

Г.П. Снигирева, А.Н. Богомазова, Н.Н. Новицкая, Е.Д. Хазинс

РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЛЕТНЕГО ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА УЧАСТНИКАМИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

G.P. Snigiryova, A.N. Bogomazova, N.N. Novitskaya, E.D. Khazins

Results of the Long-Term Cytogenetic Monitoring of Chernobyl Recovery Workers

РЕФЕРАТ

Цель: Цитогенетический мониторинг участников ликвидации аварии на ЧАЭС.

Материал и методы: За период с 1990 по 2007 гг. было проведено цитогенетическое обследование 1092 ликвидаторов, осуществлявших восстановительные работы в 30-километровой зоне контроля в 1986–1989 гг. Общая продолжительность работы в зоне аварии составила от двух недель до 13 месяцев. Официальные данные о дозе облучения имелись только у 60 % ликвидаторов. Контрольную группу составили 114 здоровых доноров, не имевших профессионального контакта с ионизирующим излучением. Для оценки частоты хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови применялся классический цитогенетический метод.

Результаты: По всем цитогенетическим показателям были выявлены статистически значимые различия между контрольной группой и группами ликвидаторов 1986–1989 гг. Общая частота хромосомных aberrаций, а также частота парных фрагментов и aberrаций хроматидного типа примерно в два–три раза превышает аналогичные показатели в контрольной группе. Частота дицентриков и центрических колец-маркеров радиационного воздействия – примерно в пять раз выше в группах ликвидаторов 1986–1987 гг. и в 3,5 раза в группах ликвидаторов 1988–1989 гг. по сравнению с контролем (0,2 на 100 клеток). Прослеживается четкая тенденция к снижению частоты дицентриков и центрических колец при уменьшении средних групповых доз, рассчитанных для ликвидаторов разных лет работы. Частота парных фрагментов и aberrаций хроматидного типа снижалась со временем. В группах ликвидаторов, обследованных через 11–20 лет после аварии, средняя частота этих показателей примерно в два раза ниже по сравнению с группами ликвидаторов, обследованных в более ранние периоды (через 4–10 лет после аварии).

Выводы: На протяжении всего периода обследования (1990–2007 гг.) средняя частота хромосомных aberrаций в группах ликвидаторов, работавших в зоне аварии в разные годы, была выше контрольного уровня. С увеличением времени после облучения наблюдается постепенное снижение частоты парных фрагментов и aberrаций хроматидного типа. Частота дицентриков и центрических колец при этом не изменяется и остается повышенной даже через 20 лет после окончания работ в Чернобыле. Не обнаружено связи частоты радиационно-специфических хромосомных aberrаций – дицентриков и центрических колец с величиной дозы, официально зарегистрированной в документах ликвидаторов. Принимая во внимание важную роль хромосомных aberrаций как биологического маркера риска развития патологических процессов, результаты цитогенетического обследования можно рассматривать в качестве критерия формирования групп повышенного риска в отношении развития различных заболеваний, в том числе онкологических.

Ключевые слова: авария на Чернобыльской АЭС, ликвидаторы, цитогенетический анализ, хромосомные aberrации, отдаленные последствия облучения

ABSTRACT

Purpose: The long-term cytogenetic monitoring of Chernobyl recovery workers.

Material and methods: The cytogenetic investigations of 1092 Chernobyl recovery workers (liquidators) were carried out during the period from 1990 till 2004. All liquidators took part in clean-up work inside of 30-km exclusion zone around Chernobyl in 1986–1989. The total duration of their work inside the accident zone varied from two weeks up to 13 months. Only 60 % of liquidators examined have official information about their absorbed dose. 114 individuals without radiation history were examined as a control group. The conventional cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes was used for chromosome aberrations scoring.

Results: The frequency of chromosome aberrations (of all types) remained significantly higher than the control levels during the whole period of our investigations (1990–2007). The frequency of acentrics and chromatid type aberrations decreased with time. The mean values of these cytogenetic endpoints for liquidators examined 11–20 years after the accident are about 2 times lower in comparison with the liquidators examined in the earlier period (4–10 years after the accident). The significant differences between the control group and groups of liquidators worked in 1986–1989 for all cytogenetic endpoints (excluding the frequency of dicentric and centric rings in the group of liquidators worked in 1989) were found. The total frequency of chromosome aberrations, the frequency of acentrics and chromatid type aberrations were about 2–3 times higher than the same endpoints for the control group. The frequency of dicentric and centric rings (the markers of the radiation exposure) is about 5 times higher for liquidators worked in 1986–1987 and 3.5 times for liquidators worked in 1988–1989 in comparison with the same finding in the control group (0.2 per 100 cells). The dependence of the mean frequency of chromosome aberration on the year of the work in the zone of the Chernobyl accident was observed. The frequency of dicentric and centric rings has a distinct tendency to lowering, when the mean annual doses calculated for liquidators worked in different years, decrease.

Conclusions: The results of the present study have demonstrated that the mean frequency of chromosome aberrations in groups of liquidators worked in the zone of Chernobyl accident in different years is significantly higher than the control level during the whole period of our investigations (1990–2007). The frequency of acentrics and chromatid type aberrations decreased with time. The frequency of dicentric and centric rings do not change and remain increased even 20 years after the completion of the clean-up work. No correlation between the frequency of the markers of the radiation exposure (dicentric and centric rings) and documented doses could be found. Taking into account the importance of chromosomal aberrations in lymphocytes as a biomarker for risk of pathologic processes in humans we can consider cytogenetic results as the entry criterion of high-risk groups for the diseases progress including cancer.

Keywords: Chernobyl NPP accident, recovery workers, cytogenetic analysis, chromosome aberrations, late consequences of radiation exposure