

25 - 29 SEPTEMBER, 2017

CONVENTION CENTER
GOIÂNIA, BRAZIL

Sharing Experiences



Avaliação da taxa de alterações cromossômicas instáveis em sangue humano irradiado por Raios x: estabelecimento de curva dose-resposta

J. C.G. Mendonça^a; L. M. Silva^b; M. E. Mendes^c; A. M. G. Andrade^b; S. F. Hwang^b;
F. F. Lima^b; A. M. M. A. Melo^a.

^a Programa de pós graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente, UFPE, 55608-680, Vitória de Santo Antão-
Pernambuco, Brasil.

^b Laboratório de Dosimetria Biológica, CRCN/NE, 50730-120 Recife-Pernambuco, , Brasil.

^c Programa de pós graduação em Genética, UFPE, 50670-901, Recife-Pernambuco, Brasil.

july_cgm@yahoo.com.br

RESUMO

Desde a descoberta da radiação ionizante e consequentemente das suas propriedades, houve um aumento crescente em sua utilização, que por sua vez trouxe a preocupação com os danos biológicos que a mesma poderia causar em indivíduos exposto. Em função disso, surgiu a dosimetria citogenética: método que pode ser usado como complemento ou na ausência da dosimetria física, relacionando a frequência de alterações cromossômicas encontradas no sangue do indivíduo exposto e a dose absorvida por meio de curvas de calibração dose-resposta. O objetivo desse trabalho foi verificar as frequências das alterações cromossômicas instáveis em linfócitos de sangue humano irradiado por Raios x de 250 kVp com diferentes doses absorvidas e, posteriormente, estabelecer as curvas de calibração dose-resposta. A irradiação foi realizada no serviço de Metrologia do CRCN-NE/CNEN em um equipamento de raios X PANTAK, modelo HF 320. As amostras sanguíneas tiveram seus linfócitos cultivados em meios de cultura e, após os processamentos, foram obtidas as metáfases. As alterações cromossômicas analisadas foram os cromossomos

dicêntricos, em anel e os fragmentos acêntricos isolados. Houve um aumento das frequências de todas as alterações cromossômicas com o aumento da dose absorvida. As curvas de calibração de dicêntricos e de dicêntricos + anéis apresentaram bons ajustes com os valores dos coeficientes $Y = 0,0013 + 0,0271D + 0,0556D^2$ ($X^2 = 10,36/GL=6$) e $Y = 0,0013 + 0,0263D + 0,0640D^2$ ($X^2 = 7,43/GL=6$), respectivamente. O estabelecimento dessas curvas possibilita ao Laboratório de Dosimetria Biológica do CRCN/NE estimar a dose absorvida por indivíduos ocupacionalmente expostos e em casos de acidentes radiológicos.

Palavras-chave: biodosimetria, dicêntricos, raios x.

1. INTRODUÇÃO

O surgimento da dosimetria biológica permitiu estimar a dose absorvida, por meio da observação dos danos que foram gerados nas moléculas de DNA, utilizando técnicas de análise citogenética [1] e construindo curvas de calibração dose-resposta. O objetivo deste trabalho foi padronizar a curva de calibração dose-resposta para Raios X no Laboratório de Dosimetria Biológica (LDB) do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE/CNEN) que poderá ser utilizada na avaliação das doses absorvidas por trabalhadores, pacientes e indivíduos expostos por este tipo de radiação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Dosimetria Biológica do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE onde foram coletadas 8 amostras de sangue periférico (10mL cada), sendo separadas em controle e outra irradiada por raios X de 250kVp. O tempo de irradiação de cada amostra foi de tal forma que fosse depositado doses absorvidas de 0,15Gy; 0,25Gy; 0,5Gy; 1,0Gy; 2,0Gy; 3,0Gy; 4,0Gy e 5,0Gy. As preparações citológicas para as análises cromossômicas foram obtidas a partir de cultura de linfócitos seguindo o protocolo da IAEA [2].

A contagem de alterações cromossômicas instáveis foi realizada diretamente no microscópio óptico, onde foram contabilizados os cromossomos dicêntricos e os cromossomos em anel. A construção das curvas dose-resposta foi realizada com o software DOSE ESTIMATE [3].

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O número total de metáfases analisadas foi de 9708, sendo 5004 para o grupo controle e 4704 para o grupo irradiado. Na tabela 1 são observadas as distribuições intercelulares de dicêntricos, dicêntricos + anéis para cada valor de dose absorvida.

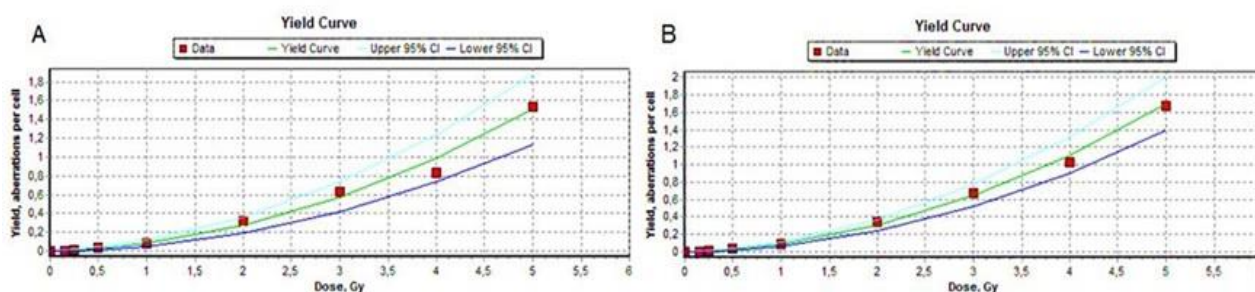
Tabela 1 - Distribuições intercelulares de dicêntricos, dicêntricos + anéis com suas respectivas frequências (médias), índices de dispersão e valores de u . (σ^2 - variância; y – média; σ^2/y – índice de dispersão).

Dose (Gy)	Total de metáfases	Dic	Distribuição intercelular Dic								
			Y	0	1	2	3	4	5	σ^2/y	U
0	5004	7	0,0014	4997	7					0,999	-0,065
0,15	1030	4	0,0039	1026	4					0,997	-0,076
0,25	1000	9	0,0090	991	9					0,992	-0,190
0,5	1000	36	0,0360	964	36					0,965	-0,794
1	1003	78	0,0778	926	76	1				0,949	-1,150
2	316	100	0,3160	224	85	6	1			0,866	-1,690
3	158	100	0,6329	91	45	14	6	1	1	1,340	2,990
4	121	100	0,8264	54	40	21	6			0,962	-0,300
5	65	100	1,5385	15	21	13	12	3	1	1,020	0,098
Dose (Gy)	Total de metáfases	Dic + anel	Distribuição intercelular Dic + Anel								
			Y	0	1	2	3	4	5	σ^2/y	U
0	5004	7	0,0014	4997	7					0,999	-0,065
0,15	1030	4	0,0039	1026	4					0,997	-0,076
0,25	1000	9	0,0090	991	9					0,992	-0,190
0,5	1000	36	0,0360	964	36					0,965	-0,794
1	1003	84	0,0837	920	82	1				0,941	-1,330
2	316	110	0,0000	214	95	6	1			0,818	-2,229
3	158	107	0,6772	84	52	14	6	1	1	1,230	2,030
4	121	124	1,0248	33	59	22	7			0,674	-2,530
5	65	109	1,6769	6	30	13	12	3	1	0,747	-1,440

Com o aumento das doses absorvidas, foi observado, de forma geral, um aumento na frequência das alterações, assim como a presença de células com mais de uma alteração cromossômica. No estudo da distribuição intercelular de dicêntricos foi observada uma tendência a subdispersão, as variâncias não excederam as respectivas médias, assim como na distribuição de dicêntricos + anéis. Os resultados seguem o modelo esperado (distribuição de Poisson) para exposição à radiação de baixa LET, pois as ionizações são distribuídas de forma aleatória no alvo [2] Com os valores

da frequência e a distribuição das alterações nas células, foram construídas as curvas de calibração dose-resposta com o programa Dose Estimate (Figura 1).

Figura 1 - Curvas de calibração obtidas pelo Programa Dose Estimate. A) para dicêntricos, B) para dicêntricos + anéis por célula.



Ambas as curvas apresentaram bons ajustes com os valores dos coeficientes $Y = 0,0013 + 0,0271D + 0,0556D^2$ ($X^2 = 10,36/GL=6$) e $Y = 0,0013 + 0,0263D + 0,0640D^2$ ($X^2 = 7,43/GL=6$), respectivamente.

4. CONCLUSÕES

As alterações cromossômicas instáveis apresentaram um aumento proporcional de suas frequências em detrimento do aumento da dose absorvida. As distribuições intercelulares tanto dos dicêntricos quanto dos dicêntricos + anéis se comportaram de acordo com o modelo de distribuição de Poisson.

REFERÊNCIAS

1. SZLUINSKA, M.; EDWARDS, A. LLOYD, D. Presenting Statistical Uncertainty on Cytogenetic Dose Estimates. **Radiation Protection Dosimetry**. v. 123, p. 443-449, 2007.
2. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Cytogenetic dosimetry: applications in preparedness for and response to radiation emergencies **Technical Report Series**, Vienna, 2011.
3. AINSBURY, E. A.; LLOYD, D. C. Dose estimation software for radiation biodosimetry. **Health Physics** 98(2):290-295, 2010.