

**Т.В. Азизова¹, К.Р. Мьюрхед², М.Б. Дружинина¹, Е.С. Григорьева¹,
Е.В. Власенко¹, М.В. Сумина¹, Дж.А. О'Хаган², У. Занг², Р.Г.Е. Хейлок²,
Н. Хантер²**

РИСК ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В КОГОРТЕ РАБОТНИКОВ ПО «МАЯК»

**T.V. Azizova¹, C.R. Muirhead², M.B. Druzhinina¹, E.S. Grigoryeva¹,
E.V. Vlasenko¹, M.V. Sumina¹, J.A. O'Hagan², W. Zhang², R.G.E. Haylock²,
N. Hunter²**

Incidence Risk of Ischemic Heart Disease in the Cohort of Nuclear Workers at the Mayak PA

РЕФЕРАТ

Цель: Оценить риск заболеваемости ишемической болезнью сердца (ИБС) в когорте работников производственного объединения (ПО) «Маяк» в зависимости от дозы внешнего гамма-облучения и внутреннего альфа-облучения с учетом нерадиационных факторов.

Материал и методы: Заболеваемость ИБС (коды по МКБ-9: 410–414) была изучена в когорте 12210 работников ПО «Маяк», впервые нанятых на один из основных заводов (реакторный, радиохимический или плутониевый) в период 1948–1958 гг. и наблюдавшихся до конца 2000 г. Средняя суммарная доза внешнего гамма-облучения (\pm стандартное отклонение) составила $0,91 \pm 0,95$ Гр (99 % перцентиль 3,9 Гр) у мужчин и $0,65 \pm 0,75$ Гр (99 % перцентиль 2,99 Гр) у женщин. У работников, контролируемых на содержание плутония–239 (30 %), средняя суммарная поглощенная доза внутреннего альфа-облучения на печень от инкорпорированного плутония (\pm стандартное отклонение) составила $0,40 \pm 1,15$ Гр (99 % перцентиль 5,88 Гр) у мужчин и $0,81 \pm 4,60$ Гр (99 % перцентиль 15,95 Гр) у женщин. В изучаемой когорте был выявлен 3751 случай ИБС в течение 205249 человеко-лет наблюдения.

Результаты: Заболеваемость ИБС была достоверно выше у работников, подвергшихся пролонгированному внешнему гамма-облучению в суммарной дозе более 1,0 Гр. Выявлен статистически значимый тренд увеличения заболеваемости ИБС в зависимости от суммарной дозы внешнего гамма-облучения после поправки на нерадиационные факторы риска и дозу внутреннего альфа-облучения. Избыточный относительный риск на Гр (ИОР/Гр) составил 0,11 (95 %-ный доверительный интервал 0,05–0,17). Заболеваемость ИБС была достоверно выше у работников, подвергшихся внутреннему альфа-облучению в суммарной поглощенной дозе на печень от инкорпорированного плутония–239 0,1–0,5 или $>0,5$ Гр по сравнению с работниками, у которых поглощенная доза на печень была менее 0,1 Гр. Однако полученные результаты становились статистически незначимыми в диапазоне доз $>0,5$ Гр при использовании 10-, 15- и 20-летнего лаг-периодов и при введении дополнительной поправки на индекс массы тела и дозу внешнего гамма-облучения. В целом, никакой статистически значимой тенденции заболеваемости ИБС в зависимости от поглощенной дозы внутреннего альфа-облучения на печень не наблюдалось ни с поправкой, ни без поправки на дозу внешнего облучения. ИОР/Гр составил 0,03 (95 %-ный доверительный интервал –0,01–0,08).

Выводы: Выявлено, что заболеваемость ИБС в когорте работников ПО «Маяк», впервые нанятых на один из основных заводов в период 1948–1958 гг. и наблюдавшихся до 31 декабря 2000 г., увеличивается с ростом суммарной дозы внешнего гамма-облучения (с учетом нерадиационных факторов риска и внутреннего альфа-облучения).

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, заболеваемость, ионизирующее излучение, ПО «Маяк»

ABSTRACT

Purpose: Assessment of incidence risk from ischemic heart disease (IHD) in the cohort of nuclear workers employed at the Mayak Production Association (Mayak PA) with regard to exposure doses from external gamma-rays and internal alpha-radiation, accounting for non-radiation factors.

Material and methods: The IHD incidence (ICD-9 codes: 410–414) has been studied in a cohort of 12210 workers first employed at one of the main facilities of the Mayak PA (e.g. reactor, radiochemical or plutonium production facilities) during 1948–1958 and followed up to the end of 2000. The mean total gamma-dose (\pm SD) was 0.91 ± 0.95 Gy (99 % percentile 3.9 Gy) for males and 0.65 ± 0.75 Gy (99 % percentile 2.99 Gy) for females. Amongst individuals monitored for ²³⁹Pu body burden (30 %), the mean cumulative liver dose from plutonium alpha-exposure (\pm SD) was 0.40 ± 1.15 Gy (99 % percentile 5.88 Gy) in males and 0.81 ± 4.60 Gy (99 % percentile 15.95 Gy) in females. Total 3751 cases of ischemic heart disease (IHD) were identified in the study cohort for 205249 person-years of follow-up.

Results: The IHD incidence was significantly higher for workers exposed to prolonged irradiation from gamma-rays at total dose over 1.0 Gy. A statistically significant trend toward increasing the IHD incidence with total external dose from gamma-rays after adjustment for non-radiation risk factors and internal dose from alpha-radiation was revealed. The excess relative risk per Gray (ERR/Gy) was 0.11 (95 % CI: 0.05–0.17). The IHD incidence was significantly higher among workers with mean cumulative liver dose from plutonium alpha-radiation 0.1–0.5 or >0.5 Gy versus those with absorbed liver dose below 0.1 Gy. However, the obtained results turned into statistically insignificant within a range of doses >0.5 Gy, with the 10-, 15- and 20-year lags, and with an additional adjustment for body mass index and external gamma-dose. In general, there were no statistically significant trends in the IHD incidence with absorbed liver dose from internal alpha-radiation either with or without accounting for external dose. ERR/Gy was 0.03 (95 % CI: –0.01–0.08).

Conclusions: An increasing risk of the IHD incidence with total dose from external gamma-rays accounting for non-radiation risk factors and internal alpha-radiation was found in the cohort of nuclear workers employed at one of the main plants of the Mayak PA during 1948–1958 and followed up to 31 December 2000.

Key words: ischemic heart disease, incidence, ionizing radiation, Mayak PA