Radioprotection 2002, Vol. 37, n° 3, pages 261 à 282
DOI: 10.1051/radiopro:2002007

Radiation-induced genomic instability and bystander effects: implications for radiation protection

J.B. Little

Laboratory of Radiobiology, Harvard School of Public Health, Boston MA 02115, USA

(Manuscript received 15 April 2002, accepted 4 May 2002)

Abstract
Evidence has emerged over the past decade for the existence of two cellular phenomenons which challenge the standard paradigms for the induction of biological effects by ionizing radiation. In both cases, important genetic changes arise in cells that in themselves receive no radiation exposure. In the first, radiation induces a type of transmissible genomic instability in cells that leads to a persistent enhancement in the rate at which genetic alterations including mutations and chromosomal aberrations arise in the descendents of the original irradiated cell after many generations of replication. In the bystander effect, damage signals are transmitted from irradiated to non-irradiated cells in the population, leading to the occurrence of biologic effects in these "bystander" cells. In this review, our current knowledge concerning these two phenomena is described and their potential impact on the estimation of risks of low level radiation exposure discussed.

Key words: bystander effect -- biological effects -- genomic instability -- chromosome aberration

Radioprotection 2002, Vol. 37, n° 3, pages 261 à 282
DOI: 10.1051/radiopro:2002007

Instabilité génomique induite par les radiations et effets de proximité: implications pour la radioprotection

J.B. Little

Laboratory of Radiobiology, Harvard School of Public Health, Boston MA 02115, USA

Résumé

Au cours de la dernière décennie est apparue la preuve de l'existence de deux phénomènes cellulaires qui remettent en question les paradigmes classiques concernant l'induction d'effets biologiques par les rayonnements ionisants. Dans les deux cas, d'importantes modifications génétiques surviennent dans des cellules qui n'ont pas été elles-mêmes exposées aux rayonnements ionisants. Dans le premier cas, l'irradiation induit un type d'instabilité génomique transmissible dans les cellules. Elle conduit à une augmentation persistante du taux auquel des altérations génétiques, incluant des mutations et des aberrations chromosomiques, surviennent chez les descendants des cellules irradiées originellement, après plusieurs générations de réplication. Dans l'effet " bystander ", des signaux de dommages sont transmis des cellules irradiées aux cellules non-irradiées d'une population cellulaire, conduisant à la survenue d'effets biologiques dans ces cellules. Cette revue décrit l'état actuel des connaissances pour ces deux types de phénomènes. Leur impact potentiel sur l'estimation des risques aux faibles doses d'irradiation est discuté.