

**В. В. Талько¹, А. І. Липська^{2,*}, І. П. Дрозд², Є. М. Прохорова¹, О. А. Бойко¹,
О. С. Ватліцова¹, С. М. Альохіна¹, О. Я. Плєскач¹, О. М. Литвинець¹**

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України», Київ, Україна

² Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

*Відповідальний автор: lypska@kinr.kiev.ua

ВІДДАЛЕНІ РАДІОБІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ У ЩУРІВ УНАСЛІДОК ОПРОМІНЕННЯ РАДІОІЗОТОПАМИ ¹³¹I IN UTERO

Вивчено віддалені радіобіологічні ефекти у самців щурів Вістар, внутрішньоутробно опромінені ¹³¹I у різні періоди гестації. Установлено, що негативні наслідки опромінення ¹³¹I in utero у віддаленому періоді проявляються порушеннями функціонування гіпофізарно-тиреоїдної ланки ендокринної регуляції, про-антиоксидантної рівноваги, змінами в ліпідно-ліпопротеїдному спектрі сироватки крові. Після опромінення ¹³¹I in utero впродовж усього терміну гестації виявлено дискоординацію у функціонуванні гіпофізарно-тиреоїдної ланки ендокринної регуляції, порушення про-антиоксидантної рівноваги за рахунок підвищення інтенсивності процесів ліпопероксидації та зниження активності ферментів антиоксидантного захисту, атерогенну спрямованість змін ліпідно-ліпопротеїдного спектра. Опромінення ¹³¹I in utero впродовж третього триместру гестації призвело до розвитку гіпотиреозу, змін про-антиоксидантної рівноваги за рахунок активації антиоксидантного захисту, зниження концентрації основних класів ліпідів.

Ключові слова: щури Вістар, ¹³¹I, внутрішньоутробне опромінення, тиреоїдні гормони, ТБК-активні продукти, супероксиддисмутаза, каталаза, ліпіди, ліпопротеїди.

**В. В. Талько¹, А. И. Липская^{2,*}, И. П. Дрозд², Е. М. Прохорова¹, О. А. Бойко¹,
О. С. Ватлицова¹, С. М. Алехина¹, О. Я. Плєскач¹, О. М. Литвинець¹**

¹ ГУ «Национальный научный центр радиационной медицины АМН Украины», Киев, Украина

² Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина

*Ответственный автор: lypska@kinr.kiev.ua

ОТДАЛЕННЫЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ У КРЫС В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБЛУЧЕНИЯ РАДИОИЗОТОПАМИ ¹³¹I IN UTERO

Изучены отдаленные радиобиологические эффекты у самцов крыс, внутриутробно облученных ¹³¹I в разные периоды гестации. Установлено, что негативные последствия облучения ¹³¹I in utero в отдаленном периоде проявлялись в нарушении функционирования гипофизарно-тиреоидного звена эндокринной регуляции, про-антиоксидантного равновесия, а также изменениями в липидно-липопротеидном спектре сыворотки крови. После облучения ¹³¹I in utero в течение всего срока гестации выявлено дискоординацию в функционировании гипофизарно-тиреоидного звена эндокринной регуляции, нарушение про-антиоксидантного равновесия за счет повышения интенсивности процессов липопероксидации и снижения активности ферментов антиоксидантной защиты, атерогенную направленность изменений липидно-липопротеидного спектра. Облучение ¹³¹I in utero в течение третьего триместра гестации привело к развитию гипотиреоза, изменению про-антиоксидантного равновесия за счет активации антиоксидантной защиты, снижения концентрации основных классов липидов.

Ключевые слова: крысы Вистар, ¹³¹I, внутриутробное облучение, тиреоидные гормоны, ТБК-активные продукты, супероксиддисмутаза, каталаза, липиды, липопропротеиды.

**V. V. Talko¹, A. I. Lypska^{2,*}, I. P. Drozd², Ye. M. Prokhorova¹, O. A. Boyko¹,
O. S. Vatlitsova¹, S. M. Aliokhina¹, O. Ya. Pleskach¹, O. M. Lytvynets¹**

¹ SI "National Research Center of Radiation Medicine of the Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

² Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: lypska@kinr.kiev.ua

LONG-TERM RADIOBIOLOGICAL EFFECTS IN RATS AFTER EXPOSURE OF ¹³¹I IN UTERO

Remote radiobiological effects in male rats prenatally exposed by ¹³¹I in different periods of gestation were studied. It was established that the negative effects of irradiation of ¹³¹I in utero in the distant period are manifested by disorders of the functioning of the pituitary-thyroid link of endocrine regulation, pro-antioxidant equilibrium, changes in the lipid-

lipoprotein spectrum of blood serum. As a result of irradiation of ^{131}I in utero throughout the period of gestation, discoordination in the functioning of the pituitary-thyroid link of endocrine regulation, a violation of the pro-antioxidant balance by increasing the intensity of lipoperoxidation processes and the activity reducing of enzymes of antioxidant defense, the atherogenic orientation of changes in the lipid-lipoprotein spectrum was established. As a result of irradiation by ^{131}I in utero during the third trimester of gestation, the development of hypothyroidism, changes in pro-antioxidant balance due to the activation of antioxidant defense, and the reduction of the concentration of the main classes of lipids have been established.

Keywords: rat Wistar, ^{131}I , intrauterine irradiation, thyroid hormones, TBC-active products, superoxide dismutase, catalase, lipids, lipoproteids.

REFERENCES

1. D.A. Bazyka et al. Gene expression, telomere and cognitive deficit analysis as a function of Chernobyl radiation dose and age: from in utero to adulthood. *Probl. Radiat. Med. Radiobiol.* 20 (2015) 283.
2. B. Yang, B.X. Ren, F.R. Tang. Prenatal irradiation-induced brain neuropathology and cognitive impairment. *Brain Dev.* 39 (2017) 10.
3. Internal Commission on Radiologic Protection. Doses to the embryo and fetus from intakes of radionuclides by the mother. A report of the International Commission on Radiological Protection. *Ann. ICRP* 31 (2011) 19.
4. G. Neta et al. In utero exposure to iodine-131 from Chernobyl fallout and anthropometric characteristics in adolescence. *Radiation Research* 181(3) (2014) 293.
5. I. Likhtarov et. al. Estimation of the thyroid doses for Ukrainian children exposed in utero after the Chernobyl accident. *Health Physics* 100(6) (2011) 583.
6. *Thyroid cancer in Ukraine after Chernobyl: dosimetry, epidemiology, pathology, nuclear biology.* Ed. by M. Tronko et al. (Nagasaki, Japan, IN-TEX, 2014) 175 p.
7. Ye.I. Stepanova, V.Yu. Vdovenko. Influence of intrauterine exposure and other antenatal factors on the health and somatic growth of children in the postnatal period of ontogenesis. *Obstetrics. Gynecology. Genetics* 2 (2016) 5. (Ukr)
8. V.A. Baraboi, A.G. Reznikov. *Physiology, Biochemistry and Psychology of Stress* (Kyiv: Interservis, 2013) 314 p. (Ukr)
9. I. P. Drozd, O. A. Sova, A. I. Lypyska. Simulation of ^{131}I emergency emission. Processes of dose formation. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 16(2) (2015) 157. (Ukr)
10. I.P. Drozd et al. Patent No. 113045 UA. A method for determining the absorbed dose from the incorporation of ^{131}I into the thyroid gland of the laboratory rats fetus. *Bull. No. 1* (2017). (Ukr)
11. J.A. Buege, S.D. Aust. Microsomal lipid peroxidation. *Methods in Enzymology* 52 (1978) 302.
12. J.V. Bannister, L. Calabrese. Assays for superoxide dismutase. *Methods of Biochemical Analysis* 32 (1987) 279.
13. M.A. Korolyuk et al. Method for determination of catalase activity. *Laboratornoe delo* 1 (1988) 16. (Rus)
14. N. Lapach, A.V. Chubenko, P.N. Babich. *Statistical methods in biomedical research using Excel.* 2nd ed. (Kyiv: MORION, 2001) 408 p. (Rus)
15. *European convention for protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe (18.03.1986) (Strasbourg, 1986) 52 p.*
16. Law of Ukraine No. 3447-IV of February 21, 2006 "On the Protection of Animals from Cruel Treatment". *Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy* 27 (2006) 230. (Ukr)

Надійшла 22.09.2017

Received 22.09.2017