

ETUDE COMPARATIVE EXPERIMENTALE DES EFFETS DES NEUTRONS ET DES RAYONS GAMMA SUR LES CELLULES GERMINALES DURANT LA PERIODE PERINATALE

COFFIGNY H. et PASQUIER C.

C.E.A. - CEN-FAR - Département de Protection Sanitaire -
Service de Pathologie Expérimentale, B.P. n° 6
92260 FONTENAY AUX ROSES

INTRODUCTION

Le testicule du rat présente une importante variation de radiosensibilité au cours de son développement foetal et néo-natal. Pour une dose de 1,5 Gray (Gy) de rayons gamma du ^{60}Co , nous avons déterminé la période de plus grande sensibilité.

Elle s'étend du 18ème jour post-coïtum au 2ème jour post-partum (1). Au milieu de cette période radiosensible, à 21 jours de gestation, nous nous proposons d'étudier et de comparer la sensibilité des cellules germinales à différentes doses de neutrons et de rayons gamma. La destruction des cellules germinales est appréciée par la chute pondérale du testicule. En effet, les variations du poids du testicule représentent les différents degrés de destruction sélective des cellules germinales (2). Cette étude est complétée par l'observation histologique des tubes séminifères dont le dépeuplement reflète l'absence des clones cellulaires, issus des cellules germinales. Pour sensibiliser les mesures, les testicules sont étudiés à 26 jours après la naissance afin de laisser se développer des clones cellulaires, mais aussi, avant un repeuplement des tubes atteints par les cellules survivantes (3).

MATERIEL ET METHODES

Les femelles à 21 jours de gestation sont irradiées, soit par des neutrons de 14 MeV à des doses de 0,05 à 1,5 Gy à un débit moyen de 0,025 Gy/mn., soit avec des rayons gamma du ^{60}Co à des doses de 0,1 à 1,5 Gy au débit de 0,1 Gy/mn. Un testicule est prélevé, pesé puis fixé pour l'histologie. Les tubes séminifères classés (300 à 1200), en coupes bien circulaires, sont classés en tubes normaux, en régénérescence et stériles d'après les critères définis par BEAUMONT (3).

RESULTATS - DISCUSSION

Le pourcentage du poids relatif du testicule des rats irradiés avec les neutrons ou les rayons gamma ne diffère pas pour les différentes doses d'irradiation, sauf à 0,5 Gy (fig.1). Le pourcentage du nombre des tubes séminifères normaux est semblable pour les deux types d'irradiation, sauf à 0,5 Gy où il est beaucoup plus faible après l'action des neutrons (fig.2). Cette particularité de la dose de 0,5 Gy de neutrons est la conséquence de l'augmentation des tubes séminifères en régénérescence et stériles par rapport aux mêmes tubes séminifères après action d'une même dose de rayons gamma. Cependant, cette différence ne se retrouve pas pour les autres doses utilisées.

L'étude histologique révèle les premiers tubes séminifères en régénérescence pour les doses de 0,05 et 0,1 Gy de neutrons alors qu'ils n'apparaissent qu'à partir de 0,2 Gy après rayonnement gamma.

Ensuite, les deux types d'irradiation sont semblables comme le prouve la dose de rayonnement laissant 50% de tubes normaux qui est de 0,38 Gy pour les neutrons et 0,43 Gy pour les rayons gamma.

Classiquement, l'E B R (Efficacité Biologique Relative) des neutrons par rapport aux rayons X ou gamma est voisin de 2 pour ce domaine de doses et d'autres critères. D'autre part, il est généralement admis que les effets des radiations sur les cellules portent plus spécialement sur le matériel génétique. Or, les cellules germinales foetales sont bloquées au stade G1 ou Go du cycle cellulaire pendant toute la période radiosensible (résultats non publiés). Avant et après cette période de blocage du cycle cellulaire, la radiosensibilité des cellules germinales diminue.

L'extrême sensibilité des cellules germinales foetales bloquées en G1 ou Go (0,05 à 0,2 Gy) et la similitude d'effet des neutrons et des rayons gamma permettent de penser que la chromatine de ces cellules est dans un état particulièrement radiosensible et/ou que les systèmes de réparation de l'ADN ne sont pas présents ou bien sont non fonctionnels.

Cependant, chez des mutants de levure, l'EBR est faible lorsque le système de réparation des coupures double brins de l'ADN est non fonctionnel et élevé lorsque celui-ci est fonctionnel (4). De plus, chez les cellules CHO, le nombre des cassures de l'ADN après irradiation aux rayons X est le même à tous les stades du cycle cellulaire (5). Il semblerait donc que seule l'hypothèse d'un système de réparation de l'ADN, absent ou non fonctionnel, puisse expliquer la grande radiosensibilité des cellules germinales pendant la période périnatale. Dans ce cas, les deux types d'irradiation donneraient sensiblement les mêmes effets.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - COFFIGNY H. , PASQUIER C. , PERRAULT G. , DUPOUY J.P., in "Late biological effects of ionizing radiation" IAEA, Vienne, 1978, 207-220.
- 2 - ERICKSON B.H. and MARTIN P.G. Int. J. Radiat. bio1. , 1972, 22, 517-524
- 3 - BEAUMONT H.M. Int. J. Radiat. Bio1. 1960, 2, 247-256
- 4 - FRANKENBERG - SCHWAGER M. , FRANKENBERG D. , HARBICH R. , " Proceedings of the 7th ICRR (J.J.BROERSE et coll.,eds)," AMSTERDAM, July 3-8 1983, session B, B2-12.
- 5 - GRAUBMANN S. and DIKOMEY E. Int. J. Radiat. Bio1. , 1983, 43, 475-483.

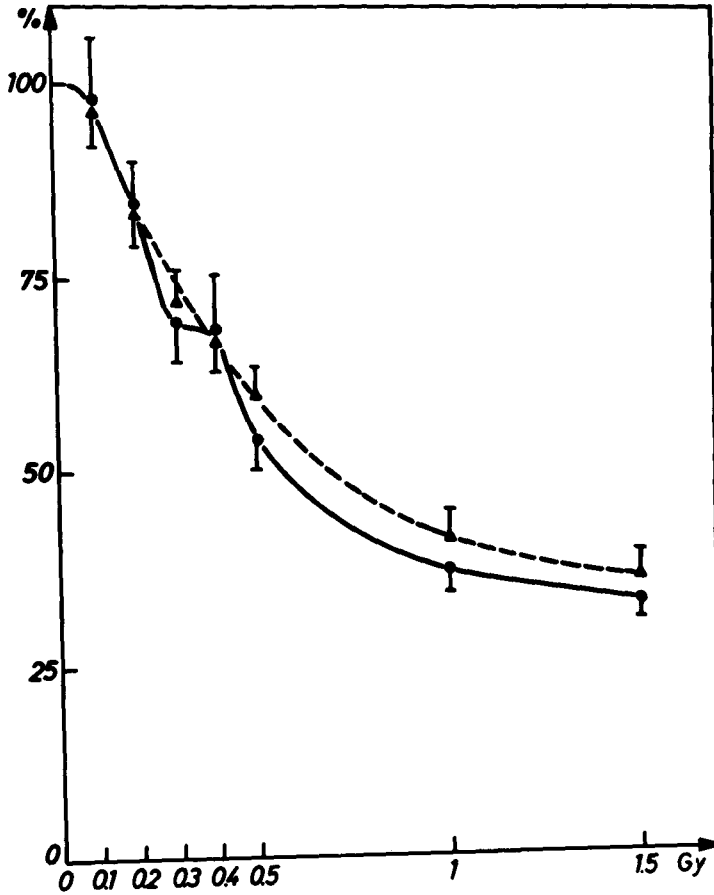


Figure 1 : Pourcentage du poids relatif du testicule des rats irradiés par les neutrons (•—•) ou les rayons gamma (x.....x) par rapport aux témoins.

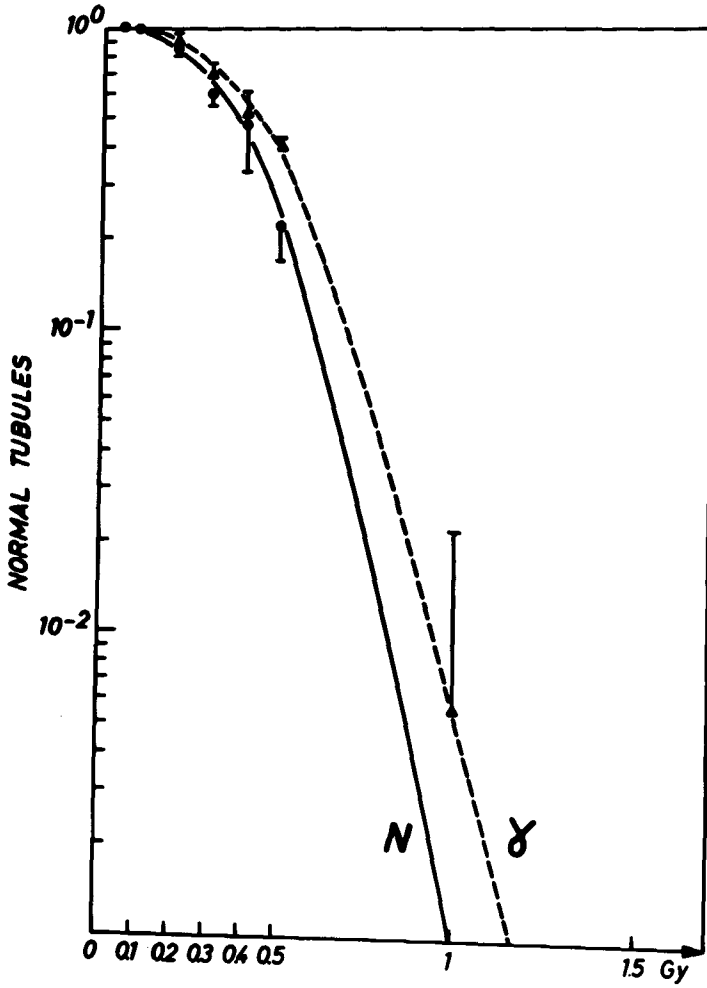


Figure 2 : Proportions des tubes séminifères normaux des animaux irradiés par les neutrons (—•—) ou les rayons gamma (x.....x) par rapport aux témoins.