152 (1966) 1261–1262
- [3] YAMAMOTO, M.; ABE, T.; KUWABARA, J.; KOMURA, K.; UENO, K.; TAKIZAWA, Y. Polonium-210 and Lead-210 in marine organisms: intake level for Japanese. J. Radioanal. Nucl. Chem., v. 178, n. 1, p. 81-90, 1994
- [4] WASKA, H., KIM, S., KIM, G., KANG, M. R., & KING, G. B. (2008). Distribution patterns of chalcogens (S, Se, Te and ²¹⁰Po) in various tissues of a squid. *Todarodes pacificus*. Science of the Total Environment, 392, 218–224

APOIO FINANCEIRO

CNPq