

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(5)

2011 г.

## Учредитель

Государственное учреждение  
«Республиканский научно-  
практический центр  
радиационной медицины  
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень  
научных изданий Респуб-  
лики Беларусь для опублико-  
вания диссертационных иссле-  
дований по медицинской и  
биологической отраслям науки  
(31.12.2009, протокол 25/1)

## Журнал зарегистрирован

Министерством информации  
Республики Беларусь,  
Свид. № 762 от 6.11.2009

Компьютерная верстка  
А.А. Гурин

Подписано в печать 11.04.11.  
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Доп тираж 46 экз.  
Усл. печ. л. 22,3. Уч.-изд. л. 20,1.  
Зак. 861.

Издатель ГУ «Республиканский  
научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии  
человека»  
ЛИ № 0230/0131895 от 3.01.2007 г.

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ  
РНИУП «Институт радиологии».  
220112, г. Минск,  
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

## Главный редактор

В.П. Сытый (д.м.н., профессор)

## Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.М. Дорофеев (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), А.В. Кортаев А.В. (к.м.н.), Н.Б. Кривелевич (к.м.н.), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н.), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), А.В. Рожко (к.м.н., доцент), Г.Н. Романов (к.м.н.), А.М. Скрябин (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.)

## Редакционный совет

С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), И.А. Новикова (д.м.н., профессор, Гомель), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Ситников (д.м.н., профессор, Гомель), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

## Технический редактор

С.Н. Никонович

## Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,  
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала  
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97  
<http://www.rcrm.by>  
e-mail: [mbp@rcrm.by](mailto:mbp@rcrm.by)

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-  
практический центр радиационной  
медицины и экологии человека», 2011

№ 1(5)

2011

# Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

**Founder**

Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

Journal registration  
by the Ministry of information  
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© *Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology*

**ISSN 2074-2088**

**Обзоры и проблемные статьи**

*Котеров А.Н.* Перспективы учета «эффекта свидетеля» при оценке радиационных рисков

7

**Медико-биологические проблемы**

*Замотаева Г.А., Степура Н.Н.* Влияние различных доз радиоioda на состояние иммунной системы больных дифференцированным раком щитовидной железы

20

*Кашкалда Д.А., Бориско Г.А.* Гендерные особенности изменений про- и антиоксидантных процессов у детей, рожденных в семьях отцов-ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС

27

*Мельницкая Т.Б., Симонов А.В., Бельх Т.В.* Оценка социально-психологических последствий переживания радиационного риска у населения России и Беларуси

32

*Могилевец О.Н., Шейбак В.М., Пырочкин В.М., Могилевец Э.В.* Способ биохимической оценки дисфункции эндотелия

37

*Молева В.И., Кашина-Ярмак В.Л.* Особенности состояния здоровья и иммунологического гомеостаза у детей, родители которых проживали в зонах радиационного загрязнения в детском и подростковом возрасте

42

*Ровбутъ Т.И., Мойсеенок А.Г., Харченко О.Ф.* Характеристика витаминной обеспеченности как критерий оценки качества жизни детей, проживающих в различных экологических условиях

48

*Росина Й., Вранова Я., Квашняк Е., Шута Д., Коштржун Т., Навратил Л., Сабол Й., Гон З., Драбова Д.* Чешская Республика и авария на Чернобыльской АЭС – 25 лет спустя

55

**Reviews and problem articles**

*Koterov A.N.* Prospects of the bystander effect at radiation risks estimation

**Medical-biological problems**

*Zamotayeva G.A., Stepura N.N.* Effect of various doses of radioactive iodine on immune status of patients with differentiated thyroid cancer

*Kashkalda D.A., Borisko G.A.* Gender peculiarities of changes in pro- and antioxidant processes in children born in families of liquidators of Chernobyl nuclear power station accident

*Melnitskaja T.B., Simonov A.V., Belyh T.V.* Estimation of social and psychological consequences of radiation risk among populatoin of Russia and Belarus

*Mogilevec O.N., Shejbak V.M., Pyrochkin V.M., Mogilevec E.V.* Method of the biochemical estimation of endothelial dysfunction

*Moleva V.I., Kashina-Yarmak V.L.* Features of the health state and immunological homeostasis for children, whose parents lived in areas with radiation contamination in child's and juvenile age

*Roubuts T.I., Mojseenok A.G., Kharchanka A.F.* The characteristic of vitamin provision, as criterion of the estimation of quality of the life of children living in different ecological conditions

*Rosina Y., Vranova Ya., Kvashnak E., Shuta D., Kostrgun T., Navratil L., Sabol Y., Gon Z., Drabova D.* The Czech Republic and the Chernobyl accident – 25 years later

**Клиническая медицина**

*Абросимов А.Ю., Кожушная С.М.* Морфология рака щитовидной железы после аварии на ЧАЭС: цитогистологические сопоставления 63

*Бранован И.* Распространенность заболеваний щитовидной железы среди лиц, проживающих в США, облученных в результате аварии на ЧАЭС 70

*Гуминский А.М., Демидчик Ю.Е., Кушнеров А.И.* Дифференциальная ультразвуковая диагностика опухолевых заболеваний щитовидной железы 75

*Ерш И.Р., Лучко В.С., Зайцев В.И., Романчук Э.В.* Комбинированная терапия больных артериальной гипертензией в амбулаторных условиях 81

*Захарченко Т.Ф., Замотаева Г.А., Тронько Н.Д.* Функциональные показатели эффекторов врожденного иммунитета у больных с отдаленными метастазами рака щитовидной железы после радиойодтерапии 88

*Игумнов С.А., Орлов А.Л., Евсеенко В.В., Докукина Т.В., Касап В.А., Козмидиади А.О., Курс О.В.* Психологическая и нейрофизиологическая диагностика психического состояния антенатально облученных лиц 93

*Красавцев Е.Л., Мицура В.М.* Роль цитокинов в прогнозировании эффективности лечения больных хроническим гепатитом С 103

*Ляликов С.А.* Возрастные особенности картины крови у детей в современный период 109

*Румянцева Г.М., Левина Т.М., Чинкина О.В.* Сравнительная характеристика психических

**Clinical medicine**

*Abrosimov A. Yu., Kozhushnaya S.M.* Morphology of thyroid carcinoma after Chernobyl accident: cytological and histological correlations

*Branovan I.* Prevalence of thyroid diseases among persons living in the USA exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident

*Huminski A. M., Demidchik J.E., Kushnerov A.I.* Differential ultrasonic diagnostics of tumoral diseases of a thyroid gland

*Yorsh I. R., Luchko V.S., Zaitsev V.I., Romanchuk E.W.* The combined therapy in patients with arterial hypertension in ambulance conditions

*Zakharchenko T.F., Zamotayeva G.A., Tronko N.D.* Functional indices of innate immunity effectors in patients with distant metastases of thyroid cancer after radioiodine therapy

*Igumnov S.A., Orlov A.L., Evseenko V.V., Dokukina T.V., Kasap V.A., Kozmidiadi A.O., Kurs O.V.* Psychological and neurophysiological diagnosis of mental antenatally irradiated persons

*Krasavtsev E.L., Mitsura V.M.* Role of cytokines in forecasting of treatment efficiency in patients with chronic hepatitis C

*Lialikov S.A.* Age features of the blood picture in children during the modern period

*Rumyantseva G. M., Levina T.M., Chinkina O.V.* Comparative characteristics of mental disorders with

нарушений при сосудистой патологии головного мозга у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС и больных, не подвергавшихся облучению

116

*Цитко Е.В., Мрочек А.Г.*  
Ремоделирование левого желудочка у пациентов с диффузным токсическим зобом

124

### **Обмен опытом**

*Воробьев А.П., Радчук В.Я., Фролов А.В., Лопатина А.Л., Поляков С.М., Мельникова О.П., Станкевич В.И.* Разработка и внедрение дистанционной кардиологической диагностики в Гомельской области

129

*Мирончик А.Ф.* Экономическая оценка ущерба от радиационной чрезвычайной ситуации

135

## **Материалы Международной научно-практической конференции «25 ЛЕТ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ. Преодоление ее последствий в рамках Союзного государства» (г. Гомель, 12-13 апреля 2011 г.)**

### **25 лет после Чернобыльской катастрофы**

*Аверин В.С., Буздалькин К.Н., Царенок А.А., Тагай С.А., Кухтевич А.Б., Макаровец И.В., Нилова Е.К.* Поступление трансуранических элементов в молоко коров

144

*Булавик И.М.* Радиологическая эффективность калийных удобрений в лесных насаждениях

153

*Дударева Н.В., Довнар А.К., Тагай С.А., Кухтевич А.Б., Васковцова В.А., Шумилин В.А.* Совершенствование методик радиохимического анализа  $^{90}\text{Sr}$  и трансуранических элементов в объектах агробиоценоза

159

vascular brain pathology in liquidators of the Chernobyl accident and in patients not exposed to radiation.

*Tsitko E., Mrochek A.* Left ventricular remodeling in patients with diffuse toxic goiter

### **Experience exchange**

*Vorobiev A.P., Radchuk V.Ja., Frolov A.V., Lopatina A.L., Poliakov S.M., Melnikova O.P., Stankevich V.I.* Development and implementation of remote cardiological diagnostics in Gomel region

*Mironchik A.F.* Economic estimation of a damage from a radiating emergency situation

### **25 years after Chernobyl accident**

*Averin V.S., Buzdalkin K.N., Tsarenok A.A., Tagai S.A., Kukhtsevich A.B., Makarovets I.V., Nilova E.K.* Transfer of transuranic elements to cow milk

*Bulavik I.M.* Radiological effectiveness of potassium fertilization in forest stands

*Dudareva N.V., Dovnar A.K., Tagai S.A., Kukhtsevich A.B., Vaskovtsova V.A., Shumilin V.A.* Development of the techniques for radiochemical analysis of  $^{90}\text{Sr}$  and transuranic elements in agrobiocoenosis objects

---

<i>Мостовенко А.Л., Карпенко А.Ф.</i> Содержание радионуклидов в животноводческой продукции после переспециализации сельскохозяйственного производства	167	Mostovenko A.L., Karpenko A.F. Radionuclide content in animal products after re-specialization of farm production
<i>Подоляк А.Г., Ласько Т.В., Головешкин В.В.</i> Радиологические аспекты использования луговых земель на торфяных почвах в отдаленный период после катастрофы на ЧАЭС	171	<i>Podolyak A.G., Lasko T.V., Goloveshkin V.V.</i> Radiological aspects of long-term meadow land use on peat soils affected in the result of the Chernobyl accident
<i>Соколик Г.А., Овсянникова С.В., Войникова Е.В., Попеня М.В.</i> Современное состояние и подвижность плутония и америция чернобыльского выброса в почвенно-растительном покрове	179	<i>Sokolik G.A., Ovsiannikova S.V., Voinikava K.V., Popenia M.V.</i> Contemporary state and mobility of plutonium and americium of chernobyl fallout in a soil-plant cover

## ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА У ДЕТЕЙ, РОДИТЕЛИ КОТОРЫХ ПРОЖИВАЛИ В ЗОНАХ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ДЕТСКОМ И ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков Академии медицинских наук Украины», г. Харьков, Украина

У детей, рожденных в семьях родителей, которые были облучены в детском и подростковом возрасте вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, установлены высокая патологическая пораженность (от 5600 до 6500 случаев на 1000 пациентов) по основным классам болезней, полиморбидный характер заболеваний, высокий удельный вес хронической патологии. У 58,2% обследованных отмечены изменения иммунореактивности, касающиеся Т-системы и фагоцитарного звена. Наибольшая частота отклонений показателей иммунитета и патологии перинатального периода регистрировалась у потомков лиц, возраст которых на момент аварии составлял менее шести лет, а отклонения в физическом развитии и заболеваемости в пубертатном возрасте – у детей, чьи родители были облучены в старшем возрасте (в период нейрогормональной перестройки).

**Ключевые слова:** потомки облученных родителей, заболеваемость, иммунитет

### Введение

Глобальная радиоэкологическая катастрофа, произошедшая 25 лет назад на Чернобыльской атомной станции, всегда будет занимать особенное место в истории человечества. Значительному радиоактивному загрязнению подверглись обширные территории, включающие районы северной и центральной части Украины, юго-восточные области Беларуси и некоторые районы европейской части России. В настоящее время те, кто участвовал в ликвидации последствий аварии или проживал в зонах воздействия малых доз радиации, а также их потомки, составляют существенную часть населения Украины. Данные многочисленных исследований последних лет свидетельствуют об увеличении заболеваемости по основным классам болезней у детей из семей ликвидаторов аварии на ЧАЭС, а также о физиологической несостоятельности потомков облученных родителей – снижении их устойчивости к неблагоприятным воздействиям, связанном с особенностями формирования эндокринно-метаболического и иммунологического гомеостаза организ-

ма [1-4]. Учитывая высокую чувствительность органов и систем детского организма к радиационному облучению, особую актуальность приобретает проблема сохранения здоровья потомков, рожденных в семьях тех, кто подвергся воздействию радиации в детском возрасте.

Известно, что иммунная система является одной из наиболее радиочувствительных в организме человека. До сих пор вопросы, касающиеся характера и проявлений реакций иммунной системы, связанных с эффектом малых доз ионизирующего излучения в разных поколениях популяции, остаются недостаточно изученными и неоднозначными. Согласно данным литературных источников одним из отдаленных последствий радиационного облучения является рост иммунопатологических состояний, сопровождающихся различными нарушениями в иммунной системе, которые могут существенно изменять течение уже имеющихся заболеваний, способствовать хронизации воспалительных процессов. Снижение активности защитных и компенсаторно-восстановительных си-

стем организма способствует также усилению процессов мутагенеза, накоплению хромосомных aberrаций и формированию геномной нестабильности, которая может приводить к функциональной неполноценности различных органов и систем и нарастанию общей патологической пораженности населения, особенно у детей [5-8].

Исходя из вышеизложенного, *целью* настоящей работы явилось изучение особенностей состояния здоровья и иммунитета детей, родители которых подверглись радиационному облучению в результате аварии на ЧАЭС в детском и подростковом возрасте.

### *Материал и методы исследования*

В Центре реабилитации детей и подростков, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС («Институт охраны здоровья детей и подростков Академии медицинских наук Украины»), под наблюдением находилось 126 детей и подростков от 3 до 18 лет, родители которых подверглись радиационному облучению в детском и подростковом возрасте и до рождения потомков в различные сроки были эвакуированы из радиационно-опасных зон Украины и Беларуси (Волынская, Брянская, Киевская, Житомирская, Ровенская, Могилевская и Гомельская области) (основная группа). По возрасту и полу дети и подростки распределились следующим образом: 32,5% составили дети в возрасте 3-9 лет, 36,5% – 10-13 лет, 31,0% – подростки старше 14 лет, 44,7% девочек и 55,3% мальчиков. На основе радиологического анамнеза основная группа потомков облученных была разделена на подгруппы в зависимости от возраста родителей на момент облучения. По возрасту родителей обследованных детей разделили на 3 подгруппы: I – те, чьим родителям на момент аварии было меньше 6 лет (19 человек), II – 6-12 лет (35 детей) и III – более 12 лет (72 пациента).

Анализ состояния здоровья детей осуществлялся на основании комплексного клиничко-инструментального обследова-

ния, включающего осмотр специалистами, ультразвуковое исследование сердца, щитовидной железы, органов брюшной полости.

Оценка иммунореактивности детей разных подгрупп проводилась в сравнении с показателями иммунного статуса 120 практически здоровых детей соответствующего возраста, родители которых не имели контакта с радиационным облучением (контрольная группа). Программа иммунологического обследования включала изучение Т-системы, В-системы и фагоцитарного звена иммунитета. Определяли содержание субпопуляций лимфоцитов в периферической крови с помощью эритроцитов, нагруженных моноклональными антителами против рецепторов CD3, CD4, CD8, CD22 (эритроцитарные диагностикумы НПЛ «Гранум», Украина) [9]. Концентрацию сывороточных иммуноглобулинов (Ig G, Ig A, Ig M) измеряли спектрофотометрическим методом [10], гемолитическую активность комплемента оценивали по методу ChudomeI в модификации Кондрашовой [11] с использованием иммуноанализатора «Humareader» (Германия). Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов и их размеры определяли методом селективной преципитации с полиэтиленгликолем-6000 [12]. Изучали фагоцитарную активность нейтрофилов с определением количества фагоцитирующих клеток и фагоцитарного числа (ФЧ) – среднего количества поглощенных микробных тел [13]. Метаболическую активность фагоцитов оценивали по показателям спонтанного и индуцированного НСТ-теста [14]. Также проводилось исследование уровня С-реактивного белка (СРБ) и антистрептолизина-О в сыворотке крови с использованием латексных реагентов [14]. Достоверность различий средних величин оценивалась с помощью параметрического t-критерия Стьюдента, непараметрического u-критерия Манна-Уитни и и-критерия Фишера (углового преобразования Фишера).

### Результаты исследования

Анализ распространенности заболеваний у потомков родителей, облученных в детском и подростковом возрасте, показал, что патологическая пораженность у них составляет в разные возрастные периоды от 5600 до 6500 случаев на 1000 пациентов, то есть каждый ребенок имел в среднем более пяти заболеваний. Установлено, что уже на первом году жизни 86,2% обследованных детей перенесли острые респираторные инфекции. В дошкольном возрасте почти у двух третей детей основной группы (63,5%) зарегистрировано четыре и больше острых респираторных заболеваний за год, в связи с чем формирование группы часто болеющих происходило в более раннем возрасте (1-2,5 года в сравнении с 3-4 годами в популяции). Также для этого контингента характерна высокая доля (38,1%) детей с проявлениями гиперсенсibilизации к различным факторам окружающей среды в виде проявлений экссудативно-катарального диатеза.

Обращает на себя внимание тот факт, что патологическая пораженность детей, родившихся в семьях переселенцев, уже начиная с дошкольного возраста имела практически стабильный высокий уровень. Во всех возрастных периодах первую ранговую позицию занимали болезни органов пищеварения, распространенность которых уже с дошкольного возраста была значительной (153,3 случая на 100 обследованных) за счет функциональных расстройств желудка, гепато-билиарной системы и кариеса. Начиная с 10-13-летнего возраста в структуре этого класса увеличился процент хронических воспалительных заболеваний гастродуоденальной зоны и желчного пузыря, который составил 21,7 %, в дальнейшем к 14-15-летнему возрасту доля хронических воспалительных заболеваний достигла почти половины (45,7 %). Такая же тенденция отмечалась и в классе болезней органов дыхания: при относительно стабильном уровне распространенности заболеваний (20,0-50,0 случаев на 100 обследованных) возрос удельный вес

хронических форм патологии (тонзиллитов, фарингитов).

Уровень распространенности болезней крови, кроветворных органов и нарушения иммунитета у потомков облученных составил от 11,1 до 40,0 случаев на 100 обследованных, ожидаемо наивысший у детей младшей группы за счет распространенности иммунодефицитных и анемических состояний.

Результаты изучения иммунного статуса свидетельствуют, что у большинства детей (58,2%) из семей переселенцев наблюдались различного рода отклонения в показателях иммунитета по сравнению с контролем. У половины обследуемых детей основной группы (52,5%) наблюдались изменения в Т-звене иммунитета, у 42,5% – В-звене, у 65,8% – фагоцитарном звене. При этом выявленные у детей отклонения показателей от нормы в соответствии с лабораторными критериями, предложенными В.М. Земсковым, характеризовались I-II степенями выраженности иммунологических нарушений, что может указывать на наличие компенсированной (I) и субкомпенсированной (II) вторичной иммунной недостаточности [15]. Установлено, что у каждого третьего ребенка наблюдались изменения 2-3 и 4-5 показателей иммунной системы, а у 12,3% детей – 6-7 показателей.

Признаками депрессии Т-клеточного звена иммунитета явилось снижение относительного количества CD3<sup>+</sup>-лимфоцитов у 48,3% обследованных (в основном, детей до 14-летнего возраста,  $p_u < 0,05$ ) и изменения регуляторных популяций, в частности уменьшение содержания CD4<sup>+</sup>-лимфоцитов (которое составило 28,1 % в группе детей 6-9 лет с дальнейшей нормализацией у 16-18-летних подростков,  $p_u < 0,05$ ). Наряду с этим обнаружены признаки активации В-клеточного звена иммунитета в виде повышения относительного количества CD22<sup>+</sup>-лимфоцитов у детей 6-9 лет и 14-15 лет ( $p_u < 0,05$ ) и Ig M в самой младшей группе ( $p_u < 0,01$ ).

Фагоцитарное звено иммунной системы детей из семей облученных родителей характеризовалось снижением ФЧ, которое

происходило при нормальных показателях фагоцитарной активности нейтрофилов. Во всех возрастных группах у 69,2% детей зафиксировано уменьшение фагоцитарного числа в 1,7 раза ( $p_u < 0,01$ ), что свидетельствует о снижении поглотительной способности фагоцитов и связано с наличием хронических воспалительных заболеваний. Наряду с этим анализ результатов исследования не установил достоверных нарушений кислородзависимого метаболизма лейкоцитов (колебание показателей НСТ-теста происходило в пределах нормы).

Следует отметить, что у 32,4% потомков эвакуированных наблюдалось повышение титра антистрептолизина-О, что указывает на наличие повышенной антигенной нагрузки на организм. При этом почти у всех обследованных практически не отмечалось увеличение СРБ (лишь у 5,0% детей уровень С-реактивного белка составил в среднем 12 г/л).

У детей основной группы с хроническими воспалительными заболеваниями наблюдались более глубокие изменения фагоцитарной активности нейтрофилов, снижение концентрации Ig A, повышение уровня комплемента, циркулирующих иммунных комплексов, Ig M и Ig G по сравнению с показателями детей без такой патологии. Анализ результатов иммунологических исследований с учетом пола обследованных свидетельствует об однонаправленности иммунных изменений как у мальчиков, так и у девочек.

При сравнении иммунологических показателей в группах потомков разного возраста установлено, что отклонения Т-клеточного и фагоцитарного звеньев иммунитета встречались наиболее часто у детей 3-9 лет (в 56,4% и 71,8% случаев), а наименьшая частота изменений наблюдалась у подростков 16-18 лет (42,8% и 35,7%, соответственно), причем снижение фагоцитарной активности у них происходило в 2 раза реже, чем у детей 3-9 лет ( $p_\phi < 0,01$ ). Можно предположить, что разнообразные изменения иммунного гомеостаза у детей младшего возраста предшествуют манифеста-

ции хронической патологии, а снижению частоты этих отклонений у старших детей способствует проведение регулярных реабилитационных мероприятий.

Для уточнения возможного влияния возраста родителей на момент аварии на состояние здоровья их потомков был проведен сравнительный анализ показателей здоровья детей по выделенным подгруппам. Установлено, что у детей, возраст родителей которых составлял на момент аварии до шести лет (до периода пубертата), отмечались наиболее частые изменения течения перинатального периода, что проявилось в достоверно более высокой частоте случаев угрозы прерывания беременности (52,2% в сравнении с 45,5% во II и 33,3% в III группах,  $p_\phi < 0,05$ ), анемии (30,4 %, 15,9 % и 22,2% соответственно,  $p_\phi < 0,1$ ), пиелонефрита беременных (17,4% в сравнении с 4,5% во II и 5,6% в III группах,  $p_\phi < 0,05$ ) и их сочетания (52,2%, 29,5% и 33,3% соответственно,  $p_\phi < 0,05$ ), развития слабости родовой деятельности, что потребовало проведения медикаментозной стимуляции родов (39,1% в сравнении с 17,1% во II и 16,0% в III группах,  $p_\phi < 0,05$ ). Также у детей из этой подгруппы отмечался более высокий уровень патологической пораженности в группе 10-13-летних (660,0 случаев на 100 обследованных в сравнении с 580,0 случаями у детей других подгрупп). Наибольшие отклонения в физическом развитии и заболеваемости в пубертатном возрасте зарегистрированы у детей, чьи родители испытали радиационное воздействие в старшем возрасте (старше 12 лет), то есть в периоде нейрогормональной перестройки организма (таблица).

Результаты анализа средних показателей иммунного статуса детей, родители которых проживали на контролируемых территориях и были облучены в разном возрасте, свидетельствуют, что в I подгруппе (возраст родителей на момент аварии был меньше 6 лет) отмечалось снижение содержания CD3<sup>+</sup>- и CD4<sup>+</sup>-лимфоцитов и ФЧ ( $p_\phi < 0,05$ ) в сравнении с III подгруппой детей (возраст будущих родителей боль-

Таблица – Распространенность заболеваний по основным классам болезней у детей старше 10 лет в зависимости от возраста родителей на момент аварии (на 100 обследованных)

Класс болезней	Дети 10-13 лет			Подростки 14-18 лет	
	Возраст родителей на момент аварии, годы				
	менее 6	6-12	более 12	6-12	более 12
Болезни крови, органов кроветворения	40,0	10,0	18,2	25,0	8,3
Болезни эндокринной системы	60,0	70,0	36,4	50,0	100,0*
Болезни нервной системы	20,0	20,0	13,6	12,5	19,4
Психические расстройства	180,0*	135,0	113,6	112,5	150,0*
Болезни органов дыхания	40,0	25,0	45,5	62,5	25,0
Болезни органов пищеварения	220,0	195,0	159,1	137,5	216,7*
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	20,0	30,0	31,8	50,0	22,2
Болезни глаза и придаточного аппарата	-	10,0	22,7	-	5,6
Болезни мочеполовой системы	40,0	25,0	18,2	12,5	27,8
Болезни сердечно-сосудистой системы	-	10,0	9,1	-	8,3
Врожденные аномалии развития	60,0	50,0	63,6	112,5	63,9
Всего	660,0*	580,0	536,2	575,5	669,4*

\*  $p < 0,05$  – достоверность различий в зависимости от возраста родителей у детей 10-13 лет и подростков.

ше 12 лет). Также у детей I подгруппы было выявлено уменьшение фагоцитарной активности нейтрофилов по сравнению с показателями потомков II и III подгрупп ( $p_{\phi} < 0,01$  и  $p_{\phi} < 0,05$ , соответственно). Изучение частоты иммунных сдвигов в I-III подгруппах показало, что иммунологические отклонения встречались значительно чаще у детей I подгруппы и касались Т-, В-системы и фагоцитарного звена ( $p_{\phi} < 0,05$ ). У потомков родителей, облученных до 6-летнего возраста, наблюдалась большая доля иммунограмм с изменением 6-7 показателей иммунитета, чем у детей из семей, где родители подверглись действию радиации в возрасте старше 12 лет ( $p_{\phi} < 0,05$ ). Также было отмечено, что с повышением возраста родителей на момент аварии увеличилась доля детей с нормальным иммунным статусом ( $p_{\phi} < 0,05$ ). При этом в основной группе потомков облученных с увеличением как возраста обследованного ребенка, так и возраста его родителей на момент аварии регистрировалось нарастание частоты повышения уровня антистрептолизина-О (не превышая 400 МЕ/мл), причем у мальчиков это происходило в 2 раза чаще, чем у девочек ( $p_{\phi} < 0,05$ ).

### Заключение

Таким образом, у потомков родителей, которые испытали радиационное воздействие в результате аварии на Чернобыльской АЭС в детском и подростковом возрасте, установлены особенности состояния здоровья (высокая патологическая пораженность, доля хронической патологии, раннее формирование группы часто болеющих детей, отягощенность аллергологического анамнеза, сочетанность патологии) и иммунной системы (изменения в Т-системе и фагоцитарном звене иммунитета). Установлена зависимость характера отклонений от возраста родителей на момент аварии. В группе детей, родителям которых на момент аварии было меньше шести лет, отмечались более частые отклонения течения перинатального периода и иммунологических показателей. Наибольшие изменения в физическом развитии и заболеваемости в пубертатном возрасте зарегистрированы у детей, чьи родители были облучены в старшем возрасте (более 12 лет), то есть в периоде нейрогормональной перестройки их организма.

### Библиографический список

1. Молекулярно-генетичні механізми в реалізації віддалених наслідків іонізуючого

випромінення / А.А. Чумак [та ін.] // Журн. АМН України. – 2006. – Т.12, №1 – С. 161-167.

2. Воробцова, Е.И. Генетические и соматические эффекты ионизирующей радиации у человека и животных / Е.И. Воробцова // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т.41, № 5 – С. 639-643.

3. Состояние здоровья детей, рожденных в семьях участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / С.В. Бережанская [и др.] // Рос. педиатр. журн. – 2002. – № 1. – С. 25-28.

4. Состояние здоровья детей, рожденных от отцов-участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, на ранних этапах полового созревания / Н.М. Коренев [и др.] // Междунар. журн. радиационной медицины. – 2003. – № 5 (3). – С. 65-66.

5. Шляхова, Н.В. Стан імунної системи дітей, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС на завершальному етапі статевого дозрівання / Н.В. Шляхова // Укр. радіологіч. журнал. – 2009. – № 1. – С. 86-89.

6. Иммунная система населения, облученного на следе ядерного взрыва / Я.Н. Шойхет [и др.] – Барнаул: Азбука, 2002. – 248 с.

7. Лихолат, Е.А. Возможные наследственные радиационные нарушения здоровья у потомков участников ликвидации последствий Чернобыльской аварии / Е.А. Лихолат, Ю.С. Сапа // Междунар. журн. радиац. медицины. – 2003. – № 5 (3). – С. 76-77.

8. Ионизирующие излучения и иммунная система у детей / Е.М. Лукьянова [и др.]. – К.: Эксперт, 2003. – 208 с.

9. Новиков, Д.К. Клеточные основы иммунодиагностики / Д.К. Новиков, В.И. Новикова – Минск: Беларусь. – 1979. – 222 с.

10. Спектрофотометрический метод определения концентраций сывороточных иммуноглобулинов трех классов / В.В. Чиркин [и др.] // Иммунология. – 1990. – № 3. – С. 75-77.

11. Кондрашова, Н.И. Реакция потребления комплемента в новой постановке для выявления противотканевых антител / Н.И. Кондрашова // Лабор. дело. – 1974. – № 9. – С. 552-554.

12. Скрининг-тест для оценки патогенных свойств иммунных комплексов / П.В. Стручков [и др.] // Лабор. дело. – 1985. – №7. – С. 410-412.

13. Лебедев, К.А. Иммунная недостаточность (выявление и лечение) / К.А. Лебедев, И.Д. Понякина – М.: Медицинская книга; Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 443 с.

14. Иммунология: Практикум / Ковальчук Л.В. [и др.]; под ред. Л.В. Ковальчук – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 176 с.

15. Ильинская, И.Ф. Варианты вторичной иммунологической недостаточности, их диагностические критерии и принципы иммунокоррекции / И.Ф. Ильинская // Лабор. диагностика. – 2010. – № 4 (54). – С. 65-72.

**V.I. Moleva, V. L. Kashina-Yarmak**

#### **FEATURES OF THE HEALTH STATE AND IMMUNOLOGICAL HOMEOSTASIS FOR CHILDREN, WHOSE PARENTS LIVED IN AREAS WITH RADIATION CONTAMINATION IN CHILD'S AND JUVENILE AGE**

High pathological affection (from 5600 to 6500 cases on 1000 patients), polymorbidal character of diseases, high specific weight of chronic pathology have been established for children, born in families of parents, who were radiation-exposed in child's and juvenile age due to the accident on the Chernobyl atomic power station. We note the changes of immunoreactivity, dealing with T-system and phagocytal link, for 58,2 % of examined patients. The most high rate of deviations in immunity indices and pathology in perinatal life is registered for descendants, whose parents at a moment of accident were not older than 6 years. The most large deviations in physical growth and morbidity rate in pubertal period were detected for children, whose parents were irradiated at the age of more than 12 years (in the period of neurohormonal reorganization).

**Key words:** *descendants of the radiation-exposed parents, morbidity, immunity*

*Поступила 23.02.11*