

Verificação da Taxa de Alterações Cromossômicas em Sangue Humano Irradiado em Campo Misto Nêutron-gama com Diferentes Doses Absorvidas

Paula Bruno Monteiro e Fabiana Farias Lima
Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE

INTRODUÇÃO

Com o crescimento contínuo da indústria de energia nuclear e a introdução de fontes de nêutrons na radioterapia, os problemas de proteção radiológica associados tendem a aumentar. A dosimetria física de nêutrons é reconhecida como um campo difícil, e uma vez que a sensibilidade da dosimetria citogenética aumenta com o LET, fica claro que a técnica biológica pode exercer uma importante contribuição na proteção radiológica [1]. Todavia, pouco se têm discutido sobre os mecanismos físicos, associados aos nêutrons de baixa e alta energia, responsáveis por causar danos às células somáticas e germinativas (saudáveis ou tumorais). Logo, é de suma importância a realização de mais estudos sobre esse aspecto, tornando assim possível uma avaliação mais precisa dos regimes terapêuticos envolvendo nêutrons [2].

A dosimetria biológica é utilizada para estimar a dose absorvida em caso de superexposição acidental a radiações ionizantes, sendo um complemento para a dosimetria clínica e dosimetria física [1]. Muitos estudos têm mostrado que a análise de alterações cromossômicas instáveis em linfócitos, particularmente os dicêntricos, pode fornecer uma estimativa real da dose absorvida [3]. Embora o ensaio de biodosimetria recomendado para a exposição aguda recente baseia-se exclusivamente em frequências de dicêntricos [4], alguns laboratórios incluem anéis cromossômicos como decorrentes da relação dose-resposta.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o estudo da relação entre as frequências de alterações cromossômicas instáveis e as doses absorvidas devido à irradiação por campo misto nêutron-gama.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras de sangue periférico (10 mL) em seringas estéreis descartáveis contendo heparina sódica na concentração de 5000 U/mL de doador saudável e não fumante. As irradiações do material biológico coletado foram procedidas utilizando um arranjo experimental especialmente montado para este fim no Laboratório de Irradiação com Nêutrons do CRCN-NE. O arranjo consiste de duas fontes de $^{241}\text{AmBe}$ com fluência na posição de irradiação da ordem de 104 nêutrons/cm² cada. Para avaliação da dose na posição de irradiação das amostras, o arranjo experimental foi modelado utilizando o código Monte Carlo, MCNP5 [5], considerando as dimensões reais e os diferentes materiais envolvidos no arranjo.

As amostras foram irradiadas com doses absorvidas 0,25; 0,50 e 1,25 Gy. As preparações citológicas para as análises cromossômicas foram obtidas a partir de cultura de linfócitos. Findo o processo de cultivo, foram confeccionadas lâminas a partir do precipitado de linfócitos ressuspenso em 1 mL de solução fixadora que foi gotejado em dois pontos na lâmina. Cerca de 24 horas após o gotejamento, as lâminas foram coradas em Giemsa 5%.

A contagem de alterações cromossômicas foi realizada diretamente no microscópio óptico. Foram contadas ao menos 500 metáfases viáveis por grupo (controle e irradiado) e as frequências de alterações cromossômicas foram contabilizadas.

RESULTADOS

As frequências de cromossomos dicêntricos verificadas nos grupos controle são compatíveis com os valores encontrados por Bauchinger et al. (1995) na França. O grupo irradiado também está de acordo com a literatura, mostrando um aumento de alterações cromossômicas com o aumento da dose absorvida (Tabela 1).

TABELA 1. Frequência de alterações cromossômicas para o sangue irradiado com diferentes doses absorvidas.

Alterações cromossômicas	0,25Gy	0,5Gy	1,25Gy
Dicêntricos	0.0323	0.0645	0.2374
Associados			
Fragmentos	0.0510	0.1646	0.2852
Acêntricos			
Anéis	0.0085	0.0165	0.0402
Cromossômicos			
TOTAL DE METÁFASES	588	729	796

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sugerem a possibilidade de utilização dos diferentes tipos de alterações cromossômicas na dosimetria biológica de campo misto nêutron-gama, sendo que cada alteração apresenta uma frequência característica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] LLOYD, D.C.; PURROTT, R.J.; DOLPHIN, G.W.; EDWARDS, A.A. Chromosome aberrations induced in human lymphocytes by

neutron radiation. *Int. Journ. Rad. Biol*, Vol. 29, nº2, pp. 169-182 (1976).

[2] DIONET, C. et al. Effects of low dose neutrons applied at reduced dose rate on human melanoma cells. *Radiation Research*, nº154, pp. 406-411, 2000.

[3] JIN, C.Z., LIU, X.L.; ZHANG, Z.Y.; LUO, Y.S. Present status and prospects for biological dosimetry using chromosome aberration analysis. *Radiation Protection Dosimetry*, v.77, nº1/2, pp. 29-32 (1998).

[4] JIN, C. Z. A Comment on Some Aspects of Chromosome Aberration Analysis for Radiation Accident Dosimetry. *Jornal of Radiaions Resouces*, Vol. 33, nº 1, pp.258–259 (1992).

[5] SWEEZY, J.E. et al. MCNP – A general Monte Carlo N-Particle Transport Code, version 5. Report LA – 12625-M. EUA, Laboratório Nacional de Los Alamos, 2005.

[6] BAUCHINGER, M. Quantification of low-level radiation exposure by conventional chromosome aberration analysis. *Mutat. Res.*, v. 339, p. 177-189, 1995.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE/CNEN.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.