

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS CITOTÓXICOS E GENOTÓXICOS EM CÉLULAS DA MUCOSA BUCAL DE INDIVÍDUOS EXPOSTOS E NÃO EXPOSTOS AOS AGROTÓXICOS POR MEIO DO TRABALHO

Vitória Burin Borges (PIBIC/FA), Beatriz Fernanda de Oliveira, Edilson Nobuyoshi Kaneshima, Tânia Cristina Alexandrino Becher, Renata Sano Lini, Simone, Aparecida Galerani Mossini, Alice Maria de Souza Kaneshima (Orientador). E-mail: amskaneshima@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

Farmácia/Análise Toxicológica

Palavras-chave: Agrotóxicos; dano ao DNA; teste de micronúcleo.

RESUMO

A exposição constante dos agricultores aos agrotóxicos aumenta o risco de intoxicação e pode promover um aumento na frequência de alterações citogenéticas relacionado com danos à molécula de DNA. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi comparar as alterações citogenéticas associadas à exposição ocupacional aos agrotóxicos em agricultores familiares da cidade de Marialva-PR com uma população não exposta aos agrotóxicos por meio do trabalho. Para isso, foram coletadas células da mucosa bucal, as quais foram processadas, coradas e analisadas por meio do teste do micronúcleo, sendo feita a comparação entre a frequência das alterações contabilizadas em ambos os grupos. Os resultados demonstraram que os expostos tinham aumento na frequência de micronúcleos (MN) e de brotos nucleares (BN) em comparação com o grupo não exposto, indicando danos na molécula de DNA possivelmente pela exposição ocupacional aos agrotóxicos. Assim, a exposição aos agrotóxicos por meio do trabalho pode ter levado a um aumento de alterações citogenéticas em células da mucosa bucal de agricultores familiares.

INTRODUÇÃO

A economia do estado do Paraná se desenvolveu em torno de um modelo fundamentado na agricultura de exportação, que prioriza monoculturas e o uso

intensivo dos solos, o que fez com o estado do Paraná ocupasse a segunda posição no consumo de agrotóxicos dentre os estados da federação. No entanto, a exposição constante aos agrotóxicos pode aumentar o risco de intoxicação decorrente da absorção desses agentes químicos pelo organismo humano podendo contaminar o meio ambiente e o ser humano de forma residual por meio dos alimentos, da água potável e/ou dos locais em que foram aplicados os agrotóxicos (Aleem & Malik, 2005).

Existe na literatura uma correlação entre exposição aos agrotóxicos e aumentos de alterações citogenéticas em agricultores, visto que esses profissionais se expõem diretamente a esses compostos (Aleem & Malik, 2005). Essas alterações se manifestam como instabilidade genômica, presença de micronúcleos, núcleo picnótico, cariólise e quebra da fita do DNA nas células expostas. Assim, o teste de micronúcleos em células bucais de agricultores é um indicador citogenético com uma técnica minimamente invasiva e de alta confiabilidade que detecta alterações relacionadas à estrutura cromossômica, bem como à estabilidade genômica (Barrón Cuenca et al., 2019).

Por isso, o objetivo desse trabalho é realizar uma comparação entre alterações citogenéticas em agricultores familiares da cidade de Marialva-PR e uma população não exposta aos agrotóxicos por meio do trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado o teste de micronúcleo em células da mucosa bucal. A coleta do material biológico foi realizada por meio de uma escova citológica (*cytobrush*) retirando-se a amostra do epitélio jugal direito e esquerdo de ambas as populações. As amostras foram processadas como descrito em Benedetti et al. (2013) com modificação no método de coloração, neste estudo utilizou-se a coloração de Feulgen. Posteriormente foi realizada a comparação da frequência de micronúcleos e outras alterações citogenéticas entre o grupo exposto e o não exposto aos agrotóxicos por meio do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas lâminas de 35 indivíduos, destes 9 eram indivíduos não expostos e 26 eram expostos aos agrotóxicos por meio do trabalho. Dentre os expostos, 15 eram homens e 11 eram mulheres. O tempo de exposição aos agrotóxicos variou de 3 a 50 anos de exposição, com média de $25 \pm 11,3$ anos, configurando exposição crônica. Além disso, 77,8% (n=21) dos agricultores afirmam estar em contato atual e frequente com pelo menos um agrotóxico.

Quanto às alterações citogenéticas, no grupo exposto, a média do número de células com micronúcleos e brotos nucleares se apresentou aumentada em relação ao grupo não exposto. Além disso, foram observados a presença de “brokeneggs”, considerados uma variante dos brotos nucleares, e células binucleadas. Não foram encontrados “brokeneggs” ou células binucleadas em nenhuma das amostras analisadas do grupo não exposto (Tabela 1). Ou seja, os expostos demonstraram aumento na frequência de micronúcleos (MN), brotos nucleares (NB) e células binucleadas em comparação com o grupo não exposto, indicando que os danos na molécula de DNA podem estar associados com a exposição ocupacional aos agrotóxicos, além disso, os resultados obtidos se assemelham com outros estudos (Hutter, Hans-Peter et al.; Valencia-Quintana, R. et al.).

Tabela 1. Anormalidades citogenéticas e características de morte celular encontradas no epitélio jugal do grupo exposto (n=27) e do grupo não exposto (n=8) aos agrotóxicos por meio do trabalho.

Alteração celular	EXP	NE	EXP (%)	NE (%)
Micronúcleo	3,5±5,09	0,89±1,36	0,18	0,05
Broto Nuclear	31,15±1,89	0,22±0,44	0,06	0,01
Bronkenegg	0,27±0,72	0,0±0,0	0,01	0,00
Célula binucleada	0,88±1,86	0,0 ±0,0	0,04	0,00
Cromatina condensada	6,12±6,78	2,11 ±1,62	0,31	0,11
Picnose	29,23±24,09	34,56±24,42	1,47	1,82
Cariorrexe	116,88±90,44	202,78±130,23	5,89	10,66
Cariólise	32,92±48,49	14,78±10,06	1,66	0,78

Dados apresentados em média± o desvio padrão. EXP- agricultores expostos aos agrotóxicos por meio do trabalho, NE- população não exposta aos agrotóxicos por meio do trabalho.

Nesse trabalho também foi analisada a presença de morte celular, de modo que a contagem evidenciou a presença de cromatina condensada, picnose, cariorrexe e cariólise. O grupo não exposto (n=9) apresentou valores maiores de cariorrexe (202,78 ± 130,23) e picnose (34,56 ± 24,42) em relação ao grupo exposto (n=26), cujos valores de cariorrexe e picnose foram respectivamente 116,88 ± 90,44 e 29,23 ± 24,09. As hipóteses para a obtenção desse dado podem estar relacionadas aos múltiplos fatores que podem aumentar a contagem de morte celular, tornando esse dado um possível fator confundidor, visto que outros fatores podem aumentar a morte celular em alguns indivíduos como fatores do estilo de vida (tabagismo,

consumo excessivo de álcool, dieta pobre em nutrientes, higiene bucal, entre outros).

CONCLUSÕES

Foi possível perceber que a população exposta aos agrotóxicos por meio do trabalho apresentou um aumento na frequência de células da mucosa jugal com alterações citogenéticas, sugerindo que a exposição ocupacional aos agrotóxicos pode estar relacionada com esse aumento observado comparativamente entre as alterações contabilizadas nas células do grupo não-exposto e do grupo exposto. Assim, é necessário instruir agricultores sobre os perigos da exposição ocupacional aos agrotóxicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação Araucária pelo financiamento e pela oportunidade em desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

ALEEM, A.; MALIK, A. Genotoxicity of the Yamuna River water at Okhla (Delhi), India. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. v.61, p.404–412, 2005

BARRÓN CUENCA, et al. Increased levels of genotoxic damage in a Bolivian agricultural population exposed to mixtures of pesticides. *The Science of the Total Environment*, v. 695, 133942, 2019.

BENEDETTI, D. et al. Genetic damage in soybean workers exposed to pesticides: evaluation with the comet and buccal micronucleus cytome assays. *Mutation Research*, v. 752, n. 1-2, p. 28–33, 2013.

HUTTER, Hans-Peter et al. Indicators of genotoxicity in farmers and laborers of ecological and conventional banana plantations in Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 4, p. 1435, 2020.

VALENCIA-QUINTANA, R. et al. Assessment of cytogenetic damage and cholinesterases' activity in workers occupationally exposed to pesticides in Zamora-Jacona, Michoacan, Mexico. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 12, p. 6269, 2021.