

М.И. Балонов, В.Ю. Голиков, С.А. Кальницкий, А.А. Братилова

РИСК СТОХАСТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОБЛУЧЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА ПАЦИЕНТА

M.I. Balonov, V.Yu. Golikov, S.A. Kalnitsky, A.A. Bratilova

Age and Sex Dependence of the Stochastic Health Effects Due to Radiography

РЕФЕРАТ

Цель: Оценка риска стохастических эффектов облучения для различных по полу и возрасту когорт пациентов, подвергающихся рентгенографическим исследованиям.

Материал и методы: 1) Выбор представительных рентгенографических процедур для анализа. 2) Сбор физико-технических параметров их проведения. 3) Вычисление эквивалентных доз в органах и эффективной дозы.

Результаты: Обоснованы коэффициенты радиационного риска в зависимости от пола и возраста. Оценен радиогенный риск вреда для здоровья при проведении шести рентгенографических процедур у пациентов обоего пола восьми возрастных групп. Сопоставлены оценки риска, полученные с учетом доз в органах и половозрастной радиочувствительности, и упрощенные оценки, полученные с помощью эффективной дозы.

Выводы: Зависимость риска от пола и возраста при указанных рентгенографических процедурах значительна. Так, риск развития радиогенного рака у детей заметно выше, чем у взрослых (до четырех раз), а риск у пожилых людей в десятки раз ниже, чем у более молодых. Риск медицинского облучения грудной клетки у женщин выше, чем у мужчин.

Для некоторых категорий пациентов эффективная доза по МКРЗ неадекватно отражает радиогенный риск для здоровья. Фактор недооценки риска составляет 1,4–2,6 у детей обоего пола и достигает 4 у девочек при рентгенографии грудной клетки. Напротив, у взрослых эффективная доза завышает риск в среднем в 1,3–2,5 раза, а у пожилых людей – в 10 раз и более.

Зависимость радиогенного риска от пола и возраста настолько значительна, что она должна известна врачам-рентгенологам и учитываться при планировании рентгенологических исследований.

Материалы статьи поднимают вопрос о применимости существующей концепции эффективной дозы в радиационной защите пациентов от медицинского облучения.

Ключевые слова: *рентгенография, стохастические эффекты, половозрастная зависимость*

ABSTRACT

Purpose: Risk assessment of the stochastic health effects due to radiography in patients of different age and gender cohorts.

Material and methods: 1) Selection of representative radiographic procedures for further analysis. 2) Collection of physical and technical parameters of the selected procedures. 3) Calculation of equivalent doses in organs/tissues and of effective doses.

Results: The gender- and age-dependent radiation risk coefficients were justified. Radiation risk following six selected radiographic procedures was assessed for male and female patients of eight age groups. Risk estimates were done applying organ/tissue doses with account for gender- and age-dependent radiosensitivity and compared to those assessed by simplified technique based on the effective dose.

Conclusions: Radiogenic risk of stochastic health effects following six selected radiographic procedures substantially depends on patient's age and gender. Thus, risk of radiation-induced cancer in children is considerably higher (up to a factor of four) than in adults, and risk in senior patients is lower by a factor of few tens than in younger people. Risk of medical exposure of female thorax is higher than that of males.

For some patient cohorts, the ICRP effective dose is not adequate as the measure of radiation health risk. The factor of risk underestimation is 1.4–2.6 for children of both sexes and reaches four for girls undergoing thorax radiography. On the contrary, the effective dose overestimates risk for adults by a factor of 1.3–2.5 and for senior patients by a factor of ten and more.

The significant gender- and age-dependences of radiogenic require radiologists be properly informed in order to take them into account while planning radiography examinations.

The data presented in the paper raise the issue of applicability of the present effective dose concept to radiation protection of patients against medical exposure.

Key words: *radiography, stochastic health effects, age and gender dependence*