

Національна академія медичних наук України
National Academy of Medical Sciences of Ukraine

ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

«Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: існуючі та майбутні дослідження радіологічних та медичних наслідків»

14 квітня 2021 року

SPECIAL MEETING

OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE

«Thirty-five years of the Chornobyl accident: current and future studies of radiological and health aftereffects»

April 14, 2021

Програма та тези доповідей
Program and abstracts

Електронне наукове видання
Electronic scientific edition



**Національна академія медичних наук України
National Academy of Medical Sciences of Ukraine**

**ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
«Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: існуючі та
майбутні дослідження радіологічних та медичних наслідків»
14 квітня 2021 року**

**SPECIAL MEETING
OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE
«Thirty-five years of the Chornobyl accident: current and future
studies of radiological and health aftereffects»
April 14, 2021**

**Програма та тези доповідей
Program and Abstracts**

**Електронне наукове видання
Electronic scientific edition**

Редакційна колегія: Базика Д. А. (головний редактор), Тронько М. Д., Антипкін Ю. Г.
Відповідальний за випуск: Сушко В. О. (заступник головного редактора)

Редакційно-технічна група: Янович Л. А., Афанасьєв Д. Є., Яніна А. М.

Загальні збори Національної академії медичних наук України «Тридцять п’ять років Чорно-
бильської катастрофи: існуючі та майбутні дослідження радіологічних та медичних наслідків» :
програма та тези доповідей (14 квітня 2021 р., м. Київ). — Київ, 2021. — 92 с.

ISBN 978-966-7656-09-6

Збірник містить наукову програму та тези усних і стендових доповідей на Загальних
зборах Національної академії медичних наук України «Тридцять п’ять років Чорнобильсь-
кої катастрофи: існуючі та майбутні дослідження радіологічних та медичних наслідків» 14
квітня 2021 р.

УДК 616-021:614.876

Special meeting of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine «Thirty-five years of the
Chernobyl accident: current and future studies of radiological and health aftereffects»: Program
and Abstracts (2021 Apr 14; Kyiv, Ukraine). — Kyiv, 2021. — 92 p.

ISBN 978-966-7656-09-6

The collection contains the program and scientific abstracts of oral and poster presentations
on Special meeting of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine «Thirty-five years of
the Chernobyl accident: current and future studies of radiological and health aftereffects», 2021 Apr
14, Kyiv, Ukraine.

UDC 616-021:614.876

ПРОГРАМА
ЗАГАЛЬНИХ ЗБОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
«Тридцять п’ять років Чорнобильської катастрофи: існуючі та майбутні дослідження
радіологічних та медичних наслідків»
14 квітня 2021 року

PROGRAM
SPECIAL MEETING OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE
«Thirty-five years of the Chernobyl disaster: current and future
studies of radiological and health aftereffects»
April 14, 2021

11.00—11.10	ЧОРНОБИЛЬ ТА МЕДИЧНА НАУКА – ВНЕСОК НАМН УКРАЇНИ Вступне слово Президента НАМН академіка В.І. Цимбалука
11.10—11.20	ВСТУПНЕ СЛОВО ОФІСУ ВООЗ В УКРАЇНІ Jarno Habicht
11.20—11.40	WELCOME FROM UNSCEAR: OVERVIEW OF UNSCEAR EVALUATION OF RADIOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE CHORNOBYL ACCIDENT Borislava Batandjieva
Epidemiology of health effects Moderator – M. Tronko	
11.40—12.00	МЕДИЧНІ НАСЛІДКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ Д. Базика, А. Присяжнюк, (ННЦРМ)
12.00—12.20	ТИРЕОДНИЙ РАК В УКРАЇНІ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ: ПІДСУМКИ ДОСЯГНУТОГО ТА СТРАТЕГІЯ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ М. Тронько (ІЕОР)
12.20—12.40	FUKUSHIMA: DOSES AND EFFECTS Noboru Takamura (Nagasaki University)
12.40—13.00	ГІСТОПАТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАПІЛЯРНОЇ ТИРЕОЇДНОЇ КАРЦИНОМИ В УКРАЇНІ ПРОТЯГОМ 35 РОКІВ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ Т.І. Богданова (ІЕОР)
13.00—13.15	UNCOVERING THE PATHWAYS BETWEEN RADIATION AND CANCER: BENIGN AND MALIGNANT THYROID NODULES E. Cahoon (NIH/NCI)
13.15—13.30	THE CONTRIBUTION OF UKRAINE TO THE CHORNOBYL TISSUE BANK G. Thomas (Director of the CTB, Imperial College, London, UK)
13.30—13.50	LESSONS LEARNED AND RECOMMENDATIONS FROM CHORNOBYL AND FUKUSHIMA FOR PREPAREDNESS, RESPONSE AND POPULATION RESILIENCE E. Cardis (Institute for Global Health, Barcelona)

13.50–14.10	RETROSPECTIVE DOSIMETRY FOR ANALYTICAL STUDIES В. Чумак (ННЦРМ)
14.10–14.30	CHORNOBYL RESEARCH AT IARC, HIGHLIGHTING THE EXISTING SCIENTIFIC GAPS AND URGENT NEEDS BASED ON STRATEGIC RESEARCH AGENDA (SRA) ENDORSED BY THE CO-CHER EXPERTS Eugenia Ostroumova (IARC, Lyon)
14.30–14.40	WHO CC REMPAN, NRCRM, UKRAINE Anatoly Chumak (NRCRM)
14.40–15.00	Q&A
Non-cancer effects Moderator – D. Bazyka	
15.00–15.20	ОСНОВНІ НЕПУХЛИННІ ЕФЕКТИ У ВІДДАЛЕНОМУ ПЕРІОДІ ПІСЛЯ ОПРОМІНЕННЯ В. Сушко, Д. Білий, Л. Швайко, П. Федірко, Н. Гунько, К. Базика (ННЦРМ)
15.20–15.40	ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я І НЕЙРОПСИХІАТРИЧНІ ЕФЕКТИ: 35 РОКІВ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ К. Логановський (ННЦРМ)
15.40–16.10	THYROID CANCER & TRANSGENERATIONAL EFFECTS S. Chanock (National Cancer Institute, USA)
16.10–16.30	DOSE ESTIMATION AND BIOMARKER FOR PREDICTION OF ARS – PROMISES AND CHALLEENGES M. Port (Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to the University of Ulm)
16.30–16.50	INTRODUCING A GENE EXPRESSION SIGNATURE FOR ARS PREDICTION M. Abend (Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to the University of Ulm)
16.50–17.10	GENE EXPRESSION IN THE LATE PERIOD AFTER LOW-DOSE EXPOSURE І. Ільєнко, Д. Базика (ННЦРМ)
17.10–17.25	ФУНДАМЕНТАЛЬНІ АСПЕКТИ РАДІОБІОЛОГІЇ В. Талько (ННЦРМ)
17.25–17.40	ДИФЕРЕНЦІЙНА ЧУТЛИВІСТЬ СТАТЕВИХ КЛІТИН НА РІЗНИХ СТАДІЯХ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ ДО МУТАГЕННОГО ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОЇ РАДІАЦІЇ Л.А. Лівшиць, Ю.Г. Антипкін (НДІПАГ)
17.40–18.00	СТРАТЕГІЯ НА МАЙБУТНЄ Д. Базика, М. Тронько, В. Сушко, Л. Янович
ЗАГАЛЬНА ДИСКУСІЯ. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ.	
18.00–18.15	УЗАГАЛЬНЕННЯ ПОСТЕРНИХ ДОПОВІДЕЙ К. Логановський, В. Чумак (ННЦРМ)

ПОСТЕРНА СЕСІЯ ♦ POSTER SESSION

№ п/п	Автори	Назва доповіді
1	О. Базика (ННЦРМ)	Розвиток найбільш поширених захворювань системи кровообігу в учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії та вплив на них факторів ризику
2	Л. Бездробна (ІЯД НАН України)	Цитогенетичний контроль потенційного переопромінення підрядного персоналу ДСП ЧАЕС при будівництві нового безпечного конфайнменту
3	Н. Білько. І. Руссу (Києво-Могилянська академія)	Оцінка функціональної активності клітин-попередників кісткового мозку щурів wistar за умов опромінення у різних дозах
4	Д. Брезицька (ІГЗ НАМН України)	Проблеми поводження з рентгенологічними відходами в умовах пандемії COVID-19
5	Ж. Габулавічене (ННЦРМ)	Зміни показників добового моніторингу артеріального тиску в учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії з гіпертонічною хворобою, які тривалий час працювали в умовах стресу
6	Ю.П. Гриневич, А.І. Липська, І.П. Дрозд та ін. (ІЯД НАН України)	Стан системи окисного метаболізму за внутрішнього надходження до організму щурів радіоактивного йоду (¹³¹ I)
7	І. Гуцук (Національний університет «Острозька Академія»)	Радіаційні ризики та психічне здоров'я в постчорнобильський період
8	V. Chekhun, E. Domina (ІЕПОР НАНУ)	Towards a better understanding of the effects of COVID-19 on individual human radiosensitivity
9	E. Domina (ІЕПОР НАНУ)	The desirability of introducing the human individual radiosensitivity passport based on cytogenetic indices
10	І. Дрозд, А. Липська (ІЯД НАН України)	Дослідження кінетики ¹³¹ I в організмі лабораторних щурів та дозоутворення
11	О. Іванова (ННЦРМ)	Система реконструкції індивідуалізованих доз опромінення суб'єктів ДРУ та її застосування
12	О. Іванова (ННЦРМ)	Розробка нової методики оцінки паспортних доз населених пунктів України
13	А.Є. Коваленко (ІЕОР)	Інноваційні технології в хірургії післячорнобильського раку щитоподібної залози
14	Ю.М. Божок, Г.Я. Зелінська (ІЕОР)	Напрямки розвитку сучасної цитологічної діагностики пухлин щитоподібної залози
15	О. Кукуш (ННЦРМ)	Відхил прогнозування чисельності населення, народжуваності та смертності за допомогою слайнів
16	Г. Лавренчук (ННЦРМ)	Експериментальна оцінка морфофункціональних змін в культурі клітин щитоподібної залози новонароджених щурів, пренатально опромінених радіоізотопом йоду-131 та рентгенівськими променями у різні терміни гестації
17	Л. Лісуха ¹ , І. Колпаков ² (¹ Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, ² ННЦРМ)	Вивчення невротичного стану у дітей, які проживають на радіоактивно забруднених територіях
18	В. Михайленко, Л. Маковецька, О. Главін, О. Грінченко (ІЕПОР НАНУ)	Biological markers of radiosensitivity of healthy cells in the environment of the irradiated targeted tumour
19	О. Почапінський (ННЦРМ)	Specialities of biological effects in the culture of malignant and normal human cells under the combined influence of the photosensitizer «photolon» and red ligh
20	Н. Родіонова (ІЯД НАН України)	Оцінка стану кісткомозкового кровотворення у дрібних гризунів з природних популяцій ЗВ ЧАЕС у віддалений післяаварійний період
21	В.М. Шпак (ІЕОР)	Узагальнені моделі радіаційного ризику та їх застосування до інтерпретації захворюваності та ризику раку щитоподібної залози після аварії на ЧАЕС

35-РІЧНИЙ ДОСВІД ДОСЛІДЖЕНЬ ОНКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ

Д. А. Бази́ка¹, А. Є. Присяжнюк¹, Н. А. Гудзенко¹, М. М. Фузі́к¹, З. П. Федоренко², А. Ю. Рижов^{2,3}, Н. К. Троцюк¹, О. В. Сумкі́на², О. М. Хухрянська¹, С. А. Даневич¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

²Національний інститут раку, м. Київ, Україна

³Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

MALIGNANT NEOPLASMS AFTER THE CHORNOBYL ACCIDENT. 35 YEARS OF RESEARCH EXPERIENCE.

D. A. Bazyka¹, A. Ye. Prysazhnyuk¹, N. A. Gudzenko¹, M. M. Fuzik¹, Z. P. Fedorenko², A. Yu. Ryzhov^{2,3}, N. K. Trotsyuk¹, O. V. Sumkina³, O. M. Khukhryanska¹, S. A. Danevich¹

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

³National Cancer institute, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: дослідити особливості частоти, структури, рівнів і динаміки захворюваності на злоякісні новоутворення в групах населення України, постраждалого внаслідок аварії на ЧАЕС, протягом 35 років після аварійного періоду.

Методи. Епідеміологічні, статистичні.

Результати. Прогнозні оцінки перших років після аварії на Чорнобильській АЕС щодо зростання захворюваності на лейкомію та солідні пухлини виправдались частково лише стосовно попередньо визначених радіаційно асоційованих форм злоякісних новоутворень в окремих групах підвищеного ризику.

Серед таких захворювань, перш за все, привертає до себе увагу рак щитоподібної залози (РЩЗ), частота якого в групах постраждалих вища за середні показники в Україні за результатами SIR-аналізу даних популяційних реєстрів. Захворюваність на цю патологію в УЛНА в 1994–2018 рр. була у 4,4 раза вища очікуваного рівня, в евакуйованих — у 3,9 раза, у мешканців радіоактивно забруднених територій — в 1,3 раза. Перші висновки аналітичного дослідження РЩЗ в когорті ліквідаторів (n = 150,883) свідчать про збільшення ризику РЩЗ серед учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи (1986–2012 рр.), хоча із статистично граничною значущістю. При цьому значення ризику суттєво залежить від морфологічного типу пухлини та часу її виникнення таким чином, що менший час після опромінення і фолікулярна форма РЩЖ пов’язані з вищим значенням ERR/Гр.

Лейкемії та лімфоми привертають до себе особливу увагу, зважаючи на високу чутливість лімфоїдної та

The purpose of the study: to investigate the frequency, structure, levels and dynamics of the malignant neoplasms incidence in population of Ukraine affected by the Chornobyl accident, within 35 years after the tragic event.

Methods. Epidemiological, statistical.

Results. Forecasts for the first years after the Chornobyl accident for an increase in the leukaemia and solid cancers incidence were realized only for pre-identified radiation-associated forms of malignant neoplasms in certain high-risk groups.

Among such diseases, first, the Thyroid cancer (TC) is considered, the frequency of which in the groups of victims is higher than the average level in Ukraine according to the registries based SIR analysis. The incidence of this pathology in clean-up workers in 1994–2018 was 4.4 times higher than expected, in evacuees — 3.9 times, in residents of radioactively contaminated areas — 1.3 times. The first conclusions of the analytical study of the TC in the cohort of clean-up workers (n = 150,883) indicate an increased risk of TC among the liquidators (1986–2012), although with borderline significance. The value of risk significantly depends on the morphological type of the tumour and the time of its occurrence in such a way that less time after irradiation and follicular form of thyroid cancer are associated with a higher value of ERR/Gy.

Leukaemias and lymphomas attract the special attention due to the high sensitivity of the lym-

гемопоетичної тканини до радіаційного канцерогенезу і короткий латентний період їхнього розвитку після опромінення. Ретроспективне аналітичне дослідження зразка випадок-контроль серед учасників ліквідації наслідків аварії дозволило визначити надлишковий відносний ризик розвитку лейкемії на одиницю дози опромінення — ERR/Гр = 3,44 (95 % ДІ: 0,47–9,78, p < 0,01) в період 1986–2000 рр., а також зниження величини цього показника з плином часу до рівня 1,26/Гр (ДІ: 0,03–3,58), p = 0,041.

У цьому дослідженні вперше визначено достовірний лінійний характер відповіді доза—ефект як для групи лейкемій не-ХЛЛ (ERR/Гр = 2,21; 95 % ДІ: 0,05–7,61) так і суто для ХЛЛ (ERR/Гр = 2,58; 95 % ДІ: 0,02–8,43). Було також встановлено, що приблизно 16 % всіх випадків лейкемії, діагностованих серед учасників ЛНА протягом 20 років після катастрофи, були зумовлені опроміненням внаслідок Чорнобильської аварії. Серед інших потенційно негативних факторів було визначено достовірний ефект впливу лише для мієлоїдної лейкемії у зв’язку з професійною експозицією до бензину або його похідних (OR = 2,28; 95 % ДІ: 1,13–6,79).

Жіноча молочна залоза вважається одним з найбільш радіочутливих органів. Серед окремих груп населення, постраждалого внаслідок аварії на ЧАЕС у жінок-ліквідаторів 1986–1987 рр. участі відмічено суттєве зростання захворюваності на рак молочної залози, яке перевищує національні показники у 1,5–1,6 раза. Достовірний ексцес цієї патології у жінок УЛНА 1986–1987 рр. участі, розрахований у показниках стандартизованого співвідношення захворюваності (SIR) становив: у 1990–2013 рр. 157,8 %, 95 % ДІ: 140,9–174,7; у 2014–2018 рр. — 149,0 %, 95 % ДІ: 111,9–186,1.

Висновок. Подальший моніторинг випадків злоякісних новоутворень в групах постраждалих дозволить кількісно визначити динаміку ризиків вже досліджених форм онкологічних захворювань та тих, радіаційно асоційована маніфестація яких може очікуватись протягом подальших років.

phoid and hematopoietic tissue to ionizing radiation and the short latency period after irradiation. A retrospective analytical case-control study among clean-up workers, allowed to determine the value of the excess relative risk of leukaemia per unit dose — ERR / Gr = 3.44 (95% CI: 0.47-9.78, p < 0.01) in the period 1986–2000, as well as a decrease in the value of this indicator over time to the level of 1.26/Gy (CI: 0.03–3.58), p = 0.041.

In this study, for the first time, a reliable linear nature of the dose-effect response was determined for both the non-CLL leukaemia group (ERR/Gy = 2.21; 95 % CI: 0.05–7.61) and purely for CLL (ERR/Gy = 2.58; 95 % CI: 0.02–8.43). It was also found that approximately 16 % of all cases of leukemia diagnosed among liquidators within 20 years after the disaster were due to radiation from the Chornobyl accident. Among other potentially negative factors, a significant effect was found only for myeloid leukaemia due to occupational exposure to petrol or its derivatives (OR = 2.28; 95 % CI: 1.13–6.79).

The female breast is considered as one of the most radio sensitive organs. Among certain groups of the population affected by the Chornobyl accident in women liquidators of 1986–1987 yrs of participation there was a significant increase in the incidence of breast cancer, which exceeds the national indicators by 1.5–1.6 times. The incidence excess calculated in terms of SIR in 1990–2013 was 157.8 %, 95 % CI: 140.9–174.7, in 2014–2018 — 149.0, 95 % CI: 111.9–186.1).

Conclusion. Further monitoring of malignant neoplasms cases in the groups of victims will allow to quantify the dynamics of risks of already studied cancer forms and those whose radiation-associated manifestation can be expected in the coming years.

ЧОРНОБИЛЬ – СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ ТА ВІДРОДЖЕННЯ

Д. А. Бази́ка, В. О. Сушко, А. А. Чума́к, В. В. Талько, П. А. Фе́дірко, О. О. Петриченко, С. Г. Галкі́на, Л. А. Янович, Г. Ф. Бурлак, Н. О. Король

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

CHORNOBYL – THE PROTECTION AND REVIVAL STRATEGIES

D. A. Bazyka, V. O. Sushko, A. A. Chumak, V. V. Tal’ko, P. A. Fedirko, O. O. Petrychenko, S. G. Galkina, L. A. Yanovych, G. F. Burlak, N. O. Korol

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: на основі аналізу наукових досліджень і практичних дій за 35 років після аварії на Чорнобильській АЕС, спрямованих на пом’якшення її негативного впливу на стан здоров’я постраждалих контингентів і довкілля окреслити стратегії подальшого захисту і відродження.

Методи. Аналіз відкритих джерел наукових публікацій, матеріалів НКДАР ООН, МАГАТЕ, ВООЗ, засобів масової інформації.

Результати. Стратегія захисту почалася з ранніх етапів після аварії впровадженням системи диспансеризації створення Всесоюзного наукового центру радіаційної медицини, диспансерів та відділень радіаційного захисту населення при обласних лікарнях, формування Державного реєстру постраждалих осіб і клініко-епідеміологічного реєстру. Розроблення та створення безпечного конфайменту «Укриття» над зруйнованим 4-м енергоблоком Чорнобильської АЕС є одним з важливих етапів впровадження Чорнобильської стратегії захисту та відродження. Реалізація комплексу заходів зі створення об’єкту «Укриття» — це позитивний досвід захисту і відродження, який включає покращення екологічної ситуації та радіаційної безпеки. Завдяки медико-біологічному та дозиметричному супроводу робіт не було жодного випадку

переопромінення працівників і погіршення стану їхнього здоров’я. Головним надбанням виконаних робіт можна вважати розроблені методики збереження та правильного використання людського потенціалу, який відіграє вирішальну роль на всіх етапах реабілітації територій, рекультивації земель, розвитку економіки і культури.

Віддалений період після аварії характеризується зростанням онкологічної і непухлинної захворюваності постраждалих контингентів, що потребує відповідної переорієнтації установ, які займаються радіологічним захистом. Наразі повноцінної альтернативи атомній енергетиці немає і вона надалі продовжуватиме займати значний сегмент в енергетиці. Проблеми захисту населення зон спостереження атомних електростанцій будуть важливою складовою стратегії відродження і сталого розвитку. **Висновок.** Стратегії захисту охоплюють створення об’єкту «Укриття», надання спеціалізованої медичної допомоги постраждалим контингентам, соціальний захист населення зон спостереження діючих АЕС, подальшу підтримку готовності установ радіологічного захисту до можливих аварійних ситуацій з координуючою роллю ННЦРМ як центру, що співпрацює з ВООЗ в мережі медичної готовності до аварій (REMPAN).

ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З РЕНТГЕНОЛОГІЧНИМИ ВІДХОДАМИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

Д. М. Брезицька

ДУ «Інститут громадського здоров’я ім. О.М. Марзеєва НАМН України», м. Київ, Україна

ISSUES OF X-RAY WASTE MANAGEMENT IN THE MIDST OF COVID-19 PANDEMIC

D. M. Berezytska

SI «O.M. Marzieiev Institute for Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Вступ. На сьогодні рентген є найпоширенішою формою медичної візуалізації. Звичайна рентгенографія передбачає використання рентгенівської плівки та спеціальних розчинів, що потім стають відходами. З приходом пандемії COVID-19 кількість рентгенологічних досліджень значно зросла, а з ними і кількість рентгенологічних відходів.

Мета: визначити особливості поводження з рентгенологічними відходами в сучасних умовах.

Матеріали і методи. В ході дослідження проведено аналіз діючих нормативно-правових актів, зарубіжних видань та власні дослідження. Було використано методи: описовий, бібліографічний, аналітичний.

Результати. Проаналізувавши дану проблему бачимо, що сьогодні зі збільшенням кількості пацієнтів, хворих на COVID-19 та інші інфекційні захворювання, що можуть супроводжуватися пневмонією, гостро постає питання утилізації відходів, які утворюються при рентгенографії органів грудної клітки. Серед цих відходів є рідкі та тверді: проявники, закріплювачі, плівка, свинцева фольга, фар-

тухи. Зазвичай такі відходи потребують відповідного поводження та, на жаль, у більшості випадків, вони потрапляють на полігон твердих побутових відходів, а рідкі — в каналізаційну мережу, і цим несуть загрозу для населення та довкілля, забруднюючи повітря, ґрунт, водойми сполуками срібла, свинцем, гідрохіноном. Тому потрібно переходити на використання цифрової рентгенографії, яка, крім таких переваг, як простота використання, відсутність вимог до плівок, менша радіаційна експозиція, усуває й хімічне навантаження на довкілля. А в разі неможливості її використання слід дотримуватись протоколів утилізації рентгенівських відходів і сприяти збереженню природних ресурсів.

Висновки. Проаналізувавши ситуацію, бачимо, що зі збільшенням захворюваності, зростає й кількість діагностичних процедур, зокрема рентгенографії, внаслідок чого збільшується кількість відходів, які потребують відповідного поводження. Лише перехід до нових, більш безпечних, методів діагностики та зменшення непотрібних діагностичних процедур є виходом з даної проблеми.

ЕПІДЕМІОЛОГІЯ НЕПУХЛИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ЯК АКТУАЛЬНА СОЦІАЛЬНА, МЕДИЧНА І РАДІОБІОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА В ДОСЛІДЖЕННЯХ, ОЦІНЦІ І ПРОФІЛАКТИЦІ ВІДДАЛЕНИХ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

В. О. Бузунов¹, К. Є. Прикащикова¹, О. А. Капустинська¹, К. М. Логановський¹, С. О. Терещенко², І. Г. Губіна², Г. І. Картушін²

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

²ДУ «УЦІТ НР МОЗ України», Київ, Україна

EPIDEMIOLOGY OF NON-TUMOR DISEASES AS A CURRENT SOCIAL, HEALTH AND RADIOBIOLOGICAL PROBLEM IN RESEARCH, EVALUATION AND PROPHYLAXIS OF THE CHORNOBYL DISATER LATE AFTEREFFECTS

V. O. Buzunov¹, K. Ye. Prykaschykova¹, O. A. Kapustynska¹, K. M. Loganovsky¹, S. O. Tereschenko², I. G. Gubina², G. I. Kartushyn²

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²SI «Ukrainian Center of Information Technologies and National Register of the Ministry of Health of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: на основі тривалих когортних епідеміологічних досліджень визначити закономірності післяаварійних змін здоров'я постраждалого населення (учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, осіб, евакуйованих із зони відчуження, мешканців радіоактивно забруднених територій), обумовлених непухлинними захворюваннями, ефекти малих доз іонізуючої радіації.

Матеріали та методи. Проведені когортні проспективні епідеміологічні дослідження непухлинної захворюваності, інвалідності, смертності учасників ліквідації аварії на ЧАЕС 1986–1987 рр. (когорта 1, чисельність 68 185 осіб чоловічої статі, доза зовнішнього γ -опромінення – до 0,75 Гр); мешканців РЗТ (когорта 2, чисельність 65 189 осіб (обидві статі), накопичена ефективна доза (ЕД) іонізуючого опромінення від ізотопів ^{134}Cs , ^{137}Cs за період 1986–2012 рр. – до 40 мЗв і більше); евакуйованих (когорта 3, чисельність 42 982 особи (обидві статі), доза зовнішнього γ -опромінення – до 0,32 Гр, внутрішнього іонізуючого опромінення щитоподібної залози (ЩЗ) ізотопами йоду – до 2,0 Гр і більше). Вік осіб в усіх когортах становив на дату аварії на ЧАЕС 18–60 років. Період досліджень 1988–2016 рр., джерело інформації – Державний реєстр України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи (ДРУ).

Результати. У післяаварійних змінах стану здоров'я досліджуваних контингентів постраждалих встановлені три основні періоди – перший – «ранній», що припадає на перші 7 років з дати аварії; другий – «віддалений», що припадає на період 12–21 років з дати аварії; третій – «пізній», що припадає на період 22–30 років з дати аварії. Перший період характеризується переважно розладами функціонального характеру, другий – зростанням широкого спектру хронічних непухлинних захворювань; третій – поступовим зниженням непухлинної захворюваності, суттєвим зростанням рівня інвалідності та смертності від непухлинних хвороб. На основі дескриптивного аналізу визначена структура непухлинної захворюваності, інвалідності, смертності досліджуваних контингентів постраждалих залежно від віку, статі, часу з дати аварії. Визначальний внесок у погіршення здоров'я мали хвороби системи кровообігу, дихальної, травної, нервової, ендокринної (ЩЗ), сечостатевої та кістково-м'язової систем. На основі ризик-аналізу встановлено достовірний зв'язок розвитку основних непухлинних захворювань в учасників ліквідації наслідків аварії 1986–1987 рр. з дозою зовнішнього γ -опромінення всього тіла у діапазоні 0,05–0,75 Гр; у евакуйованих з дозою зовнішнього γ -опромінення всього тіла у діапазоні 0,05–0,1 Гр, внутрішнього іонізуючого опромінення ЩЗ ізотопами йоду в

діапазоні 0,3–0,75 Гр; у мешканців радіоактивно забруднених територій з величиною накопиченої ЕД іонізуючого опромінення від ізотопів ^{134}Cs , ^{137}Cs в діапазоні від 13,0 до 40,0 мЗв і більше.

Висновок. Непухлинна захворюваність відзначилась суттєвим фактором втрат здоров'я дорослого постраждалого населення у віддаленому періоді аварії на ЧАЕС. У епідеміологічних, клінічних,

експериментально-радіобіологічних дослідженнях причинно-наслідкових зв'язків розвитку основних непухлинних захворювань особливої уваги заслуговують ефекти малих доз іонізуючої радіації – зовнішнього γ -опромінення, внутрішнього іонізуючого опромінення ЩЗ ізотопами йоду, довготривалого хронічного іонізуючого опромінення від ізотопів ^{134}Cs і ^{137}Cs .

РЕЗУЛЬТАТИ КОМПЛЕКСНОГО РАДІАЦІЙНО-ГІГІЄНІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАСЕЛЕННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ НА ПОТОЧНОМУ ЕТАПІ АВАРІЇ НА ЧАЕС

В. В. Василенко, М. С. Курята, Г. М. Задорожна, Л. О. Литвинець, Д. В. Новак, М. С. Крамаренко, В. В. Морозов, Л. П. Міщенко

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

RESULTS OF COMPREHENSIVE RADIATION AND HYGIENIC MONITORING OF THE POPULATION OF RADIOACTIVELY CONTAMINATED TERRITORIES OF UKRAINE AT THE CURRENT STAGE CHORNOBYL ACCIDENT

V. V. Vasylenko, M. S. Kuriata, G. M. Zadorozhna, L. O. Lytvynetz, D. V. Novak, M. S. Kramarenko, V. V. Morozov, L. P. Mischenko

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

З 2013 року в Україні призупинено виконання Державної програми «Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів України», яка гарантувала радіаційний моніторинг населених пунктів (НП) радіоактивно забруднених територій (РЗТ). Єдиною установою, яка продовжує дослідження опромінення населення РЗТ залишається ННЦРМ. **Мета** наших досліджень – визначення доз опромінення населення РЗТ України та основних чинників їх формування на поточному етапі аварії.

З 2013 по 2020 р. комплексний радіаційно-гігієнічний моніторинг було проведено у 26 НП Київської, Житомирської, Рівненської областей, в яких впродовж усіх післяаварійних років реєструвалися найбільші рівні опромінення населення. Дослідження проводились з періодичністю у три роки і включали: індивідуальний ЛВЛ-моніторинг; збір проб основних продуктів харчування та їх дослідження на вміст радіонуклідів; опитування мешканців для визначення обсягів споживання основних продуктів харчування; визначення доз зовнішнього оп-

Since 2013, Ukraine has suspended the implementation of the State Program «General Dosimetry Certification of Settlements of Ukraine», which guaranteed radiation monitoring of settlements (S) of radioactively contaminated areas (RCT). The NRCRM remains the only institution that continues to study the exposure of the RCT population.

The purpose of our research is to determine the radiation doses of the population of RCT in Ukraine and the main factors of their formation at the current stage of the accident.

From 2013 to 2020, comprehensive radiation and hygienic monitoring was conducted in 26 settlements in Kyiv, Zhytomyr, and Rivne regions, where the highest levels of exposure of the population were registered during all post-accident years. Surveys were conducted every three years and included: individual WBC-monitoring; collection basic samples of foodstuffs and their research on the content of radionuclides; residents survey to determine the volume basic consumption of foodstuffs; determination external doses of irradiation on the direct basis measurements

ромінення на основі прямих вимірювань потужності дози в повітрі методом пішохідної γ -зйомки.

Результати досліджень 2016–2018 рр. показали, що річні ефективні дози опромінення населення в обстежуваних НП на поточному етапі аварії формуються за рахунок доз внутрішнього опромінення, які не перевищують $0,22 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у Київській, $1,6 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у Рівненській, $1,21 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у Житомирській областях, при критерії РЗТ $1 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$. Зареєстровано подальше зниження середніх річних доз внутрішнього опромінення в обстежених НП: у $2,6\text{--}4,1$ разів ($0,090\text{--}0,174 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у 2013 р. і $0,035\text{--}0,042 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у 2016 р.) у Київській, $1,2\text{--}1,4$ разів ($0,206\text{--}0,332 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у 2014 р. і $0,105\text{--}0,279 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у 2017 р.) у Рівненській та в $1,1\text{--}1,9$ разів ($0,101\text{--}0,127 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у 2015 р. і $0,06\text{--}0,14 \text{ мЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ у 2018 р.) у Житомирській областях.

Встановлено, що вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr у картоплі та молоці обстежених НП Київської та Житомирської областей та картоплі у Рівненській області нижчий від допустимого рівня (ДР) Гігієнічного нормативу ГН 6.6.1.1-130-2006 і вживання цих продуктів харчування не може суттєво впливати на формування дози внутрішнього опромінення. Основним чинником формування дози внутрішнього опромінення мешканців РЗТ Київської та Житомирської областей на поточному етапі аварії є надходження ^{137}Cs в організм з лісовими продуктами, насамперед, грибами, які в Поліському регіоні традиційно займають суттєву частину харчового раціону, а Рівненської області — з молоком та лісовими продуктами. Вміст ^{137}Cs у переважній більшості (86 % у 2017 р., 76 % у 2020 р.) проб молока, зібраних у мешканців обстежених НП Рівненської області та грибів у всіх областях значно перевищує ДР. Максимальний зареєстрований вміст ^{137}Cs у пробах молока становить $385 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1}$ та $363 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1}$ у 2017 та 2020 р. відповідно, що майже у 4 рази вище ДР $100 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1}$; у сушених грибах — $37 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $113 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$, $224 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$ у Рівненській, Житомирській, Київській областях відповідно, що у десятки (а в Київській області у 100) разів перевищує ДР $2,5 \text{ кБк} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Вміст ^{90}Sr у пробах молока, зібраних у НП Іванківського району у 2019 р., лежить в інтервалі $2,1\text{--}9,9 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1}$, у 2016 році — в інтервалі $1,3\text{--}7,4 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1}$, що не перевищує ДР $20 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1}$, але на наш погляд, зважаючи на динаміку, потребує подальшого моніторингу.

Існуюча радіаційно-екологічна ситуація на РЗТ України потребує продовження моніторингу рівнів радіоактивного забруднення місцевих продуктів харчування з приватних господарств і, особливо, зібраних в лісах, та доз опромінення населення.

of dose rates in air by the method of pedestrian γ -survey.

The results of research in 2016–2018 showed that the annual effective radiation doses of the population in the surveyed settlements at the current stage of the accident are formed due to internal radiation doses that do not exceed $0.22 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in Kyiv, $1.6 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in Rivne, $1.21 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in Zhytomyr regions, with the criterion of RCT $1 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$. There was a further decrease in the average annual doses of internal radiation in the surveyed settlements: $2.6\text{--}4.1$ times ($0.090\text{--}0.174 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in 2013 and $0.035\text{--}0.042 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in 2016) in Kyiv, $1.2\text{--}1.4$ times ($0.206\text{--}0.332 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in 2014, $0.105\text{--}0.279 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in 2017) in Rivne and $1.1\text{--}1.9$ times ($0.101\text{--}0.127 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in 2015, $0.06\text{--}0.14 \text{ mSv} \cdot \text{year}^{-1}$ in 2018) in Zhytomyr regions.

It was found that the content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in potatoes and milk of the surveyed settlements in Kyiv and Zhytomyr regions and potatoes in Rivne region is lower than permissible level (PL) of the Hygienic Standard HS 6.6.1.1-130-2006 and the consumption of these foods cannot significantly affect the formation of the internal radiation dose. The main factor in the formation of the internal radiation dose of residents of RCT Kyiv and Zhytomyr regions at the current stage of the accident is the intake of ^{137}Cs in the body with forest products, primarily mushrooms, which in Polissya region traditionally occupy a significant part of the diet, and Rivne region — with milk and forest products. The content of ^{137}Cs in the vast majority (86% in 2017, 76% in 2020) of milk samples collected from residents of the surveyed S in Rivne region and fungi in all regions significantly exceeds the PL. The maximum recorded content of ^{137}Cs in milk samples is $385 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ and $363 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ in 2017 and 2020, respectively, which is almost 4 times higher than PL $100 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, in dried mushrooms — $37 \text{ kBq} \cdot \text{kg}^{-1}$, $113 \text{ kBq} \cdot \text{kg}^{-1}$, $224 \text{ kBq} \cdot \text{kg}^{-1}$ in Rivne, Zhytomyr, Kyiv regions, respectively, which is tens (and in Kyiv oblast 100) times higher than PL $2.5 \text{ kBq} \cdot \text{kg}^{-1}$.

The content of ^{90}Sr in milk samples collected in the S of Ivankiv district in 2019 is in the range of $2.1\text{--}9.9 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, in 2016 — in the range of $1.3\text{--}7.4 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, which does not exceed PL $20 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, but in our opinion, given the dynamics, needs further monitoring.

The current radiation and environmental situation at the RCT in Ukraine require continued monitoring radioactive contamination levels of local food from private farms and, especially, collected in forests, and radiation doses to the population.

СУПРОВІД, ВЕРИФІКАЦІЯ ТА ПОПОВНЕННЯ БАЗИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛВЛ-ВИМІРЮВАНЬ 1986—1993 рр.

В. В. Василенко, М. С. Курята, Л. О. Литвинець, М. С. Крамаренко, Г. М. Задорожна, Д. В. Новак, В. В. Морозов, Л. П. Міщенко

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

MAINTENANCE, VERIFICATIONS AND UPDATES OF THE DATABASE OF 1986—1993 WBC MEASUREMENT RESULTS

V. V. Vasylenko, M. S. Kuriata, L. O. Lytvynetz, M. S. Kramarenko, G. M. Zadorozhna, D. V. Novak, V. V. Morozov, L. P. Mischenko

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

База даних (БД) результатів ЛВЛ-вимірювань населення радіоактивно забруднених територій (РЗТ) України 1986–2012 рр. ННЦРМ вперше була піддана ревізії у 2013–2015 рр. Вона містила близько 1,3 млн записів. Під час ревізії були виявлені дані 1986–1993 рр. на паперових носіях, що зберігаються у лабораторії ЛВЛ, які не були внесені до електронної БД, оскільки інформація про вимірювання в них була недостатньо повною. Оскільки даних (особливо якісних) про результати ЛВЛ-вимірювань у перші післяаварійні роки порівняно небагато, задача покращення якості БД вкрай важлива. Необхідно було провести ревізію цих даних, відновити інформаційні прогалини та перенести їх на електронні носії. Особливо це стосувалось найбільш важливих даних перших післяаварійних років, коли дози внутрішнього опромінення були найбільшими.

Мета роботи — наповнення електронної БД результатів ЛВЛ-вимірювань населення РЗТ 1986–1993 рр., її аналіз та верифікація.

У 2016–2018 рр. до електронної БД було внесено 142 695 записів результатів ЛВЛ-вимірювань 1987–1993 рр. Загальний обсяг записів в БД за період 1987–1993 рр. виріс на 81,6 % і становить 317 597 записів. Внесені нові записи збільшили обсяг БД 1987 р. у 2,4 рази, 1988 р. — у 2,6 рази, 1989 р. — у 1,4 рази, 1990 р. — у 1,8 рази. Значно менше внесено даних 1991–1993 рр. — від 3 % до 9 % від обсягів БД, ревізованої у 2013–2015 рр., що пов'язано з формуванням у цей період електронних БД та автоматизованого перенесення до них даних з вимірювальних приладів.

Найбільший обсяг результатів ЛВЛ-вимірювань 1987–1993 рр., внесених до електронної БД, стосується Житомирської області — 100 946 записів

A database (DB) of the results of WBC-measurements of the population of radioactively contaminated territory (RCT) of Ukraine in 1986–2012 of the NRCRM was first audited in 2013–2015. It contained about 1.3 million records. During the audit, the data of 1986–1993 were found on paper media stored in the laboratory of whole-body counting, which were not entered into the electronic database, as the information about the measurement in them was insufficient. As a data (especially qualitative) on the results of WBC-measurements in the first post-accident years are comparatively small, the task of improving quality of the database is extremely important. It was necessary to revise this data, restore information gaps and transfer them to electronic media. This was especially true of the most important data of the first post-accident years, when the internal radiation doses were the highest.

The purpose of the work is to fill up the electronic DB of the results of WBC-measurements of the population of RCT 1986–1993, its analysis and verification.

In 2016–2018, 142,695 records of the results of WBC-measurements of 1987–1993 were entered into the electronic database. The total volume of records in the database in a given time 1987–1993 increased by 81.6 % and amounted to 317,597 records. Introduced new records increased the volume of the database in 1987 by 2.4 times, in 1988 — by 2.6 times, in 1989 — by 1.4 times, in 1990 — by 1.8 times. Significantly less data was entered in 1991–1993 — from 3 % to 9 % of the volume of databases audited in 2013–2015, which is due to the formation of electronic databases in this period and automated transfer of data from measuring instruments.

The largest volume of results of WBC-measurements in 1987–1993, entered into the electronic database, concerns Zhytomyr region — 100 946 records (70.7 %), less

(70,7 %), менше Рівненської — 16 255 записів (11,4 %), Київської — 11 117 записів (7,8 %) та Чернігівської — 3 234 записів (2,3 %). Більшу частину даних до ННЦРМ передано з реєстру МОЗ (65,7 тис.). Дуже часто конкретна організація, що виконала вимірювання, не зазначається.

За результатами внесення до електронної БД результатів ЛВЛ-вимірювань поповнено класифікатор адміністративних кодів на 500 населених пунктів, відновлено інформацію про вагу понад 80 тисяч досліджених осіб, виконано роботу з розділення значення сумарного вмісту (^{137}Cs + ^{134}Cs) на окремі і внесено до БД, встановлено вимірювальні засоби та виконано оцінку мінімально детектованої активності вимірювання (МДА) для 121 608 записів про результати ЛВЛ-вимірювань (85,3 % від загального обсягу).

Всі внесені у 2016–2018 рр. до електронної БД записи результатів ЛВЛ-вимірювань 1987–1993 рр. були розподілені згідно з виробленим критерієм на три групи якості: «якісні» — 114 325 записів (80,1 % від усіх внесених до БД), «умовноякісні» — 24 439 записів (17,4 % від усіх), «низькоякісні» — 3931 запис (2,8 % від усіх).

У 2019–2020 рр. до електронної БД 1986 р. було внесено 25 837 записів результатів ЛВЛ-вимірювань, які містились на паперових носіях, що збільшило обсяг БД 1986 року на 87 %, нині він становить 55 613 записів. На даний час продовжуються роботи з верифікації БД, відновлення інформації з паперових носіїв про результати ЛВЛ-вимірювань 1986 р., та поповнення ними БД.

Ревізія наявних даних, пошук нових джерел інформації про ЛВЛ-вимірювання та поповнення ними БД, безумовно, допомагають деталізувати картину рівнів внутрішнього опромінення населення РЗТ, їх динаміку та залежність від природних, сезонних, соціально-економічних умов тощо. БД ЛВЛ-вимірювань також надають можливість підготувати вхідні дані для масштабних радіоепідеміологічних досліджень.

than Rivne — 16 255 records (11.4 %), Kyiv region — 11 117 records (7.8 %) and Chernihiv region — 3,234 records (2.3 %). Most of the data were transferred to the NRCRM from the register of the Ministry of Health (65.7 thousand). Very often the specific organization that performed the measurements is not indicated.

According to the results of entering the results of WBC-measurements into the electronic database, the classifier of administrative codes was updated by 500 settlements, information on the weight of more than 80 thousand persons was restored, work was done to divide the total content (^{137}Cs + ^{134}Cs) into separate ones and an estimate of the minimum detected measurement activity (MDA) was performed for 121,608 records of WBC-measurement results (85.3 % of the total).

All records of the results in 2016–2018 of WBC-measurements entered in the electronic database of 1987–1993 were divided according to the developed criterion into three quality groups: “qualitative” — 114,325 records (80.1 % of all data entered into the database), «conditionally quality» — 24439 records (17.4 % of all), «low-quality» — 3931 records (2.8 % of all).

In 2019–2020, 25,837 records of the results of WBC-measurements contained on paper were entered into the electronic database of 1986, which increased the volume of the 1986 database by 87 %, now it is 55,613 records. Currently, work is underway to verify the database, restore information from paper on the results of WBC-measurements of 1986, and supplement the database.

Revision of existing data, search for new sources of information on WBC-measurements and replenishment of databases, of course, help to detail the picture of internal exposure levels of RCT population, their dynamics and dependence on natural, seasonal, socio-economic conditions, etc. WBC-measurement databases also provide an opportunity to prepare input data for large-scale radioepidemiological studies.

ШВИДКІСТЬ ДЕМОГРАФІЧНОГО СТАРІННЯ НАСЕЛЕННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Н. В. Гунько, Н. В. Короткова

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

RATE OF DEMOGRAPHIC AGING IN POPULATION OF RADIOLOGICALLY CONTAMINATED TERRITORIES OF UKRAINE

N. V. Gunko, N. V. Korotkova

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: оцінити швидкість демографічного старіння населення територій країни, що були визнані найбільш радіоактивно забрудненими внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Матеріали та методи: інформаційною базою досліджень були дані Державної служби статистики України та її регіональних представництв (Житомирської, Київської та Чернігівської областей). Порівняно дані станом на 01.01.2017 р. та за Всеукраїнським переписом населення 2001 р. щодо розподілу постійного населення за статтю і віком, середнього віку населення, які представлені на офіційних сайтах вищеперерахованих установ (www.ukrstat.gov.ua; www.zt.ukrstat.gov.ua; www.kyivobl.ukrstat.gov.ua; www.chernigivstat.gov.ua). Використано демографічні та математико-статистичні методи дослідження.

Регіон спостереження: Коростенський, Народицький, Овруцький та Олевський райони Житомирської області, Іванківський та Поліський райони Київської області, Козелецький та Ріпкинський райони Чернігівської області, які визнані найбільш радіоактивно забрудненими внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Результати. На початок XXI століття Україна досягла досить високого рівня демографічного старіння і чисельність осіб у віці понад 60 років з кожним роком збільшується. Якщо станом на початок 2020 р. 10,0 млн осіб або 23,9 % від загальної чисельності населення було у віці понад 60 років, то у 2017 р., відповідно, 9,5 млн осіб і 22,5 %. Серед районів дослідження найбільший відсоток осіб віком понад 60 років від загальної чисельності населення був у Ріпкинському районі (31,0 %), найменший — у Олевському (17,2 %). За існуючою в міжнародному вжитку шкалою Україна має надзвичайно старе населення, а досліджувані райони мають такі рівні демографічної старості: надзви-

чайно старе (Ріпкинський, Козелецький, Коростенський, Іванківський, Поліський та Народицький райони), старе (Овруцький район) та середньої старості (Олевський район).

Серед осіб у віці 60 років і старші переважають жінки, як у країні (58,6 %), так і на радіоактивно забруднених територіях (52,0–62,2 %). Повсюдно швидко знижується ймовірність дожити до старшого віку після 60 років. Зокрема, в країні кількість осіб віком 60 років і старші та 70 років і старші різняться у понад 1,5–2 рази, а частка осіб віком понад 80 років у всьому населенні сягає 3 %. Після 80 років в середньому на одного чоловіка припадає три-чотири жінки.

У 2017 р. порівняно з 2001 р. в Україні відсоток осіб віком 60 років і старші збільшився на 1,1 відсоткових пункти, а в районах дослідження виявлено повсюдно зсув показника у бік його зменшення (від мінус 1,1 відсоткових пункти у Овруцькому районі до мінус 10,3 відсоткових пункти у Поліському районі).

За відповідний період у країні середній вік населення, як один з індикаторів старіння населення, збільшився на 2,2 року (чоловіки — 2,1 року, жінки — 2,3 року). Натомість для більшості радіоактивно забруднених районів притаманна тенденція до молодшання населення: від мінус 1,0 року (Козелецький район) до мінус 3,1 року (Поліський район) обидві статі; чоловіки — від мінус 0,2 року (Ріпкинський район) до мінус 1,9 року (Поліський район); жінки — від мінус 1,3 року (Коростенський район) до мінус 3,9 року (Поліський район). За винятком Овруцького та Олевського районів, де середній вік збільшився.

Показано, що як у 2001 р., так і у 2017 р. в Україні існувала різниця між середнім віком чоловіків та жінок, відповідно, 5,0 та 5,2 роки. У районах дослідження (за винятком Олевського), також існує

різниця, але вона є більшою порівняно з країною в цілому: 2001 р. — 6,0 (Овруцький район) — 8,3 (Козелецький район) роки; 2017 р. — 5,5 (Іванківський район) — 7,7 (Ріпкинський район) року, що свідчить про потенційні можливості подовження тривалості життя їх жителів.
Висновок. Виявлено різницю між швидкістю старіння населення України та радіоактивно забруднених районів, що потребує більш детального

дослідження для встановлення факторів «відповідальних» за такі зрушення. Можна припустити, що літні люди на радіоактивно забруднених територіях швидше йдуть з життя, ніж у країні. Або покращення радіаційної ситуації сприяє притоку молоді. Чи існує недооблік значний переміщень населення у зв'язку з трудовою міграцією, що впливає на якість поточних статистичних даних стосовно чисельності та структури населення.

РАДІАЦІЙНІ РИЗИКИ ТА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я В ПОСТЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ПЕРІОД

І. В. Гуцук

Національний університет «Острозька Академія», Острог, Україна

RADIATION RISKS AND MENTAL HEALTH IN THE POST-CHORNOBYL PERIOD

I. V. Guschuk

«Ostroh Academy» National University, Ostroh, Ukraine

Мета дослідження: визначення та оцінка впливу екологічних (радіаційних) ризиків на психічне здоров'я населення, яке проживає на територіях, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.
Методи дослідження. В ході виконання наукового дослідження використовувались методи: аналітичні, епідеміологічні, соціологічні, психологічні, медичної статистики. Дана робота є продовженням наших наукових розвідок щодо встановлення шкідливого впливу наслідків аварії на ЧАЕС на стан соматичного і психічного здоров'я населення Рівненської області.
Результати. В контексті психічного здоров'я нами досліджувались питання щодо радіотривожності населення різних вікових груп. Проведені дослідження вказують на неоднозначне ставлення мешканців області до наслідків чорнобильської трагедії, незалежно від того проживають вони в радіоактивно забрудненій зоні (т. зв. «поліських районах»), чи в районах, які не постраждали внаслідок аварії, а також те, що радіотривожність, яка розвинулась у населення, має довгостроковий характер. Окремо слід зауважити, що після ліквідації у грудні 2012 року облрайміськСЕС та ліквідації у березні 2017 року Держсанепідслужби, скорочення державного фінансування на проведення наукових робіт багато наукових розробок з вивчення впливу факторів се-

редовища життєдіяльності на стан здоров'я населення на радіоактивно забруднених територіях були призупинені. Тобто, мешканці, місцеві громади та ЗМІ обмежені в отриманні об'єктивної інформації щодо реального радіоактивного забруднення як продуктів харчування від власних господарств, «дарів лісу», так території в цілому. Все це викликає та підтримує високий рівень радіотривожності у більшості населення про що свідчать результати соціологічного опитування щодо негативного ставлення (> 55 %) до побудови нових блоків на АЕС.
Висновок. Еколого-гігієнічна оцінка радіаційних ризиків і рівня радіотривожності населення України у віддаленний постчорнобильський період підтвердила актуальність даної проблеми та її недостатнє наукове супроводження, що потребує подальших поглиблених досліджень для встановлення об'єктивної картини стану психічного і соматичного здоров'я населення, яке проживає на територіях, постраждалих від аварії на ЧАЕС, та в зоні впливу діючих АЕС, подальшого соціально-економічного розвитку енергетичної безпеки України (по розбудові нових блоків на діючих АЕС) через ефективний суспільний діалог влади, керівництва АЕС, експертного середовища і громадянського суспільства.

СИСТЕМА РЕКОНСТРУКЦІЇ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНИХ ДОЗ ОПРОМІНЕННЯ СУБ'ЄКТІВ ДРУ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

О. М. Іванова, С. В. Масюк, В. Б. Будерацька, З. Н. Бойко, Н. С. Жадан, М. І. Чепурний, С. Г. Горбачов, Г. В. Федосенко

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

THE SYSTEM OF INDIVIDUALIZED EXPOSURE DOSES RECONSTRUCTION FOR SRU SUBJECTS AND ITS APPLICATION

O. M. Ivanova, S. V. Masiuk, V. B. Buderatska, Z. N. Boiko, N. S. Zhadan, M. I. Chepurny, S. G. Gorbachev, G. V. Fedosenko

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: реконструкція індивідуалізованих доз опромінення суб'єктів, зареєстрованих у Державному реєстрі України (ДРУ) осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи.
Методи та результати. Система реконструкції індивідуалізованих доз осіб, які знаходяться на обліку в ДРУ, є сукупністю взаємопов'язаних компонентів, кожен з яких є процедурою обробки інформації та оцінки параметрів, що впливають на величину дози опромінення. Усі компоненти системи можна розділити на три підсистеми (етапи) розрахунку індивідуалізованих доз: (1) аналіз та обробка первинної інформації; (2) розробка еколого-дозиметричних моделей; (3) впровадження результатів розрахунку доз опромінення у структуру ДРУ для подальшого їхнього використання у радіоепідеміологічних дослідженнях. Метою першого етапу є обґрунтування критеріїв відбору суб'єктів ДРУ у субкогорті осіб, для яких індивідуалізація доз є можливою. Оцінюється якість первинних даних, їхня інформаційна наповненість та достовірність. Визначаються особливості перебування суб'єкта ДРУ на радіоактивно забрудненій території (РЗТ). На другому етапі створюються район-специфічні еколого-дозиметричні моделі (ЕДМ) реконструкції доз опромінення населення РЗТ. Параметри моделей узагальнюють результати радіоекологічного (вимірювання концентрації радіонуклідів у ґрунті та продуктах харчування місцевого виробництва) і дозиметричного (вимірювання вмісту радію у щитоподібній залозі (ЩЗ), ЛВЛ-вимірювання) моніторингів, які проводились упродовж післяаварійного періоду в НП, де мешкають суб'єкти ДРУ. Враховуючи, що частота та об'єм ЛВЛ- та молочного моніторингів суттєво відрізнялися як для різних адміністративних районів, так і для НП у межах

Objective: reconstruction of individualized exposure doses for subjects from State Register of Ukraine (SRU) of persons, affected due to Chornobyl accident.
Methods and results. The system of individualized exposure doses reconstruction for persons registered in SRU is a set of interrelated components, all of which is a procedure for information processing and parameters evaluation that are influenced on exposure dose value. All system components can be ungrouped into three subsystems (stages) of individualized doses calculation: (1) analysis and processing of primary information; (2) development of ecological-dosimetric models; (3) implementation of the results of exposure doses calculation into the structure of SRU for their further use in radioepidemiological researches. The goal of the first stage is to substantiate the criteria for selection of SRU subjects to the subcohort of persons for whom individualization of doses is possible. At this stage, the quality of primary data, their information content and accuracy are assessed. The special aspects of the SRU subject's staying in the radioactively contaminated territory (RCT) are defined. At the second stage, the raion-specific ecological-dosimetric models (EDM) for RCT population exposure doses reconstruction are created. The model's parameters summarize the results of radioecological (the concentration of radionuclides in soil and locally produced food measurement) and dosimetric (measurement of the content of radioiodine in the thyroid gland, WBC-measurement) monitoring, which were carried out during the post-accident period in the settlement where SRU subjects have been living. The general structure of EDM is raion-specific, because the frequency and scope of WBC and milk monitoring dif-

району, загальна структура ЕДМ є виражено район-специфічною. Інші параметри розроблених моделей пов’язані з особливостями поведінки населення та метаболізму радіонуклідів у організмі людини і сільськогосподарських тварин. На третьому етапі для суб’єктів ДРУ, відібраних у субкогорті, на основі їхньої персональної інформації, визначаються річні та накопичені за весь період проживання на РЗТ дози зовнішнього і внутрішнього опромінення та поглинені дози опромінення ЩЗ, які могли б отримати мешканці РЗТ залежно від: (а) віку та статі особи; (б) НП проживання; (в) року після аварії з 1986 по 2020 рік включно. Оцінки індивідуалізованих доз виконані для 63,8 тис. осіб, що складає 71 % від усіх зареєстрованих суб’єктів ДРУ, які мешкають у 4 районах РЗТ України: Лугинському районі Житомирської області, Вишгородському і Поліському районах Київської області та Семенівському районі Чернігівської області.

Висновок. Розроблена система застосована для реконструкції доз опромінення суб’єктів ДРУ, які мешкають у Лугинському, Вишгородському, Поліському та Семенівському районах. Середні ефективні індивідуалізовані дози, накопичені дорослими жителями зазначених районів при умові постійного проживання в них за період 1986–2020 рр., оцінені відповідно на рівні 32 мЗв, 9,7 мЗв, 13 мЗв та 19 мЗв. Дози, накопичені особами з ДРУ за перші п’ять і п’ятнадцять років після аварії в середньому становлять відповідно 65 та 87 % від дози, накопиченої за 35 років.

ЕФЕКТИ ВНУТРІШНЬОГО ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ІЗОТОПАМИ ЙОДУ НА РОЗВИТОК ЗАХВОРЮВАНЬ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ В ДОРОСЛОГО ЕВАКУЙОВАНОГО НАСЕЛЕННЯ

О. А. Капустинська

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

EFFECTS OF INTERNAL IONIZING IRRADIATION OF THYROID BY IODINE ISOTOPES ON DEVELOPMENT OF CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN THE ADULT EVACUATED POPULATION

О. А. Kapustynska

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: провести аналіз зв’язку розвитку основних захворювань системи кровообігу

ferred significantly for different administrative raions and for settlements within the raion. Other parameters of the developed models are connected with features of behavior of the population and metabolism of radionuclides in an organism of humans and farm animals. At the third stage, the annual and accumulated for the entire period of residence at RCT external and internal exposure doses and absorbed thyroid doses are determined for the SRU subjects, selected in the subcohort. They are calculated on the basis of their personal information depending on: (a) the gender and age of the person; (b) settlement of his/her residence; (c) year after the accident from 1986 to 2020. Individualized doses estimates were performed for 63.8 thousand people, which is 71 % of all registered in SRU persons living in 4 raions of RCT in Ukraine: Luhyny raion of Zhytomyr oblast, Vyshhorod and Polissya raions of Kyiv oblast and Semenivka raion of Chernihiv oblast.

Conclusion. The developed system is used for the reconstruction of exposure doses for the SRU subjects living in Luhyny, Vyshhorod, Polissya and Semenivka raions. The average effective individualized doses accumulated by adults during permanent residence on the territory of these raions in 1986–2020, are estimated on the levels of 32 mSv, 9.7 mSv, 13 mSv and 19 mSv. respectively. Doses accumulated by the SRU subjects during the first five and fifteen years after the accident are on average 65 and 87 % of the dose accumulated over 35 years, respectively.

в дорослого евакуйованого населення у віддаленому періоді після аварії на ЧАЕС залежно від до-

зи опромінення щитоподібної залози ізотопами йоду.

Методи. Можливість дозової залежності розвитку захворювань системи кровообігу в дорослого евакуйованого населення вивчали за чотирма дозовими інтервалами ($\leq 0,3$ Гр; $> 0,3–0,75$ Гр; $> 0,75–2,0$ та $> 2,0$ Гр), двома віковими групами (18–39 та 40–60 років) та загальною 18–60 років на дату аварії за тридцятирічний період після аварії на ЧАЕС(1988–2016 рр.).

Результати. В результаті проведеного огляду літератури, встановлено, що радіаційна обстановка на момент аварії на ЧАЕС головним чином визначалася радіонуклідами йоду, що сприяло опроміненню щитоподібної залози (ЩЗ) у жителів 30-км зони. На підставі проведених досліджень встановлено, що найбільші рівні захворюваності системи кровообігу дорослого евакуйованого населення в перші 7 років після аварії на ЧАЕС зафіксовані в дозовому інтервалі опромінення ЩЗ ізотопами йоду $> 2,0$ Гр, в наступні роки – у дозовому інтервалі $> 0,3–0,75$ Гр (достовірно підтверджено). Найвищі показники захворюваності відмічені в осіб, які отримали дозу опромінення ЩЗ $> 0,3–0,75$ Гр. Пік захворюваності у обох вікових групах припадає на період 1998–2002 рр. спостереження при дозах опромінення $\leq 0,3$ Гр та $> 0,3–0,75$ Гр. Порівняно з

раннім періодом спостереження в останні роки рівень захворюваності в евакуйованих у віці 18–39 років на дату аварії підвищився за всіма дозовими інтервалами, а у віці 40–60 років навпаки зменшився. У перші 7 років після аварії захворюваність жінок незалежно від дози опромінення перевищила показники захворюваності у чоловіків (більш ніж у 2 рази). В останні роки більш високі рівні захворюваності СК з дозою опромінення ЩЗ $\leq 0,3$ та $> 0,3–0,75$ Гр у чоловіків, а у жінок – дозою опромінення $> 0,75–2,0$ та $> 2,0$ Гр.

Висновок. Рівень захворюваності на гіпертонічну хворобу максимально зріс через 12–16 років у віковій категорії 18–39 років. У віці 40–60 років найвищий показник припадає на перші роки після аварії. На початку дослідження захворюваність на ішемічну хворобу серця і цереброваскулярні захворювання формується за рахунок евакуйованого населення у віці 40–60 років з найвищим рівнем при дозі опромінення ЩЗ $> 2,0$ Гр. У подальшому найвищі показники реєструються з дозою опромінення $> 0,3–0,75$ Гр. Саме в останні роки найвищі рівні захворюваності у віці 18–39 років з дозою опромінення $> 0,3–0,75$ Гр. Представлені результати є важливим підґрунтям для розробки заходів профілактики.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ, НАРОДЖУВАНOSTІ ТА СМЕРТНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЛАЙНІВ І ВІДХИЛ ПОКАЗАНЬ СМЕРТНОСТІ ЗА РАХУНОК COVID-19

О. Г. Кукуш^{1,2}, А. А. Мелекесцева², Н. В. Гунько¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

²Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

PROGNOSIS OF POPULATION SIZE, BIRTH AND MORTALITY RATES USING SPLINES AND BIAS OF MORTALITY VALUES DUE TO COVID-19

О. G. Kukush, A. A. Melekestseva, N. V. Gunko

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: спрогнозувати ймовірні зміни чисельності, народжуваності та смертності населення м. Коростеня на 2017–2023 рр.

Матеріали та методи. Інформаційною базою досліджень були дані Державної служби статистики та Міністерства охорони здоров’я України за

1979–2020 рр. Використано сплайнові моделі спостережень. **Результати.** За допомогою сплайнової моделі спостережень на підставі даних поточної статистики за 1979–2016 рр. спрогнозовано ймовірні зміни чисельності, народжуваності та смертності населення м. Коростеня на 2017–2020 рр., при цьому для аналізу чисельності населення використовувалися кубічні C^2 -гладкі сплайни, а для аналізу народжуваності та смертності – лінійні неперервні сплайни. У 2020 р. на показник смертності країни значно вплинула пандемія COVID-19, тому проаналізовано відхилення прогнозу від дійсних показників. Встановлено, що відповідно до тенденцій смертності впродовж 1979–2019 рр. прогнозні показники смертності на 2020 р. мали бути в межах від 14.3676 ‰ до 17.0793 ‰ з імовірністю 95 %. Але справжній показник смертності у 2020 р. виявився

вищим: 18,0 ‰, з яких 0.81522 ‰ складає смертність від COVID-19, та 17.1848 ‰ смертність з інших причин. Таким чином, реальна смертність не від коронавірусу перевищує верхню межу довірчого інтервалу для прогнозу на 0.1055 ‰. Врахувавши поточні дані за 1979–2020 рр. спрогнозовано ймовірні зміни показників смертності, народжуваності та чисельності населення на 2021–2023 рр. **Висновок.** Використання сплайнових моделей спостережень для короткотермінового прогнозування смертності, народжуваності та чисельності населення є дієвим. Але за умови пандемії можливий відхил прогнозування вказаних показників: реальні значення усіх трьох показників за 2020 р. виходять за межі прогнозної довірчої смуги, перебуваючи у 2017–2019 рр. у межах цієї смуги. Найбільш виражений цей ефект для даних по смертності населення за 2020 р.

РОЗРОБКА НОВОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ПАСПОРТНИХ ДОЗ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ УКРАЇНИ

С. В. Масюк, В. В. Василенко, О. М. Іванова, Г. В. Федосенко, В. Б. Будерацька, З. Н. Бойко, Н. С. Жадан, М. І. Чепурний, С. Г. Горбачов, А. Б. Білоник
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

DEVELOPMENT OF A NEW METHODOLOGY OF THE PASSPORT DOSES ASSESSMENTS FOR SETTLEMENTS OF UKRAINE

S. V. Masiuk, V. V. Vasylenko, O. M. Ivanova, G. V. Fedosenko, V. B. Buderatska, Z. N. Boiko, N. S. Zhadan, M. I. Chepurny, S. G. Gorbachev, A. B. Bilonyk
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: розробка сучасної методики оцінки паспортних доз населених пунктів зон безумовного (обов'язкового) відселення (ЗБОВ) та гарантованого добровільного відселення (ЗГДВ) для здійснення паспортизації згідно із законодавством України. **Методи та результати.** Через 35 років після аварії, внаслідок фізичного розпаду більшості радіонуклідів чорнобильського походження та процесів їх міграції у природньому середовищі, радіоактивне забруднення довкілля суттєво знизилось. Проте, на окремих постраждалих територіях все ще необхідно проводити еколого-дозиметричний моніторинг та застосовувати контрзаходи, серед яких – обмеження споживання молока місцевого виробництва, продуктів лісу тощо. Дозиметрична паспортизація населених

Objective: development of a modern passport doses assessing methodology for the settlements from unconditional (obligatory) resettlement zone (UORZ) and guaranteed voluntary resettlement zone (GVRZ) for accomplishment of passportization in accordance with the legislation of Ukraine. **Methods and results.** After 35 years since the accident radioactive contamination of the environment has significantly decreased because of physical decay of majority of Chornobyl origin radionuclides and due to processes of their migration in the natural environment. However, in some affected territories it is still necessary to conduct ecological and dosimetric monitoring and apply countermeasures, including restrictions on the consumption of locally produced milk, forest products, etc. Dosi-

пунктів (НП) України в сучасних умовах потребує нових підходів до оцінки паспортних доз. Розроблена нова методика передбачає використання еколого-дозиметричної моделі, параметри якої визначаються видами, якістю та повнотою радіоекологічного і дозиметричного моніторингів, що проводилися на території населених пунктів ЗБОВ та ЗГДВ у період 1986–2013 рр. Крім того, величина дози суттєво пов'язана з природно-територіальними особливостями окремих НП, величиною радіоактивного забруднення об'єктів довкілля, режимом харчування і ведення сільськогосподарської діяльності місцевих жителів. За новою методикою паспортна доза зовнішнього гамма-опромінення розраховується тільки від радіонуклідів цезію ^{137}Cs , оскільки внесок інших радіонуклідів чорнобильського викиду впливав на величину дози мешканців РЗТ тільки у перші роки після аварії. Паспортна доза внутрішнього опромінення, сформована внаслідок споживання продуктів харчування, забруднених ^{137}Cs , розраховується залежно від наявності у поточному році результатів вимірювань: (1) вмісту ^{137}Cs у тілі, визначеному за допомогою лічильників випромінювання людини; (2) об'ємної питомої активності ^{137}Cs у молоці приватних господарств НП. Пріоритетність результатів вимірювань для використання у розрахунках визначається порядком у вищезазначеному переліку. При умові високих (більше $5,55 \text{ кБк}\cdot\text{м}^{-2}$) рівнів щільності забруднення ґрунту НП ^{90}Sr у поточному році, додатково оцінюється паспортна доза внутрішнього опромінення від радіостронцію. Виконано порівняння для умов 2011 р. паспортних доз, розрахованих за новою методикою, відносно доз, розрахованих за «Методикою-96» (близько 2 тис. НП). Визначено широку варіабельність зазначеного співвідношення: від 0,6 у окремих районах Рівненської та Волинської областей до 3,1 у Народицькому районі Житомирської області. Середнє співвідношення становить 1,2. Показано важливість використання район-специфічних параметрів для розрахунку паспортних доз, що дає змогу точніше оцінити паспортну дозу. **Висновок.** Розроблена нова методика може бути використана для паспортизації НП України на сучасному етапі, оскільки вона враховує радіаційну обстановку, яка склалась на радіоактивно-забруднених територіях у останні роки, тоді як паспортні дози за попередніми методиками оцінювались, виходячи з радіоекологічного стану постраждалих територій першого десятиріччя після аварії.

metric passportization of Ukrainian settlements in modern conditions requires new approaches to the assessment of passport doses. The developed new methodology provides for the use of ecological-dosimetric model, which parameters are determined by the types, quality and completeness of radioecological and dosimetric monitoring conducted in the settlements of UORZ and GVRZ in the period 1986–2013. In addition, the dose is significantly related to the natural and territorial features of the settlements, the level of radioactive contamination of the environment, diet and agricultural activities of local residents. According to the new methodology, the passport dose of external gamma radiation is calculated only from radionuclides ^{137}Cs , because the contribution of other Chornobyl radionuclides influenced to the dose of RCT residents only during the first years after the accident. The passport dose from internal exposure, which is the result of food contaminated with ^{137}Cs consumption, is calculated depending on the availability of measurement results in the current year: (1) content of ^{137}Cs in the body, determined using whole body counters; (2) the volume specific activity of ^{137}Cs in the milk produced by private farms in the settlement. The priority of using the measurement results in the calculations is determined by the order in the above list. In case of high (more than $5.55 \text{ kBq}\cdot\text{m}^{-2}$) levels of soil contamination density by ^{90}Sr in the current year, the passport dose of internal exposure from radiostrontium is additionally estimated. A comparison for the conditions of 2011 was made for the passport doses calculated according to the new methodology, relative to the doses calculated according to the «Method-96» (about 2 thousand settlements). A wide variability of this ratio was defined: from 0.6 in some raions of Rivne and Volyn oblasts to 3.1 in Narodychy raion of Zhytomyr oblast. The average ratio is 1.2. The importance of using raion-specific parameters for the passport doses calculation was shown. They allow to estimate the passport dose more accurately. **Conclusion.** The new methodology that has been developed can be used to passportization of Ukrainian settlements at the current stage, because it takes into account the radiation situation in radioactively contaminated areas in recent years, while previous methods of passport doses estimation were based on radioecological status of affected territories in the first decade after the accident.

СПОЖИВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ ПРАЦЕЗДАТНОГО ВІКУ, ЯКЕ МЕШКАЄ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС ТЕРИТОРІЯХ

I. Т. Матасар, Л. М. Петрищенко
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

CONSUMPTION OF THE FOODSTUFFS BY POPULATION OF WORKING AGE, THAT LIVES ON TERRITORIES RADIOACTIVELY CONTAMINATED AS A RESULT OF CHORNOBYL ACCIDENT

I. Matasar, L. Petryshenko
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: дати гігієнічну оцінку стану фактичного харчування населення працездатного віку, яке проживає на радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях.

Методи: гігієнічні, медичне анкетування, статистичні.

Результати. Проведена гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення (чоловіки, жінки віком 18–29, 30–39 та 40–59 років) працездатного віку I, II, III та IV груп інтенсивності праці, які мешкають в Іванківському районі Київської області та Коростишівському районі Житомирської області. Встановлено що найбільш деформовані за вмістом окремих груп продуктів були раціони чоловіків (40–59 років) I групи інтенсивності праці: встановлено дефіцит м’яса і м’ясопродуктів становив 47 %, риби та рибопродуктів – 72 %, фруктів і ягід – 58 %; масла вершкового та твердих сирів – 86 та 80 % відповідно. Раціони осіб II, III та IV груп інтенсивності праці (30–39 років) мали дефіцит м’яса та м’ясопродуктів (75, 33 та 42 %), молока (58, 36 та 45 %), фруктів і ягід (61, 64 та 40 %) відповідно. При цьому харчування чоловіків, незалежно від віку та групи інтенсивності праці, містило надлишок хлібопродуктів, бобових, круп, сала, картоплі, сметани та яєць. Щодо жіночого населення, то найбільш деформованими були раціони жінок всіх вікових категорій I групи інтенсивності праці – недостатнє вживання хлібопродуктів (від 23 до 41 %), м’яса і м’ясопродуктів (від 27 до 64 %), риби та рибопродуктів (в середньому на 25 %), олії рослинної (від 13 до 19 %), молокопродуктів (від 32 до 40 %), овочів (в середньому на 26 %), бобових (від 30 до 41 %). Більш збалансованим було харчування жінок віком 40–59 років III групи інтенсив-

Research aim: to give the hygienical estimation of the state of actual feed of population of capable of working age, that lives on radioactively contaminated territories as a result of Chornobyl accident.

Methods: hygienical, medical questionnaire, statistical.

Results. Conducted hygienical estimation of the state of actual feed of adult population (men, women by age 18–29, 30–39 and 40–59) of capable of working age And, II, III and IV of groups intensities of labour, that live in Ivankiv district of Kyiv region and Korostyshiv district of Zhytomyr region. It is set that most deformed, on maintenance the separate groups of products, there were rations of men (40–59) And groups of intensity of labour: the deficit of meat and meat products is set presented a 47 %, fish and fish products – 72 %, fruit and berries – 58 %; oil creamy and hard cheeses – 86 and 80 % accordingly. The rations of persons of II, III and IV of groups of intensity of labour (30–39), had a deficit of meat and meat products (75, 33 and 42 %), milk (58, 36 and 45 %), fruit and berries (61, 64 and 40 %) accordingly. Thus the feed of men, regardless of age and group of intensity of labour, contained surplus of products are from bread leguminous, groats, lard, potato, sour cream and eggs. In relation to a woman population, then the rations of women of all age categories and group of intensity of labour – insufficient use of products are from bread (from 23 to 41 %), meat and meat products (from 27 to 64 %), fish and fish products (on the average on 25 %), oil vegetable (from 13 to 19 %), milk products (from 32 to 40 %), vegetables (on the average on 26 %) leguminous products (from 30 to 41 %) were most deformed. More balanced was a feed of women by age 40–59 III of group of intensity of

ності праці, однак їхні раціони містили недостатню кількість хлібопродуктів (37 %), м’яса і м’ясопродуктів (30 %), риби та рибопродуктів (12 %), молока і молочних продуктів (26 %), овочів (34 %), фруктів і ягід (20 %). При цьому всі жінки незалежно від групи інтенсивності праці в середньому вживали надлишок круп – на 58 %, яєць – на 34 %, картоплі – на 12 %, кондитерських виробів – на 29 %.

Висновок. Корекція впливу аліментарного і радіаційного чинників на організм людини дає можливість знизити рівень аліментарнозалежних хвороб та може сприяти профілактиці преморбідних станів і зменшенню хронізації захворювань, індукованих комплексом антропогенних чинників.

НЕПУХЛИННА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НА ХВОРОБИ ОРГАНІВ ДИХАННЯ МЕШКАНЦІВ РЗТ УКРАЇНИ, ЕФЕКТИ ДОВГОСТРОКОВОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ. РЕЗУЛЬТАТИ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 1988–2016 рр.

К. Є. Прикащикова
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

NON-TUMOR RESPIRATORY DISEASE INCIDENCE IN RESIDENTS OF RCT OF UKRAINE, EFFECTS OF LONG-TERM IONIZING RADIATION. RESULTS OF 1988–2016 EPIDEMIOLOGICAL RESEARCH

K. Ye. Prykaschikova
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: епідеміологічне дослідження розвитку непухлинних хвороб органів дихання, як одного з органів мішеней впливу радіації, у дорослого населення РЗТ за тридцятирічний період після аварії на ЧАЕС.

Методи та результати. Сформовано когорту мешканців РЗТ віком 18–60 років на дату аварії на ЧАЕС із 65 189 осіб (100 %), із них чоловіків 43,06 %, жінок – 56,94 %; за віком 18–39 років – 53,40 %, 40–60 років – 46,60 %. Досліджені особи розподілялися за інтервалами реконструйованих накопичених сумарних індивідуальних ефективних доз (<13 мЗв; 13<26 мЗв; 26<40 мЗв; ≥40 мЗв) іонізуючого випромінювання від радіонуклідів ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs, ⁹⁰Sr.

За роки спостереження у досліджуваних вперше виявлено 90 590 (100 %) випадків непухлинних захворювань, що склало 103,73 на 10³ люд.-років.

labour, however their rations contained the insufficient amount of products are from bread (37 %), meat and meat products (30 %), fish and fish products (12 %), milk and products products (26 %), vegetables (34 %), fruit and berries (20 %). Thus all women regardless of group of intensity of labour on the average used surplus of groats on 58 %, eggs – on 34 %, potatoes – on 12 %, pastry wares – on 29 %.

Conclusion. Correction of the influence of alimentary and radiation factors on the organism of hu-man being gives an opportunity to bring down the level of alimentary dependent illnesses and can assist the prophylaxis of the premorbid states and to decrease chronic diseases, induced by a complex anthropogenic factors.

Серед непухлинної захворюваності пріоритетність розвитку встановлена за хворобами органів дихання (J00–J99), що склали майже третину (28,26 %) у структурі непухлинної захворюваності та рівень в 29,74 ± 0,06 на 10³ люд.-років. Основні причини-нозології розвитку захворюваності – хронічні обструктивні хвороби легенів (хронічні бронхіти – простий, слизовий, гнійний), бронхіальна астма, хронічні – риніт, назофарингіт, ларингіт і ларинготрахеїт. За деякими хворобами у досліджуваних виявлено зв’язок їхнього розвитку від довгострокового впливу іонізуючого випромінювання в діапазоні 13 – ≥ 40 мЗв. Відносні ризики з 95 % довірчим інтервалом (RR ± CI 95 %) розвитку непухлинних хвороб за класом «Хвороби органів дихання» складали від 1,79 (1,74 ± 1,85) до 2,46 (2,37 ± 2,56). У мешканців РЗТ залежність у усіх зазначе-

них інтервалах доз встановлено у вікових групах: у 18–39-річних за хронічним ларингітом, назофарингітом; у 40–60-річних за хронічним ларингітом і ларинготрахеїтом, за простим хронічним бронхітом. У 18–39-річних розвиток хронічної обтураційної хвороби легенів та простого хронічного бронхіту пов’язаний з дозами лише в діапазоні 13 – < 26 мЗв та 26 – < 40 мЗв, у 40–60-річних – хронічного ларингіту і ларинготрахеїту та хроніч-

ної обтураційної хвороби легенів лише в діапазоні 13 – < 26 мЗв.

Висновок. Таким чином, на основі довготривалих епідеміологічних досліджень встановлено зв’язок основних непухлинних захворювань органів дихання у дорослого населення радіоактивно забруднених територій з накопиченими за 26 років після аварії на ЧАЕС ефективними дозами іонізуючого випромінювання в діапазоні 13 – $\geq$ 40 мЗв.

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

В. А. Прилипко, Ю. Ю. Озерова, І. В. Бондаренко, М. М. Морозова

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

SOCIO-PSYCHOLOGICAL RISKS OF THE POPULATION IN RADIOACTIVELY CONTAMINATED AREAS

V. A. Prylypko, Y. Y. Ozerova, I. V. Bondarenko, M. M. Morozova

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Соціально-політична і економічна трансформація суспільства змінювала екологічні умови, рівень і якість життя населення країни і, зокрема, населення радіоактивно забруднених територій (РЗТ). Зміни в українському суспільстві суттєво позначилися на соціальному самопочутті і психологічному благополуччі населення РЗТ на тлі наслідків аварії на ЧАЕС у віддаленому післяаварійному періоді, що засвідчили попередні дослідження.

Метою дослідження стало вивчення соціально-психологічних умов життя населення радіоактивно забруднених територій за останнє п’ятиріччя.

Методи дослідження: соціологічні; соціально-гігієнічні; психодіагностичні, методи одномірного статистичного аналізу, факторний аналіз. В дослідженні було відстежено: екологічна і радіаційна оцінка ситуації; складові умов життя; соціальне самопочуття; ціннісні орієнтації; стан психологічного та фізичного благополуччя.

Результати. Найбільше невдоволення населення РЗТ викликає стан демократичного управління, на другому місці – сфера безпеки. Не досягають середньої межі оцінки сфери охорони здоров’я. Сфера захищеності довкілля і здоров’я людини оцінена нижче середнього. Оцінка стану безпеки тісно пов’язана з оцінками зайнятості ($r = 0,599$; $p \leq 0,01$), рівнем добробуту ($r = 0,577$; $p \leq 0,01$) та ступе-

Socio-political and economic transformation of society changed the environmental conditions, level and quality of life of the population and, in particular, of population of radiologically contaminated areas (RCA). Changes in Ukrainian society have significantly affected the social and psychological well-being of RCA population against the background of the Chornobyl accident consequences in the late post-accident period, as evidenced by previous studies.

The aim of the study was to study the socio-psychological living conditions of the population of radioactively contaminated areas over the past five years.

Research methods: sociological; social and hygienic; psychodiagnostic, methods of one-dimensional statistical analysis, factor analysis. The study tracked: environmental and radiation assessment of the situation; components of living conditions; social well-being; value orientations; state of psychological and physical well-being.

Results. The greatest dissatisfaction of the RCA population is caused by the state of democratic governance, followed by the security sphere. They do not reach the average level of health care assessment. The field of environmental protection and human health is rated below average. Assessment of the security situation is closely related to employment assessments ($r = 0,599$; $p \leq 0,01$), welfare level ($r = 0,577$; $p \leq 0,01$)

нем розвитку суспільного середовища ($r = 0,546$; $p \leq 0,01$).

Одним із значущих чинників, що впливає на психологічний стан населення РЗТ, є інформаційне забезпечення, яке дозволяє структурувати ситуацію. У 2011–2019 рр. інформування населення РЗТ щодо радіаційної і екологічної ситуації та стану здоров’я на РЗТ систематично не проводилося. За оцінками населення РЗТ, головним чинником, що визначає екологічну ситуацію, залишається радіаційне забруднення територій внаслідок аварії на ЧАЕС – 4,2 бала за 5-бальною шкалою. Менший внесок, на рівні 3 балів, складають забруднення від сільськогосподарської діяльності і промислових викидів. На другому місці у формуванні екологічної ситуації для населення Рівненської області – наслідки діяльності РАЕС – 3,7 бала.

Ієрархія життєвих цінностей населення на РЗТ в динаміці не змінюється: «здоров’я», «діти», «сімейне благополуччя». Показники стану психологічного благополуччя населення на РЗТ за тестами GHQ-28 і Спілбергера були в межах допустимих величин, але достовірно відрізнялися у міського і сільського населення. Середні показники шкал соматизації і тривожності достовірно вищі у сільського населення порівняно з міським, що відслідковується і в динаміці досліджень. Структура шкал GHQ-28, як і в попередні 10 років: соматизація, соціальна дисфункція, тривога, депресія – підтверджує значущість соціальних чинників для здоров’я. Тенденція, що характеризує фізичне самопочуття людей, які проживають на РЗТ – це знижені самооцінки стану здоров’я порівняно з умовно чистими територіями. Проведені дослідження виявили кореляційні зв’язки між показниками фізичного, психологічного благополуччя і чинниками, що характеризують якість життя населення РЗТ: добробут ($r = 0,408$; $p \leq 0,01$), довкілля ($r = 0,311$; $p \leq 0,01$), безпека ($r = 0,299$; $p \leq 0,01$), демократичне управління ($r = 0,272$; $p \leq 0,01$) тощо.

Висновок. Соціальне самопочуття, психічне та фізичне благополуччя обумовлені соціально-економічною і соціально-політичною ситуацією в країні. При вирішенні соціальних та медичних проблем наслідків Чорнобильської катастрофи Верховна Рада України довгий час не приймала концептуально нових змін до законодавчої бази з цього питання, а тільки обмежувала дії великої кількості статей існуючих законів, що були прийняті у 1991 році, чим саме підтримувала соціальну напругу на РЗТ.

and the degree of development of the social environment ($r = 0,546$; $p \leq 0,01$).

One of the significant factors influencing the psychological state of the RCA population is information support, which allows to structure the situation. In 2011–2019, the RCA population was not systematically informed about the radiation and environmental situation and health status at the RCA. According to the RCA population estimates, the main factor determining the environmental situation is radiation pollution of the territories as a result of the Chornobyl accident – 4,2 points on a 5-point scale. The lower contribution, at the level of 3 points, is pollution from agricultural activities and industrial emissions. In second place in the formation of the environmental situation for the population of Rivne region – the consequences of RNPP – 3,7 points.

The hierarchy of life values of the population at RCA does not change in dynamics: «health», «children», «family well-being». Indicators of the state of psychological well-being of the population on RCA according to the tests of GHQ-28 and Spielberger were within acceptable limits, but significantly differed in urban and rural populations. The average indicators of the scales of somatization and anxiety are significantly higher in the rural population compared to the urban, which is observed in the dynamics of research. The structure of the GHQ-28 scales, as in the previous 10 years: somatization, social dysfunction, anxiety, depression – confirms the importance of social factors for health. The tendency which characterizes physical state of health of the people living on RCA is the lowered self-estimations of a state of health in comparison with conditionally clean areas (CCT). Studies have found correlations between indicators of physical and psychological well-being and factors that characterize the quality of life of the population RCA: welfare ($r = 0,408$; $p \leq 0,01$), environment ($r = 0,311$; $p \leq 0,01$), safety ($r = 0,299$; $p \leq 0,01$), democratic governance ($r = 0,272$; $p \leq 0,01$), etc.

Conclusion. Social well-being, mental and physical well-being are determined by the socio-economic and socio-political situation in the country. In addressing the social and medical problems of the consequences of the Chornobyl disaster, the Verkhovna Rada of Ukraine for a long time did not adopt conceptually new changes to the legal framework on this issue, but only limited the effect of a large number of articles of existing laws adopted in 1991.

СИСТЕМА МЕДИЧНО-СОЦІАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ПОЛІПШЕННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПЕРШОМУ ПОКОЛІННЮ НАЩАДКІВ, ЯКІ НАРОДИЛИСЬ ВІД БАТЬКІВ-МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Ж. С. Ярошенко

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

SYSTEM OF MEDICAL AND SOCIAL MEASURES FOR HEALTH CARE IMPROVING IN THE FIRST GENERATION OF DESCENDANTS BORN TO PARENTS RESIDING ON RADIOLOGICALLY CONTAMINATED TERRITORIES

Zh. S. Yaroshenko

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: покращення системи надання медичної допомоги на первинній ланці першому поколінню нащадків (ППН), які народилися від батьків-мешканців радіоактивно забруднених територіях (РЗТ).

Матеріали та методи. Когорта ППН віком до 18 років мешканців РЗТ, становила 35 893 особи, з них 18 138 нащадків чоловічої та 17 755 — жіночої статі. Період спостереження тривав упродовж 1987–2016 рр., від народження до досягнення 18-річчя. Стан здоров’я нащадків оцінювали за даними Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Результати. Виявлено 21 390 (100 %) випадків непухлинних захворювань. Із них 66,87% склали хвороби органів дихання, травлення, хвороби ендокринної системи. Встановлено, що з досягненням 18-річчя тільки 37,3 % нащадків загальної когорти мали першу групу здоров’я, 29,88 % — другу групу здоров’я, 31,6 % — третю групу здоров’я. Враховуючи те, що значна частина нащадків мали першу та другу групи здоров’я, для профілактики захворювань та запобігання розвитку ускладнень, нами була розроблена функціонально-організаційна модель триетапної системи моніторингу стану здоров’я ППН та збереження їхнього здоров’я.

Етапність включає:

I етап — проведення масового скринінгу (100 % охоплення задекларованих пацієнтів) для виявлення дітей та підлітків з факторами ризику розвитку захворювань органів дихання, травлення та ендокринної системи;

II етап — проведення селективного скринінгу для формування груп спостереження дітей та підлітків з підозрою на наявність захворювань ендокринної системи, бронхолегеневої системи, патології органів травлення для встановлення остаточного або попереднього діагнозу;

III етап — медичне обстеження дітей та підлітків, віднесених до групи ризику в амбулаторних умовах закладів спеціалізованої медичної допомоги постраждалим внаслідок аварії на ЧАЕС або в державній установі «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України» для верифікації діагнозу, виявлення супутніх захворювань, надання рекомендацій і проведення відповідного, в разі потреби, лікування.

Висновки. Використання скринінг-тестів, як інструменту раннього виявлення дітей та підлітків, які проживають на РЗТ, з факторами ризику розвитку захворювань, визначеними у нашому дослідженні, дозволяє лікарю первинної медико-санітарної допомоги вчасно сформувати первинну інформаційну базу даних дітей з наявністю очікуваних відхилень в стані здоров’я.

Запропонована функціонально-організаційна модель триетапної системи моніторингу забезпечує взаємодію лікарів первинної ланки з фахівцями високоспеціалізованих закладів медичної допомоги за принципами зворотного зв’язку, що сприятиме довгостроковій ремісії захворювань і одужанню дітей, та, що не менш важливо, залученню батьків до формування здорового способу життя у сім’ї та підтримці здоров’я дитини.

МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ, НАРОДЖЕНИХ ВІД ПРЕКОНЦЕПЦІЙНО ОПРОМІНЕНИХ ¹³¹I БАТЬКІВ

Н. П. Атаманюк¹, С. М. Кротевиц², В. В. Талько¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

²Національний інститут раку МОЗ України, м. Київ, Україна

MORPHOLOGICAL CONDITION OF THE THYROID GLAND OF FIRST GENERATION RATS FROM PARENTS INTERNALLY IRRADIATED ¹³¹I

N. P. Atamanyuk¹, S. M. Krotevich², V. V. Talko¹

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²National Cancer Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: вивчити зміни в морфологічному стані щитоподібної залози (ЩЗ) щурів першого покоління від батьків, внутрішньо опроміненних ¹³¹I.

Матеріали та методи. Дослідження проведені на статевозрілих щурах-самцях першого покоління від батьків, яким за добу до спаровування вводили за допомогою зонда водний розчин Na¹³¹I з активністю 27,5 кБк на тварину, контрольним вводили дистильовану воду. Тварин виводили з експерименту шляхом декапітації гільйотиною, після чого відбирали матеріал на морфологічні дослідження. Морфологічну будову ЩЗ вивчали методом світлової мікроскопії. Гістологічні зрізи органу фарбували гематоксилін-еозином. **Результати.** Виявлено, що за умов дії ¹³¹I на організм батьків ЩЗ потомства першого покоління зазнає структурних змін на клітинному рівні. У потомків опромінених самців спостерігали розвиток фолікулярної карциноми (у 2 з 12 тварин), у інших визначено помірні зміни в тканині ЩЗ, які характеризуються гіперплазією фолікулярного епітелію і дистрофічними змінами.

У потомків опромінених самок частота розвитку фолікулярної карциноми була порівняно вищою (у 4 з 12). В морфологічній будові ЩЗ визначали більш відчутні зміни: наявність фолікулів різних розмірів (малі, середні, великі) з вогнищевою слабко вираженою проліферацією фолікулярного епітелію і дистрофічними змінами. У просвіті судин спостерігали стази і складжі, що свідчить про порушення мікрогемодинаміки.

У потомків першого покоління від обох прекоцепційно опромінених ¹³¹I батьків частота фолікулярної карциноми різного ступеня злоякісності щурів

Objective: to study changes in the morphological state of the thyroid gland (thyroid) of first-generation rats from parents internally irradiated with ¹³¹I.

Materials and methods. Studies were performed on the first-generation adult male rats born to their parents who were fed 27.5 kBq Na¹³¹I through the nasal gastric catheter one day before mating. Animals were killed by decapitation by guillotine, after which the material was selected for morphological studies. The morphological structure of the thyroid gland was studied by light microscopy. Histological sections of the organ were stained with hematoxylin-eosin.

Results. It was found that under the action of ¹³¹I on the body of the parents of the thyroid gland, the offspring of the first generation undergoes structural changes at the cellular level. Irradiation of one of the parents (males) leads to minor changes in the thyroid tissue, which are characterized by hyperplasia of the follicular epithelium and dystrophic changes.

Irradiation of female parents leads to more noticeable changes in the morphological structure of the thyroid gland of first-generation rats. Thyroid tissue follicles are characterized by different sizes (small, medium, large) with focal weak proliferation of the follicular epithelium and dystrophic changes. Stasis and sludge are observed in the lumen of blood vessels, which indicates a violation of microhemocirculation.

Irradiation of female parents leads to more noticeable changes in the morphological structure of the thyroid gland of first-generation rats.

була найвищою (у 9 з 12 тварин). Структура ЩЗ зазнає більш відчутних змін, які характеризуються наявністю фолікулів різних розмірів з вогнищевою вираженою проліферацією епітелію та дистрофічними змінами. На гістологічних зрізах спостерігається набряк міжфолікулярного простору.
Висновок. Преконцепційне надходження за добу до спаровування навіть незначної кількості радіоактивного ¹³¹I (27,5 кБк на тварину) в організм щурів призводить до розвитку бластомогенних ефектів у ЩЗ у вигляді фолікулярної карциноми різного ступеня злоякісності, спричиняє зміни у морфологічній будові ЩЗ статевозрілого потомства першого покоління, найбільш виражені в народжених від обох опромієних батьків.

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КЛІТИН-ПОПЕРЕДНИКІВ КІСТКОВОГО МОЗКУ ЩУРІВ WISTAR ЗА УМОВ ОПРОМІНЕННЯ У РІЗНИХ ДОЗАХ

Д. І. Білько¹, І. З. Руссу¹, М. В. Пахаренко¹, Є. О. Снежкова², Н. К. Родіонова², Н. М. Білько¹
¹Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна
²Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р. Є. Кавецького НАН України, Київ, Україна

EVALUATION OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF BONE MARROW PRECURSOR CELLS IN WISTAR RATS UNDER IRRIGATION IN DIVERSE DOSES

Д. І. Bilko¹, І. Z. Russu², М. V. Paharenko¹, Ye. O. Snyezhkova², N. K. Rodionova², N. M. Bilko¹
¹National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine
²R. E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Кістковий мозок ссавців та загалом гемопоетична система є доволі чутливими до дії іонізуючої радіації, а отже, за умов опромінення доцільною є всебічна оцінка їхнього стану, зокрема, особливостей функціонування кісткомозкових клітин-попередників, що дають початок як зрілим клітинам крові, так і стромальним клітинам гемопоетичного мікрооточення.
Мета дослідження: оцінка функціональної активності клітин-попередників кісткового мозку щурів Wistar, опромінених у різних дозах, із застосуванням культур клітин у дифузійних камерах *in vivo* та *in vitro*.
Матеріали та методи. Дослідження було проведене з використанням щурів Wistar, яких утримували у стандартних умовах віварію. Тварини першої групи

Thyroid tissue follicles are characterized by different sizes (small, medium, large) with focal weak proliferation of the follicular epithelium and dystrophic changes. Stasis and sludge are observed in the lumen of blood vessels, which indicates a violation of microhemocirculation.
Conclusion. Intake of even a small amount of radioactive ¹³¹I (27.5 kBq per animal) the day before mating in rats leads to the development of blastomogenic effects in thyroid gland as of follicular carcinoma of varying degree of malignancy, and causes the changes in morphological structure of thyroid in mature offspring. The abnormalities are most pronounced in animals born to both irradiated parents.

були піддані дії зовнішнього опромінення у сублетальній дозі 6 Гр за добу до експерименту. Тварини другої групи опромінювалися внутрішньо за рахунок введення стронцію-90 та до кінця періоду накопичення характеризувалися поглинутою дозою 1 Гр. Третю групу склали здорові інтактні особини відповідного віку (контроль). Для функціональної оцінки гемопоетичних клітин-попередників кісткового мозку застосовували культивування у напіврідкому агарі в дифузійних камерах *in vivo*, тобто з їх подальшою імплантацією у перитонеальну порожнину мишей-реципієнтів. Дослідження мезенхімальних стромальних клітин-попередників передбачало їх культивування у культуральних флаконах в умовах СО₂-інкубатора із заміною середовища на 7-й день.

Результати. Оцінка результатів культивування дозволила виявити суттєві зміни функціональної активності клітин-попередників кісткового мозку опромінених тварин у порівнянні з контролем. Зокрема, ефективність колонієутворення гемопоетичних клітин-попередників у першій групі становила 16,7 ± 3,1 колоній гранулоцитарно-макрофагального типу, у другій групі – 6,5 ± 1,2 колоній, тоді як у контролі цей показник склав 48,0 ± 4,7 колоній на 100 тис. експлантованих клітин. Щодо стромальних клітин-попередників, то їхня ефективність колонієутворення також суттєво змінювалася внаслідок опромінення. Так, у групі контролю кількість колонієутворюючих одиниць фібробластів становила 5,1 ± 0,7 на 1 млн експлантованих клітин, тоді як у першій і другій групах оп-

ромієнених тварин – 3,1 ± 0,3 та 3,3 ± 0,5, відповідно.
Висновок. Функціональна активність гемопоетичних клітин-попередників кісткового мозку опромінених тварин була порушеною, що проявлялося у зниженні кількості гранулоцитарно-макрофагальних колоній у культурі дифузійних камер *in vivo*. При цьому частка еозинофільних агрегатів у культурі опромінених клітин була підвищеною порівняно з контролем. Крім того, спостерігалось порушення процесів колонієутворення *in vitro* мезенхімальними стромальними клітинами кісткового мозку внаслідок дії іонізуючої радіації у різних дозах. Отже, високою радіочутливістю володіють і кровотворні, і стромальні клітини-попередники кісткового мозку щурів Wistar за даних умов опромінення.

СТАН СИСТЕМИ ОКИСНОГО МЕТАБОЛІЗМУ ЗА ВНУТРІШНЬОГО НАДХОДЖЕННЯ ДО ОРГАНІЗМУ ЩУРІВ РАДІОАКТИВНОГО ЙОДУ (¹³¹I)

Ю. П. Гриневич, А. І. Липська, І. П. Дрозд, С. І. Телецька, В. А. Шитюк
Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

STATE OF THE OXIDATIVE METABOLISM SYSTEM IN RATS UPON INCORPORATION OF RADIOACTIVE IODINE (¹³¹I)

Yu. P. Grynevych, A. I. Lypska, I. P. Drozd, S. I. Teletska, V. A. Shytiuk
Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження. У роботі представлені результати багаторічних досліджень впливу ¹³¹I, що надходив до організму експериментальних тварин, на динаміку перебігу вільнорадикальних процесів (ВРП) у крові. Показники, які регулюють ВРП і стан антиоксидантної системи характеризують функціональну активність захисно-адаптаційних клітинних механізмів і є чутливими тестами на дію різноманітних екзогенних факторів, зокрема й іонізуючого випромінювання.
Методи дослідження. Динаміку ВРП у крові щурів-самців лінії Wistar досліджували методом хемілюмінесценції за різних режимів внутрішнього надходження ¹³¹I в широкому діапазоні активностей. Аналізували зміни прооксидантно-антиоксидантного співвідношення, інтенсивність та швидкість утворення вільних радикалів, антиоксидантний статус.
Результати. Як одноразове (від 3,2 до 114,8 кБк на тварину), так і тривале стабільне (29,3 кБк на тварину щоденно) та тривале змінне (з початковою

активністю 30,2 кБк на тварину і щоденним її зменшенням відповідно до фізичного розпаду ізотопу) внутрішнє надходження ¹³¹I спричиняють фазні зміни з практично однаковою амплітудою прооксидантно-антиоксидантного співвідношення; інтенсивності та швидкості утворення вільних радикалів і антиоксидантів при цьому найбільш виражені на ранніх етапах їхньої дії. Виявлено подібність у дії радіоактивного і стабільного йоду на ВРП за блокування щитоподібної залози стабільним йодом ¹²⁷I, що є доказом того, що ВРП в організмі тварин за їхньої участі, схожі на «якісному» рівні.
Порівнювали ВРП за одноразового введення ¹³¹I (114,8 кБк) з такими за одноразового введення ⁹⁰Sr+⁹⁰Y (113,8 кБк) Реєстрували більш високі рівні антиоксидантів у крові та виразніші фазні зміни окисного гомеостазу за введення стронцію. Водночас, процеси відновлення ВРП за надходження ¹³¹I відбувались раніше, ніж за введення ⁹⁰Sr+⁹⁰Y.

Висновок. Найхарактерніші зміни у фізико-хімічній регуляції пероксидних процесів за внутрішнього надходження як ^{131}I , так і $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ відбуваються на початкових стадіях дії ізотопів — «саме в той період, коли започатковуються адаптаційно-компенсаторні процеси антиоксидантного захисту, що в подальшому може спричинити інгібуван-

ня активності та/або інактивацію його складових з одночасною інтенсивнішою їх витратою, що в кінцевому результаті призводить до відновлювальних процесів або розвитку патологічних станів, патогенез яких пов'язаний з окисно-відновними (вільнорадикальними) процесами».

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ^{131}I В ОРГАНІЗМІ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ ТА ДОЗООУТВОРЕННЯ

І. П. Дрозд, А. І. Липська

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

RESEARCH OF ^{131}I KINETICS AND DOSE FORMATION IN LABORATORY RATS

I. P. Drozd, A. I. Lypska

Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження. На даному етапі розвитку людства атомна енергетика займає одне з чільних місць в електрогенерації. Водночас, зі збільшенням кількості АЕС зростає імовірність виникнення аварій, внаслідок яких продукти поділу ядерного палива можуть потрапляти у довкілля і опроміювати персонал та населення. Серед продуктів поділу ядер урану найнебезпечнішими є радіоактивні ізотопи йоду, особливо ^{131}I . Медико-біологічні наслідки надходження до організму радіоактивного йоду визначаються ступенем радіаційного ушкодження щитоподібної залози (ЩЗ). Порушення її функції впливає на функції інших органів. Для розуміння процесів, що відбуваються в організмі ссавців за внутрішнього опромінення радіоактивними ізотопами йоду, необхідно вивчати особливості їх кінетики у ЩЗ. Результати цих досліджень дозволяють визначити дозозалежність параметрів, необхідних для розрахунку поглиненої дози.

Матеріали та методи. Для вивчення кінетики йоду в організмі щурів провели 4 незалежних досліди. В усіх дослідах використовували щурів-самців лінії Вістар з початковою масою 200 ± 15 г, яким, залежно від мети експерименту (одноразово чи тривало) вводили перорально через зонд розчин натрію йодиду (Na^{131}I) у дистильованій воді необхідної ак-

тивності. Тварин виводили з експерименту, згідно з графіком, з дотриманням вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей.

Результати. Отримали наступні результати, що характеризують дозозалежність параметрів кінетики ізотопу ^{131}I в організмі лабораторних щурів лінії Вістар:

$$\begin{aligned} T_{\text{ef}} &= 2,71109 D^{0,16168} \text{ (за } D \leq 34 \text{ Гр);} \\ T_{\text{ef}} &= 5,206 \cdot \exp(-0,00243 \cdot D) \text{ (за } D > 34 \text{ Гр);} \\ k_{\text{th}} &= 0,245 \cdot D^{-0,1}; \\ m_{\text{th}} &= 0,0008463 \cdot \ln(D) + 0,0148 \text{ (за } D \leq 34 \text{ Гр);} \\ m_{\text{th}} &= 0,0195 \cdot \exp(-0,00305 \cdot D) \text{ (за } D > 34 \text{ Гр),} \end{aligned}$$

де T_{ef} — ефективний період напіввиведення ізотопу із ЩЗ, діб;
 k_{th} — коефіцієнт депонування радіойоду у ЩЗ, виражений у долі від 1;
 m_{th} — маса ЩЗ, г;
 D — поглинена доза, Гр.

Висновок. Внаслідок проведених експериментальних досліджень визначено дозозалежність параметрів для розрахунку поглинених доз у ЩЗ за внутрішнього надходження ізотопу ^{131}I до організму лабораторних щурів лінії Вістар.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН В КУЛЬТУРІ КЛІТИН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ НОВОНАРОДЖЕНИХ ЩУРІВ, ПРЕНАТАЛЬНО ОПРОМІНЕНИХ РАДІОІЗОТОПОМ ЙОДУ-131 ТА РЕНТГЕНІВСЬКИМИ ПРОМЕНЯМИ У РІЗНІ ТЕРМІНИ ГЕСТАЦІЇ

Г. Й. Лавренчук, О. Д. Почапінський, Є. М. Малишевська

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

EXPERIMENTAL EVALUATION OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL ABNORMALITIES IN THYROID CULTURE CELLS IN THE NEWBORN RATS EXPOSED TO IODINE-131 RADIOISOTOPE AND X-RAYS PRENATALLY IN DIFFERENT GESTATIONAL AGE

G. J. Lavrenchuk, O. D. Pochapinskyi, Ye. M. Malyshevska

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Метою роботи було дослідження впливу внутрішнього та зовнішнього іонізуючого випромінювання на структурно-функціональні характеристики фолікулярної фракції первинних культур клітин щитоподібної залози пренатально опромінених новонароджених щурів.

Матеріали та методи. Отримання та культивування первинних культур клітин із паренхіми щитоподібної залози новонароджених щурів, цитологічний аналіз, протокова цитофлюориметрія, статистична обробка даних. Надано порівняльну морфофункціональну характеристику первинної культури щитоподібної залози новонароджених щурів, отриманої в інтактних тварин, за дії радіоізотопу ^{131}I та рентгенівського опромінення.

Результати. Виявлено порушення диференціації тироцитів у первинних культурах клітин щитоподібної залози: наявність атипичних та менших за розмірами фолікулів у нащадків другого покоління у порівнянні з нащадками першого покоління, що свідчить про імовірні порушення продукції гормонів T_3 та T_4 . У культурах тироцитів щурів були виявлені «перснеподібні» клітини, які є ознакою неопластичної трансформації і свідчать про істотні генотоксичні порушення та нестабільність геному у нащадків тварин, опромінених радіоізотопом ^{131}I . Після зовнішнього (рентгенівські промені в дозі 1 Гр) опромінення самок на 7-му добу гестації у культурі клітин щитоподібної залози новонароджених щурів спостерігали зменшення щільності клітинної популяції на 6-ту добу культивування порівняно з контролем і значну кількість апопто-

тичних клітин та клітин з мікроядрами, що може вказувати на нестабільність геному за даних умов опромінення ембріона. Опромінення вагітних самок на 14-ту добу гестації (стадія органогенезу) рентгенівськими променями у дозі 1 Гр не призвело до статистично вірогідних відмінностей у морфофункціональних показниках культури клітин щитоподібної залози новонароджених щурів.

Висновок. Надано порівняльну морфофункціональну характеристику первинної культури щитоподібної залози новонароджених щурів, отриманої в інтактних тварин, за дії радіоізотопу ^{131}I та рентгенівського опромінення. Показано, що за умов надходження ^{131}I in utero щитоподібна залоза зазнає змін на клітинному рівні (двоядерні клітини та клітини з мікроядрами, апоптоз та порушення диференціації фолікулів), наявність «перснеподібних» клітини є свідком нестабільності геному і ознакою неопластичної трансформації. Виявлено порушення диференціації тироцитів у первинних культурах клітин щитоподібної залози: наявність атипичних та менших за розмірами фолікулів у нащадків другого покоління у порівнянні з нащадками першого покоління, що свідчить про імовірні порушення продукції гормонів T_3 та T_4 . Збільшення кількості двоядерних клітин і клітин з мікроядрами та індукція перснеподібних клітин у первинній культурі клітин щитоподібної залози свідчить про істотні генотоксичні порушення та нестабільність геному тироцитів у нащадків щурів, опромінених радіойодом.

НЕЙРОЕНДОКРИННІ ЕФЕКТИ У ЗРІЛИХ САМЦІВ ЩУРІВ ЛІНІЇ WISTAR, ЩО ЗАЗНАЛИ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО ВПЛИВУ РАДІОНУКЛІДУ ¹³¹I

Є. М. Малишевська¹, І. Р. Дмитрієва¹, Д. С. Ісаєв², І. В. Лушнікова², М. І. Лисяний², Л. М. Бельська³, І. П. Дрозд⁴, А. І. Липська⁴, В. В. Талько¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

²Інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України, Київ, Україна

³ДУ «Інститут нейрохірургії імені А.П.Ромоданова НАМН України», Київ, Україна

⁴Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

NEUROENDOCRINE EFFECTS IN MATURE WISTAR MALE RATS EXPOSED IN UTERO BY ¹³¹I RADIONUCLIDE

Y. M. Malyshevska¹, I. R. Dmytrieva¹, D. S. Isaev², I. V. Lushnikova², M. I. Lisiany³, L. M. Belska³, I. P. Drozd⁴, A. I. Lypska⁴, V. V. Talko¹

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the NAMS of Ukraine»

²Bogomoletz Institute of Physiology of the NAS of Ukraine

³SI «Romodanov Neurosurgery Institute of the NAMS of Ukraine»

⁴Institute of Nuclear Research of the NAS of Ukraine

The objective of this study was to investigate the influence of in utero exposure of Wistar rats by ¹³¹I on their brain development, functional state of the pituitary-thyroid, pituitary-gonadal units of endocrine regulation, the state of pro- and antioxidant equilibrium, lipid and carbohydrate metabolism.

Methods and results. Intrauterine exposure of Wistar rats by ¹³¹I was simulated on a model of one-time oral 27,35 kBq radionuclide administration in the mid-gestation period (12–14th days; 0,72 ± 0,14 Gy fetal thyroid dose), which provides extrapolation of neuroradioembryological effects in rats to that in human exposed to intrauterine radiation as a result of the Chornobyl catastrophe. The methodology for calculating doses is based on experimentally obtained results of ¹³¹I content in the embryo and fetus at different stages of pregnancy after a single oral administration of an isotope to females, as well as available literature data on the dynamics of embryonic development of rats and the formation and development of the thyroid gland in the fetus, which formed the basis for developing «The method for determining the absorbed dose from the incorporated ¹³¹I on the thyroid gland of laboratory rats». It was discovered that the model of intrauterine irradiation by ¹³¹I used in this experiment leads to immunoreactive changes in brain neurons, which is manifested by an increased level of neurospecific antibodies to NSE, an increase in the number of apoptotic cells — neurons of the cerebral tissue of the cerebral

hemispheres. At the same time, expressive morphological changes in the hippocampus do not occur, that is, neurogenesis in this structure was not affected. Peculiarities of radiobiological effects in the descendants of the irradiated by ¹³¹I are determined due to the tropism of the active factor to the thyroid tissue, structural and functional properties of the thyroid gland, the time of receipt of the radioisotope and the exchange of radioiodine during pregnancy (gestation period), the formation of a certain magnitude of the dose of thyroid gland, the patterns in the development of stochastic and non-malignant thyroid effects, mutational processes occurring on the background of mediated, radiation-induced changes in pro- and antioxidant systems, lipid-lipoprotein and carbohydrate metabolism. On the established experimental model of the intrauterine irradiation of ¹³¹I rats by a single oral administration of ¹³¹I on the 14th day of gestation, stochastic effects were investigated in 20 % exposed in utero in 10 months’ rats developing follicular carcinomas. The compensatory increase of TSH levels was established on the background of a decrease in concentration of fT₄ in serum, indicating the presence of hypothyroidism.

Conclusion. The experimental study found that the most pronounced negative changes in conditioned reflex instrumental activity, neuroimmune, and morphofunctional disorders in brain structures occur due to the admission of ¹³¹I at the stage of final structural and functional formation of the fetal thyroid gland (14th day).

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНИХ МІШЕНЕВИХ ТА НЕМІШЕНЕВИХ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ ЕФЕКТІВ В СОМАТИЧНИХ КЛІТИНАХ ЛЮДИНИ В РІЗНІ СТРОКИ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

М. А. Пілінська, Г. М. Шеметун, С. С. Дибський, О. В. Шеметун, О. О. Талан, О. Б. Дибська, Л. Р. Педан, Д. А. Курінний, О. М. Демченко

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

RESEARCH OF RADIATION-INDUCED TARGET AND NON-TARGET CYTOGENETIC EFFECTS IN HUMAN SOMATIC CELLS IN DIVERSE TERMS UPON THE CHORNOBYL DISASTER

M. A. Pilinska, G. M. Shemetun, S. S. Dybskyi, O. V. Shemetun, O. O. Talan, O. B. Dybska, L. R. Pedan, D. A. Kurinnyi, O. M. Demchenko

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

До пріоритетних наукових напрямків в радіаційній генетиці належить дослідження особливостей радіогенних пошкоджень геному — як прямих (мішеневих) в опромінених клітинах, так і непрямих (немішеневих) в інтактних клітинах.

Мета дослідження: встановити радіаційно-індуковані цитогенетичні ефекти в соматичних клітинах людини в різні строки після Чорнобильської катастрофи.

Методи. Серед методів виявлення та оцінки радіаційно-індукованих мішеневих і немішеневих генетичних ефектів головним, згідно з офіційними рекомендаціями МАГАТЕ і ВООЗ (1986), залишається цитогенетичний — визначення частоти аберацій хромосом в лімфоцитах периферичної крові людини.

Результати. З вересня 1986 р. нами досліджувались мішеневі та немішеневі цитогенетичні ефекти іонізуючого випромінювання (ІВ) в різні строки після Чорнобильської катастрофи (ЧК). Дослідження першого двадцятиріччя були спрямовані на встановлення факту впливу ІВ на людину і верифікацію доз опромінення на підставі визначення класичних мішеневих цитогенетичних ефектів за частотою нестабільних (дицентрики) і стабільних (транслокації) аберацій хромосомного типу, які є специфічними біомаркерами дії ІВ на людину. Аберації хроматидного типу вважали маркерами хромосомної нестабільності.

Узагальнені результати проведеного нами селективного цитогенетичного моніторингу за контингентами пріоритетного спостереження різного

віку, які зазнали впливу ІВ різної інтенсивності (біля 3500 осіб), дозволили виявити певні закономірності щодо мішеневих цитогенетичних ефектів у осіб Чорнобильського контингенту. Отримані результати свідчили про дестабілізацію генома людини, індуковану дією факторів ЧК. З плином часу динаміка соматичного хромосомного мутагенезу характеризувалась поступовою зміною частоти і спектру хромосомних порушень, що дозволило зробити припущення щодо внеску не тільки мішеневих, але й немішеневих ефектів у нестабільність хромосом у осіб, які постраждали внаслідок ЧК. Тому у віддалені терміни після ЧК виникла необхідність проведення фундаментальних досліджень радіаційно-індукованих немішеневих ефектів, для чого нами було розроблено та використано власні моделі для вивчення індивідуальної радіочутливості; різних форм радіаційно-індукованої хромосомної нестабільності; проявів феномену «bystander response» — радіаційно-індукованого (RIBE) та пухлино-індукованого (TIBE) ефектів свідка. Встановлено цитогенетичні закономірності індукції та персистенції хромосомної нестабільності внаслідок розвитку RIBE та можливість її модифікації антиоксидантним вітамінним препаратом (водорозчинні форми вітамінів А, Е і С). Показано синергізм між обома феноменами — наявність TIBE призводила до посилення маніфестації RIBE. Вивчено радіопротекторні властивості атаксантину (каротиноїду з групи ксантофілів) і встановлено відсутність його впливу на цитогенетичні прояви RIBE та TIBE. Планується дослід-

ження вторинного радіаційно-індукованого ефекту свідка (RISBE) та ефекту порятунку (RIRE).
Висновок. Проведені дослідження підтвердили зростання інтенсивності соматичного хромосомного мутагенезу у людини не тільки в найближчі, але й у віддалені терміни після ЧК внаслідок

радіаційно-індукованих «мішеневих» і «немішеневих» цитогенетичних ефектів, що можна вважати одним із факторів ризику реалізації патології з генетичною компонентою, зокрема — онкотрансформації клітин.

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ У КУЛЬТУРІ ЗЛОЯКІСНИХ ТА НОРМАЛЬНИХ КЛІТИН ЛЮДИНИ ПРИ СУМІСНОМУ ВПЛИВІ ФОТОСЕНСИБІЗАТОРА «ФОТОЛОН» І ЧЕРВОНОГО СВІТЛА

О. Д. Почапінський

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

SPECIALITIES OF BIOLOGICAL EFFECTS IN THE CULTURE OF MALIGNANT AND NORMAL HUMAN CELLS UNDER THE COMBINED INFLUENCE OF THE PHOTOSENSITIZER «PHOTOLON» AND RED LIGHT

O. D. Pochapinskyi

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The Purpose of study: to investigate the effect of different concentrations of the photosensitizer «Photolon» on the test systems of culture of malignant and normal human cells for further use in photodynamic therapy.
Methods and results. Experimental studies were performed on a culture of proliferating human malignant cells — line A-549 and embryonic cells. The photosensitizer was «Photolon» (Belarus), which was added to the cells in the amount of 5, 10, 20, 50 and 100 µl/ml. Irradiation of cells with red light (630–670 nm) was performed in a special thermostated chamber with LEDs. The structural and morpho-functional characteristics of cell cultures were studied during 6 days of cultivation in order to establish the limits of sensitivity of malignant and normal cells to the photosensitizer itself and in combination with red light. Application of photosensitizer «Photolon» at the concentrations 5 to 100 µl/ml does not cause statistically significant effect on growth kinetics, proliferative activity, mitotic ability of cells, amount of atypical cells of proliferating cultures of malignant and normal human cells. At the same time, irradiation with light in the optical range (630–670 nm) at a dose of 60 J/cm² (100 mW/cm² for 10 min) resulted in the 50 % death rate of malignant culture cells and 40% of normal cells at a «Photolon»

concentration 100 µl/ml. Under concentration of 5–20 µl/ml and irradiation with red light death rate was significantly smaller (12–20 %). Notably, atypical cells with an odd number of nuclei and micronuclei were observed in cultures of malignant and normal cells irradiated with red light in the presence of a photosensitizer, which may indicate genotoxic effects of such combination. The active part of «Photolon» — chlorin E6, which selectively accumulates in pathological tissue (benign and malignant tumors of different genesis and localization, mainly characterized by neovascularization) and local exposure to light with a wavelength of 630–670 nm provide photosensitizing effect, which leads to damaging of proliferating cells of tumor and normal tissues.
Conclusion. It was found that the damaging effect of the photosensitizer «Photolon» (Belarus) in the concentration range of 5–100 µl/ml increases sharply when combined with irradiation of proliferating malignant and normal human cells with red light at a dose of 60 J/cm² (100 mW/cm² for 10 min). Under these conditions, the proliferative and mitotic activity of the cells decreased significantly; atypical three-nuclear cells and cells with micronuclei appeared in the cell culture, which indicates damage to the genetic material of the cells.

ОЦІНКА СТАНУ КІСТКОВОМОЗКОВОГО КРОВОТВОРЕННЯ У ДРІБНИХ ГРИЗУНІВ З ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС У ВІДДАЛЕНИЙ ПІСЛЯВАРІЙНИЙ ПЕРІОД

Н. К. Родіонова, А. І. Липська, Н. М. Рябченко, О. Б. Ганжа, О. О. Бурдо

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

ASSESSMENT OF BONE MARROW HEMATOPOIESIS IN SMALL RODENTS FROM THE NATURAL POPULATIONS OF THE ChNPP EXCLUSION ZONE IN A LATE POST-EMERGENCY PERIOD

N. K. Rodionova, A. I. Lypska, N. M. Ryabchenko, O. B. Ganzha, O. O. Burdo

Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: дослідити механізми формування реакційних і патологічних змін у кровотворній системі мишоподібних гризунів, які в ряді поколінь мешкали на різних за радіонуклідним забрудненням (РЗ) територіях.
Матеріали та методи. Дослідження проведені в 2015–2019 рр. на полігонах ЗВ ЧАЕС. Вміст ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr в організмі тварин змінювався в широкому діапазоні і залежав від радіонуклідного забруднення території. Потужність поглиненої дози на дослідних полігонах була в межах від 22–2050 мкР/год. Експерименти проводили на мишоподібних гризунах *Myodes glareolus*. Клітинний склад периферичної крові та кісткового мозку (КМ) досліджено із застосуванням світлової та імерсійної мікроскопії.
Результати. На основі отриманих даних у нориць з РЗ полігонів встановлено значну індивідуальну варіабельність гематологічних показників. Відмічено дисбаланс між гранулоцитарним та еритроїдним рядами кровотворення. Кількість бластних клітин (недиференційованих бластів, мієлобластів та еритробластів) у КМ в 1,5–5 разів перевищувала дані контрольного полігону (0,2–6,3 × 10⁶/стегонову кістку порівняно з (0,12 ± 0,07) × 10⁶/стегонову кістку в контролі). Відмічено гіпертрофічну реакцію

еритрону, вираженість якої знаходилась у зворотній залежності від активності ⁹⁰Sr у скелеті. Проте знижений вміст еритроцитів у периферичній крові тварин і збільшення кількості цитогенетичних аномалій в КМ у всіх дослідних тварин є свідченням неефективного еритропоезу. При дослідженні змін у гранулоцитарному ряду кровотворення виявлено зменшення кількості зрілих клітин у КМ, що є природним депо і вказує на зниження реактивної здатності системи крові на дію стресових чинників. Окрім змін у КМ в організмі тварин реєстрували ефекти, що вказують на наявність адаптаційних реакцій: збільшення плацдарму кровотворення з появою екстрамедулярних осередків кровотворення, особливо у селезінці; гіперпластичні процеси у тимусі (збільшення маси в 2,5–3,5 раза) порівняно з контролем, з відповідним зростанням фракції Т-лімфоцитів у периферичній крові.
Висновок. Сукупність одержаних результатів свідчить, що у віддалений післяаварійний період у представників біоіндикаторних видів мишоподібних з різних територій чорнобильської зони відчуження відсутні ознаки стійкої фізіологічної та генетичної адаптації системи крові до низькоінтенсивного хронічного опромінення.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНІВ АНТИФОСФОЛІПІДНИХ АНТИТІЛ У КРОВІ ВНАСЛІДОК ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ

А. В. Чернишов

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

INCREASED LEVELS OF ANTIPHOSPHOLIPID ANTIBODIES IN THE BLOOD AS A RESULT OF IONIZING IRRADIATION

A. V. Chernyshov

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Антифосфоліпідні антитіла (АФА) — антитіла проти фосфоліпідів власного організму, які у високих титрах призводять до патологічних станів, зокрема, до антифосфоліпідного синдрому (АФС), який проявляється підвищеною згортальністю крові, а через це — артеріальними та венозними тромбозами з відповідними наслідками (інсульт, інфаркти, флебіти, невиношування вагітності). Стосовно впливу іонізуючої радіації на наявність у крові АФА даних на момент нашого дослідження у літературі не було. Тому метою нашої роботи було отримання таких даних.

Матеріали та методи. Вміст АФА у крові вимірювали імуноферментним методом. Використовували тест-системи для визначення антифосфатидилсеринових антитіл (АФСА) і антикардіоліпінових антитіл (АКЛА): окремі для людини і для щурів. Кров в учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС брали у тих, хто отримав дози опромінення більше 0,5 Гр у 1986 році. Щурів піддавали впливу тотального гамма-випромінювання в дозах 0,5; 1,0; 2,0 Гр.

Результати. У сироватці крові опромінених щурів було виявлено вірогідно вищу концентрацію АФСА порівняно з неопроміненими щурами: вміст АФСА у неопромінених тварин — $(0,70 \pm 0,23)$ у.о.; у опромінених у дозі 0,5 Гр — $(2,26 \pm 0,70)$ у.о., 1,0 Гр — $(2,33 \pm 1,08)$ у.о., 2,0 Гр — $(2,84 \pm 1,06)$ у.о. (різниця з неопроміненими вірогідна, $p < 0,05$). При

вивченні дозозалежності продукції АФСА у опромінених щурів було відмічене значуще підвищення вмісту АФСА у сироватці крові з наростанням дози радіації. Таким чином, опромінення може призводити до дозозалежного підвищення вмісту АФСА у щурів. Також ми виявили АФА в УЛНА на ЧАЕС у віддалений після опромінення період, і у ряді випадків клініко-лабораторні дані могли свідчити про наявність у даних пацієнтів АФС. Так, АФА-позитивними виявилися 32 (38 %,) з обстежених 84 пацієнтів-УЛНА на ЧАЕС, при тому, за даними літератури, у здорових донорів цей показник не перевищує 8 %. Хоч у обстежених УЛНА на ЧАЕС і не було виявлено статистично вірогідної кореляції між дозою опромінення і вмістом АФА, виключити його вплив повністю не можливо. В УЛНА на ЧАЕС, реконвалесцентів гострої променевої хвороби, підвищеними були титри як АКЛА, так і АФСА. У опромінених щурів — тільки АФСА.

Висновок. Таким чином, опромінення призводить до зростання рівня АФСА у щурів і як АФСА, так і АКЛА — у людей. У подальших дослідженнях можливо визначити, чи зумовлені збільшені рівні АКЛА і АФСА у людей міжвидовими відмінностями чи дозами отриманого іонізуючого опромінення. Це має надати нові дані щодо розуміння впливу іонізуючого опромінення на віддалені наслідки для здоров'я осіб, які зазнали впливу іонізуючого випромінювання в різних дозах.

АНАЛІЗ ПЕРЕБУДОВИ В-КЛІТИННОГО РЕЦЕПТОРА У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНУ ЛІМФОЦИТАРНУ ЛЕЙКЕМІЮ, УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

І. В. Абраменко, Н. І. Білоус, А. А. Чумак, І. С. Дягіль, З. В. Мартіна

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

EVALUATION OF B-CELL RECEPTOR REARRANGEMENT IN CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA PATIENTS WHO HAVE PARTICIPATED IN THE CLEAN-UP OF CHORNOBYL DISASTER AFTERMATH

I. V. Abramenko, N. I. Bilous, A. A. Chumak, I. S. Dyagil, Z. V. Martina

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета: аналіз перебудови генів важких ланцюгів імуноглобулінів (*IGHV*) та використання окремих *IGHV* генів при побудові В-клітинного рецептора (ВКР) у хворих на хронічну лімфоцитарну лейкемію (ХЛЛ) за дії іонізуючого випромінювання (ІВ). **Матеріали і методи.** Обстежено 76 хворих на ХЛЛ, учасників ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи у 1986 р. (основна група) і 194 хворих на ХЛЛ контрольної групи (без впливу ІВ в анамнезі). Групи ХЛЛ хворих були порівнянні за статтю (всі чоловіки), віком та місцем проживання (місто/сільська місцевість). Аналіз послідовностей *IGHV* генів проводили методом полімеразної ланцюгової реакції з наступним секвенуванням.

Результати. Виявлено певні особливості ВКР у опромінених пацієнтів. В основній групі серед немutowаних *IGHV* послідовностей була знижена частота *IGHV1* генів (29,4 % проти 48,6 % у контролі; $p = 0,018$), частіше зустрічались *IGHD6* гени (23,5 % проти 10 %; $p = 0,029$), не знайдений *IGHD3-16* ген (0 % проти 7,9 %, $p = 0,038$). Серед мutowаних *IGHV* послідовностей була знижена частота *IGHV3* генів (44 % проти 68,5 %; $p = 0,037$) внаслідок низької

частоти *IGHV3-21* (4 % проти 11,1 %) та *IGHV3-23* (0 % проти 11,1 %) генів; не виявлено експресії *IGHD3-22* гена (0 % проти 18,5 %; $p = 0,025$). Це свідчить на користь зниження частоти ВКР, що спрямовані проти антигенних епітопів, асоційованих з окисацією ліпідів та реагуючих з суперантигенами. Зроблено припущення, що реакція на вказані антигени порушена, або ці антигени є менш активними стимулами для селекції і проліферації клону злоякісно трансформованих клітин. Водночас, в основній групі виявлено підвищення мutowаних ВКР з ознаками позитивної антигенної селекції ($\Sigma = 0,5452 \pm 0,187$), що відображає відповідь на антигени вірусного і бактеріального походження. В контрольній групі ознак позитивної селекції не виявлено ($\Sigma = -0,0867 \pm 0,144$; $p = 0,013$). **Висновки.** Таким чином, отримані певні докази зміни спектру антигенів, асоційованих з ХЛЛ на тлі дії ІВ, що узгоджується з результатами дослідження змін імунної системи постраждалих: розвиток імунологічної дисфункції, збільшення частоти персистуючих інфекцій.

ПОГЛИБЛЕНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ПЕРСОНАЛУ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ – ШЛЯХ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ДОВГОЛІТТЯ

Д. А. Бази́ка¹, А. А. Чу́мак¹, Ж. С. Яро́шенко¹, А. Л. За́йцева¹, С. О. Кале́ник¹, М. І. Смі́чик²

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

²ВП «Рівненська АЕС» НАЕК «Енергоатом»

AN IN-DEPTH STUDY OF THE HEALTH OF NUCLEAR POWER PLANT PERSONNEL IS A WAY TO MAINTAIN PROFESSIONAL LONGEVITY

D. A. Bazyka¹, A. A. Chumak¹, J. S. Yaroshenko¹, A. L. Zaitseva¹, S. O. Kalenik¹, M. I. Smichyk²

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²SE «Rivne NPP» of NNEGC «Energoatom», Ukraine

Мета дослідження: оцінити ефективність поглибленого дослідження стану здоров'я персоналу атомної електростанції в умовах спеціалізованої науково-дослідної установи.

Методи та результати: клініко-лабораторне дослідження за показаннями згідно з договором про надання послуг.

За договорами з ВП «Рівненська АЕС» протягом 2016–2020 рр. проводилось поглиблене дослідження стану здоров'я і надання необхідної медичної допомоги працівникам електростанції, з приводу патології, виявленої під час профілактичних цільових медичних оглядів і диспансерної роботи цехової служби ДЗ «Спеціалізована медико-санітарна частина № 3 МОЗ України». За вказаний період було обстежено 219 осіб віком 27-66 років в (середньому 46,6 року). Патологія кровотворної системи як протипоказання до роботи в умовах можливого впливу іонізуючого випромінювання була причиною обстеження переважно осіб молодого віку, серцево-судинні захворювання – осіб зрілого віку. Майже всі обстежені були носіями персистуючих вірусних інфекцій родини *Herpesviridae* і *Toxoplasma gondii* в різних комбінаціях, які в 44 випадках (20,1 %) вносили вклад в розвиток соматичної патології. Етіотропне лікування сприяло нормалізації гематологічних показників, клінічного стану і якості життя.

Висновок. Поглиблене дослідження стану здоров'я працівників атомної електростанції дозволяє ефективно лікувати осіб, з патологічним станом яких неможливо справитись в умовах СМСЧ, сприяє збереженню трудового потенціалу.

Objective: to evaluate the effectiveness of in-depth study of the health of nuclear power plant personnel in the settings of a specialized research institution.

Methods and results: Clinical laboratory research on indications according to the contract for the provision of services.

Under the agreements with Rivne NPP during 2016–2020, an in-depth study of the state of health and provision of necessary medical care to the NPP employees was conducted on the pathology detected during preventive targeted medical examinations and dispensary work of the departmental service of the «Specialized Medical Sanitary Department #3 of the Ministry of Health of Ukraine». During this period, 219 people aged 27-66 years were examined (average 46.6 years). Pathology of the hematopoietic system as a contraindication to work in conditions of possible exposure to ionizing radiation was the reason for the examination mainly of young people, cardiovascular disease – in adults. Almost all subjects were carriers of persistent viral infections of the family *Herpesviridae* and *Toxoplasma gondii* in various combinations, which in 44 cases (20.1 %) contributed to the development of somatic pathology. Etiotropic treatment contributed to the normalization of hematological parameters, clinical condition and life quality.

Conclusion. An in-depth study of the health of NPP workers can effectively treat people whose pathological condition is impossible to cope with in the conditions of Specialized Medical Sanitary Department, helps to preserve labor potential.

СТРУКТУРНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У ПАЦІЄНТІВ ЗІ ЗЛОЯКІСНИМИ НОВОУТВОРЕННЯМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВІД АВАРІЇ НА ЧАЕС

Д. А. Бази́ка, О. О. Литвиненко, С. Г. Бугайцов, Г. Ф. Шахрай

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України», м. Київ

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF THYROID IN BREAST CANCER PATIENTS SURVIVED AFTER THE ChNPP ACCIDENT

D. A. Bazyka, O. O. Lytvynenko, S. G. Bugaitsov, G. F. Shahrai

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: вивчити характер структурних і функціональних змін у щитоподібній залозі (ЩЗ) у хворих зі злоякісними новоутвореннями молочної залози, які постраждали від аварії на ЧАЕС.

Матеріали та методи. Обстежено 80 пацієнток зі злоякісними новоутвореннями молочної залози (МЗ). Мамографію виконували за допомогою маммографів Senographe 700 T та 800 Tsm (GE Medical Systems). Ехографічне дослідження структури МЗ і ЩЗ проводили на УЗ-апараті Nemio XG SSA – 580 (фірма Toshiba). Комп'ютерну томографію виконували на мультидетекторному комп'ютерному томографі 64 КТ «Light Speed VCT» (фірма General electric). Для трепан-біопсії застосовували спеціальні голки в комплексі з біопсійним пістолетом системи «Magnum». Функціональний стан ЩЗ оцінювали шляхом вивчення рівня вільної фракції тиреоїдного гормону – тироксину, ТТГ і показників титру антитіл до тиреоїдної пероксидази (АТ-ТПО) в периферичній венозній крові імунохімічним методом з електрохемілюмінесцентною детекцією.

Результати. Вузлові утворення в ЩЗ діагностовано у 38 пацієнток (47,5 %): багатовузловий зоб виявлено у 14 (17,5 %), вузловий зоб у 21 (26, 25 %), вузловий зоб в поєднанні з хронічним аутоімунним тиреоїдитом у 3 пацієнток (3,75 %), кістозні зміни в ЩЗ виявлені у 2 пацієнток (2,5 %), хронічний тиреоїдит – у 3 хворих (3,75 %), ХАІТ – у 6 хворих (7,5 %), ділянки змішаної ехогенності – дрібні гідрофільні та дрібні фіброзно змінені ділянки у 8

хворих (10 %). Оперативні втручання з приводу видалення ЩЗ перенесли 3 пацієнтки (3,75 %). У 20 хворих на рак молочної залози (25 %) при УЗ-дослідженні не виявлено структурних змін в ЩЗ. Показники fT4 вище зазначеного нормального рівня виявлені у однієї хворої – 1,25 %. Зміни концентрації ТТГ в периферичній венозній крові відмічено у 6 хворих (7,5 %). Рівні АТ-ТПО вище норми були зареєстровані у 15 пацієнток (18,75 %), що свідчить про наявність аутоімунних змін у ЩЗ, тобто про наявність аутоімунного тиреоїдиту. Цифрові значення показника знаходились в межах від 36,22 МО/мл до 1000 МО/мл, тоді як в нормі вони не перевищують 34,0 МО/мл. В середньому рівень АТ-ТПО становив 318, 05 МО/ мл і перевищував верхню межу норми в середньому в 9,35 разів, а інколи навіть у 29,41 разів. У всіх пацієнток при УЗ-дослідженні виявлено структурні зміни в ЩЗ. У 9 – виявлено вузлові зміни, у 5 – ХАІТ, у 1 – вузловий зоб і ХАІТ, і 1 – кістозні зміни в ЩЗ, та ще у 1 хворої діагностовано гідрофільні і фіброзні ділянки в ЩЗ.

Висновок. Структурні зміни в ЩЗ у пацієнток, хворих на рак молочної залози, які вважаються потерпілими від аварії на ЧАЕС, діагностовано у 75 % випадків, із них до обстеження в умовах клініки 71,25 % не знали про наявність патологічних змін в ЩЗ. Зміни показників, які характеризують функціональний стан ЩЗ виявлені у 27,5 % пацієнтів.

РОЗВИТОК НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ ТА ВПЛИВ НА НИХ ФАКТОРІВ РИЗИКУ

О. Д. Бази́ка

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

DEVELOPMENT OF THE MOST COMMON CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN PARTICIPANTS OF CHORNOBYL ACCIDENT CLEAN-UP WORKS AND INFLUENCE OF RISK FACTORS ON THEM

O. D. Bazyka

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: визначити особливості розвитку найбільш поширених хвороб системи кровообігу в структурі коморбідної патології, вплив на них радіаційних і нерадіаційних факторів ризику та запропонувати критерії розвитку цих хвороб на підставі тривалого динамічного дослідження у осіб, які брали участь в ліквідації наслідків Чорнобильської аварії.

Методи: в процесі роботи використовувались загально-клінічні, біохімічні, інструментальні та аналітико-статистичний методи.

Результати. В учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС гіпертонічна хвороба (ГХ) та ішемічна хвороба серця (ІХС) є найбільш розповсюдженими захворюваннями. ГХ, ІХС та цукровий діабет (ЦД) 2 типу виникли в когорті учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС, в порівнянні з неопроміненими особами, у більш молодому віці, а саме: ГХ – в середньому на 12,1 року раніше, ІХС – на 9,8 року раніше, ЦД 2 типу – на 5,9 року раніше. Розвиток ГХ та ІХС достовірно випереджає клінічний дебют ЦД: у 93,9 % УЛНА з ГХ в середньому на 25,7 року, а у 66,7 % УЛНА з ІХС в середньому на 19,5 року. 68,7 % учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС захворіли на ГХ в перші 10 років після опромінення. У 80,0 % усіх учасників ліквідації наслідків аварії ознаки ІХС були виявлені в перші 20 років після опромінення.

До найбільш істотних структурних змін міокарда лівого шлуночка серця у ліквідаторів аварії на ЧАЕС належить поступове потовщення задньої стінки лівого шлуночка і міжшлуночкової перетинки на фоні незмінності розмірів та об'ємів лівого шлуночка. Наприкінці 30-річного періоду спо-

стереження потовщення задньої стінки лівого шлуночка було виявлено у 90,8 % учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, а міжшлуночкової перетинки у 95,4 %. Середні значення товщини задньої стінки лівого шлуночка та міжшлуночкової перетинки достовірно вищі, ніж у неопромінених осіб. Гіпертрофія лівого шлуночка протягом третього десятиріччя після аварії на ЧАЕС виявлена у 83,4 % УЛНА на ЧАЕС. В УЛНА достовірно переважає концентрична гіпертрофія лівого шлуночка (67,8 %). У 57,4 % УЛНА на ЧАЕС спостерігається серцева недостатність від І ст. до ІА ст. при збереженій фракції викиду.

На пропорцію ризику або відношення шансів розвитку ГХ впливають: факт участі в ліквідації наслідків Чорнобильської аварії (підвищує ризик в 2,2 раза), вік пацієнта на момент аварії на ЧАЕС (особи, чий вік на 1 рік молодші, мають ризик більший на 8 %) та рівень загального холестерину (кожен додатковий 1 ммоль/л вмісту підвищує ризик на 20,7 %). Ризик розвитку ІХС визначається тими ж факторами ризику, що й ГХ: участь у ліквідації наслідків Чорнобильської аварії підвищує ризик в 3,5 раза, вік особи на 1 рік менше збільшує ризик на 11,8 %, а зростання вмісту загального холестерину на 1 ммоль/л підвищує ризик на 12,0 %.

Висновок. В результаті проведеної роботи були визначені особливості розвитку ГХ, ІХС та супутнього ЦД, які полягали в їх більш ранньому виникненні та у більш молодому віці. Факт участі в ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС є вірогідним фактором ризику серцево-судинної патології.

МОНІТОРИНГ СТАНУ СИСТЕМИ КРОВОТВОРЕННЯ ДІТЕЙ ЧЕРЕЗ 35 РОКІВ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ

В. Г. Бебешко, К. М. Бруслова, Л. О. Ляшенко, Н. М. Цветкова, С. Г. Галкіна, Т. І. Пушкарьова, Л. О. Гончар, С. М. Яцемирський, Ю. М. Самсон

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

MONITORING OF THE HEMATOPOIESIS IN CHILDREN FROM 35 YEARS AFTER THE CHORNOBYL ACCIDENT

V. G. Bebeshko, K. M. Bruslova, N. M. Tsvietkova, L. O. Lyashenko, S. G. Galkina, T. I. Pushkareva, L. O. Gonchar, S. M. Yatsemyrskyj, Ju. M. Samson

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: визначення впливу радіаційних і нерадіаційних чинників довкілля на стан системи кровотворення дітей після Чорнобильської аварії.

Матеріали та методи. Вивчаюли елементи гемопоезу периферичної крові і кісткового мозку залежно від доз опромінення дітей, хвороб у родоводі, впливу важких металів (Pb, Cr, Mn, Cu, Zn, Ni, Fe в нігтях, волоссі, крові) та інтегрального забруднення території. Досліджувалися процеси остеотворення, стан стромального мікрооточення та їх ендокринна регуляція. Вивчалися механізми радіаційного лейкогенезу, перебіг лейкемій у дітей на підставі імуногенетичних, цитогенетичних і молекулярно-генетичних досліджень.

Результати. Дози опромінення кісткового мозку у дітей з гострими лейкеміями, які захворіли за період з 1996 р. по 2010 р., становили ($5,37 \pm 1,23$) мЗв; у пацієнтів, яким було встановлено діагноз після 2010 р. – ($3,66 \pm 0,11$) мЗв. Нами не визначено залежності між дозами опромінення хворих та іншими параметрами, які вивчались. Показники захворюваності на лейкемії дітей в динаміці після аварії рівномірно збільшувались і тренди в до- та післяаварійний періоди збігались. Хоча до 2008 р. збільшилась частка дітей, які захворіли на онкогематологічну патологію у віці старше 12 років (з 25 % до 34 %). Розкриті механізми розвитку онкогематологічних захворювань у дітей, в тому числі лейкемій, на підставі змін у стромальному мікрооточенні, починаючи з фібробластоутворення, процесів синтезу колагену, амінокислотного складу, що тягне за собою метаболічні зміни в органічному та неорганічному матриксах кісткової тканини і негативно впливає на її щільність та прогноз перебігу ($r = -0,4$). Прогноз перебігу гострих лейкемій у хворих залежав від варіанту лейкемії, типу відновлення

The aim: to determine the influence of radiation and non-radiation environmental factors on the state of the hematopoietic system of children after the Chornobyl accident.

Materials and methods. Elements of peripheral blood and bone marrow hematopoiesis are studied depending on radiation doses of children, pathology in pedigree, exposure to heavy metals (Pb, Cr, Mn, Cu, Zn, Ni, Fe in nails, hair, blood) and integral pollution of the territory. The processes of osteogenesis, the state of the stromal microenvironment and their endocrine regulation are studied. The mechanisms of radiation leukemogenesis, the course of leukemias in children on the basis of immunogenetic, cytogenetic and molecular genetic studies are studied.

Results. The doses radiation of bone marrow in children with acute leukemias, who fell ill between 1996 and 2010 were (5.37 ± 1.23) mSv; patients, who was diagnosed after 2010 – (3.66 ± 0.11) mSv. We did not determine the relationship between the radiation doses of patients and other parameters studied. The incidence of leukemia in children in the dynamics after the accident increased steadily and trends in the pre- and post-accident periods coincided. However, to 2008 the share of children with oncohematological pathology over the age of 12 increased (from 25 % to 34 %). The mechanisms of oncohematological diseases in children, including leukemias, based on changes in the stromal microenvironment, starting with fibroblast formation, collagen synthesis processes, amino acid composition, which entails metabolic changes in organic and inorganic matrices of bone tissue and negative impact on density and disease prognosis ($r = -0,4$). The prognosis of acute leukemias in patients depended on the variant of leukemia, the type of bone marrow recovery after chemotherapy and the type of the pathology in the pedigree. The

кісткового мозку після хіміотерапії та характеру патології в родоводі. Встановлено вплив щитоподібної залози на стан сполучної тканини та еритроїдну ланку гемопоезу у дітей. У хворих на гострі лейкемії рівень Ni, Cr та Mn був вищий, ніж у дітей з соматичною патологією. Із підвищенням ступеня інтегрального забруднення території кількість хворих на гострі лейкемії з числом лейкоцитів у крові вищим за 100 Г/л зростала, що негативно впливало на їх виживаність ($r = -0,48$); збільшувалась кількість дітей з моноцитозом (21,3 % проти 6,5 %). Удосконалювались критерії формування груп підвищеного ризику з онкогематологічної патології у дітей України та лікувально-профілактичні заходи.

Висновок. Радіаційні та нерадіаційні чинники довкілля сприяють розвитку функціональних змін в системі кровотворення дітей і погіршують перебіг гематологічної патології. Ці результати є підґрунтям для подальших більш поглиблених досліджень у сфері радіобіології та екології.

ГОСТРА ПРОМЕНЕВА ХВОРОБА: ПРОВІДНІ ПРИЧИНИ СМЕРТІ ПРОТЯГОМ ПЕРІОДУ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ

Д. Білий, В. Сушко, О. Колосинська, В. Білая, Г. Дубровіна
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України», м. Київ, Україна

ACUTE RADIATION SICKNESS: THE MAIN REASONS OF DEATH DURING CHORNOBYL POST-ACCIDENTAL PERIOD

D. Belyi, V. Sushko, O. Kolosynska, V. Bilaya, G. Dubrovina
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

At the end of 1986 it was announced that 237 patients developed acute radiation sickness (ARS) of different degree of severity in the result of Chornobyl accident but only 209 ones had survived this disease by the end of 1986. In 1989 ARS diagnosed was confirmed in 106 patients and acknowledged mistakable in 103 patients (non-confirmed ARS – ARS NC). Of those individuals 190 were living at the Ukraine, including 91 patients with ARS grade 1-3 and 99 ones with ARS NC.

Objective was to analyze the main death reasons in ARS survivors and ARS NC patients during 35 years of post-accidental period.

Results. Thirty six ARS survivors and 30 patients with ARS NC died during the period from 1987 to 2021. Cardiovascular diseases rank first as causes of long-term mortality after radiation exposure. They brought to death 14 ARS survivors and 12 ARS NC persons. In

influence of the thyroid gland on the condition of connective tissue and erythroid lineage of hematopoiesis in children has been established. In patients with acute leukemia, the level of Ni, Cr and Mn was higher, than in children with somatic pathology. With increasing degree of integral contamination of the territory, the number of patients with acute leukemia with the number of leukocytes in the blood above 100 G/l increased, which negatively affected survival ($r = -0.48$); the number of children with monocytosis increased (21.3 % vs. 6.5 %). The criteria for the formation of high-risk groups for oncohematological pathology in children of Ukraine and treatment and prevention measures were improved.

Conclusion. Radiation and non-radiation environmental factors contribute to the development of functional changes in the hematopoietic system of children and worsen the course of hematological pathology. These results are the basis for further in-depth research in the field of radiobiology and ecology.

the period from 1986 to 2013, sudden cardiac death was the main cause of death in 10 persons (I46.1). Either essential hypertension (I10, I11) or/and coronary heart disease (I20.1, I25.0, I25.1) were diagnosed in all such died persons. Post-mortem examination showed signs of myocardial infarction or another acute pathology in no one of them. It was supposed that fatal heart rhythm disorders could result in lethal outcome. Four patients with underlying essential hypertension died of acute cerebrovascular disease (1991, 2006, 2008) (I61, I63). Chronic heart failure was the cause of death in 10 patients from 2007 to 2020 (I50.1). Two patients died due to acute myocardial infarction with acute heart failure (I21).

Oncological and oncohematological pathologies rank second among the causes of death (23 patients that including 10 ARS and 13 ARS NC ones). Blood dis-

eases included three cases of myelodysplastic syndrome (1993, 1998 and 2002), two cases of acute myeloid leukaemia (1998, 2019), and a case of hypoplasia of hematopoiesis (1987), chronic myeloid leukaemia (2014) and polycythemia vera (2011). Cancer of stomach and colon (three each cases) was the most frequent death reason in comparison with a cancer case of throat, urinary bladder, prostate, lung, liver, brain, maxillary sinus and mandible malignant neurinoma. One patient died due to femoral soft tissue sarcoma in 1993. One ARS NC case shown developing three different morphological forms of cancer (2 with lung localization and 1 – colon cancer).

The cases of cardiac or oncological death did not correlate with dose of radiation exposure or ASR grade.

Somatic and neurological diseases, and infections, including SARS-Cov-2, brought to death 10 patients (7 ARS survivors and 3 ARS NC persons).

Injuries due to traffic or other accidents constitute the fourth group of death reasons for seven persons (5 ARS survivors and 2 ARS NC patients).

Conclusions. Our long-term follow-up the patients with ARS diagnosed in 1986 showed that cardiovascular diseases and cancer with blood diseases were the main reasons of death in these patients. These data corresponds to health statistics for developed European countries.

ЦИТОГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПОТЕНЦІЙНОГО ПЕРЕОПРОМІНЕННЯ ПІДРЯДНОГО ПЕРСОНАЛУ ДСП ЧАЕС ПРИ БУДІВНИЦТВІ НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО КОНФАЙНМЕНТУ

Л. К. Бездробна¹, Т. В. Циганок¹, В. А. Курочкіна¹, В. О. Сушко², С. Ю. Нечаєв², Л. І. Швайко²
¹Інститут ядерних досліджень НАН України
²ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

CYTOGENETIC CONTROL OF POTENTIAL OVEREXPOSURE OF THE CONTRACTING PERSONNEL OF SSE ChNPP DURING THE CONSTRUCTION OF NEW SAFE CONFINEMENT

L. K. Bezdrobna, T. V. Tsyganok, V. A. Kurochkina, V. O. Sushko, S. Yu. Nechayev, L. I. Shvaiko
¹Institute for Nuclear Research of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
²SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: цитогенетична індикація і оцінка дози можливого переопромінення підрядного персоналу ДСП ЧАЕС, який виконував роботи з будівництва нового безпечного конфайнменту.

Матеріали та методи. Класичний метод аналізу хромосомних аберацій в культурі лімфоцитів периферичної крові людини, статистичний аналіз. Проведено цитогенетичне обстеження осіб трьох груп підрядного персоналу, які виконували роботи з підготовки котлованів для фундаментів (22 особи, група 1), з демонтажу вентиляційної труби ОУ (12 осіб, група 2), з будівництва огорожувального контуру нового конфайнменту (32 особи, група 3), а також осіб, які не мали професійних контактів з джерелами іонізуючого випромінювання (відповідні групи порівняння).

Результати. У лімфоцитах крові персоналу середньогрупова частота аберацій хромосомного типу, крім

нестабільних обмінів у групі 1, вірогідно перевищувала таку в групах порівняння. Аналіз індивідуальної частоти нестабільних хромосомних обмінів із супроводжуваним фрагментом – специфічних маркерів опромінення, виявив вірогідне перевищення середньої частоти у відповідних групах порівняння у однієї особи з групи 1, двох осіб з групи 2, шести осіб з групи 3. Розраховані за частотою специфічних маркерів опромінення орієнтовні індивідуальні «біологічні» дози опромінення 9 осіб персоналу (від 102 до 706 мГр) свідчили про більш суттєвий вплив на них радіаційного чинника, ніж це слідувало з даних фізичної дозиметрії. У решти осіб підрядного персоналу з дозами опромінення за даними фізичної дозиметрії до 20 мЗв включно частота специфічних маркерів опромінення ($0,113 \pm 0,025/100$ клітин) вірогідно не відрізнялася від частоти у неопроміненого контролю ($0,057 \pm 0,002/100$ кл.) і дос-

товірно перевищувала таку при збільшенні дози опромінення (до 38,5 мЗв) — $0,214 \pm 0,040/100$ кл.). Виявлені у 24 % осіб персоналу лімфоцити з двома хромосомними обмінами і поодинокі мультіабера́нтні клітини свідчать про інкорпорацію α -випромінюючих ТУЕ, що присутні у повітрі на робочих місцях і були виявлені в пробах калу цих осіб при

проведенні біофізичного контролю, а також про зовнішнє опромінення з високою потужністю дози. **Висновок.** За результатами цитогенетичного обстеження найбільшого впливу радіаційного чинника під час виконання робіт в зоні ОУ зазнав персонал з будівництва огорожувального контуру нового конфайменту.

ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ДОБОВОГО МОНІТОРУВАННЯ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ З ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ, ЯКІ ТРИВАЛИЙ ЧАС ПРАЦЮВАЛИ В УМОВАХ СТРЕСУ

Ж. М. Габулавичене, О. М. Настіна, Н. В. Курсіна, Г. В. Сидоренко, Д. О. Білий
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

CHANGES BLOOD PRESSURE DAILY MONITORING VALUES IN PARTICIPANTS OF THE CHORNOBYL ACCIDENT AFTERMATH CLEAN-UP WHO HAD ARTERIAL HYPERTENSION WORKED FOR A LONG TIME UNDER STRESS

Zh. M. Gabulavichene, O. M. Nastina, N. V. Kursina, G. V. Sydorenko, D. O. Bilyi
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Останні роки все більшої уваги набуває «психоментальний (робочий) стрес», пов'язаний з професійною діяльністю. Учасники ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС 1986 р. — саме така категорія, професійна діяльність якої тривалий час була пов'язана зі стресом.

Мета дослідження: визначити особливості показників добового моніторування АТ (ДМАТ) при гіпертонічній хворобі (ГХ) в УЛНА, професійна діяльність яких пов'язана з тривалим стресом.

Методи та результати. Обстежено 285 УЛНА 1986 р. з ГХ II ст. Середня доза зовнішнього опромінення у них становила $(17,7 \pm 1,4)$ сЗв. Групу контролю склали 62 хворих, які не зазнали дії опромінення. Добове моніторування АТ проводили за допомогою монітору «Diascard» 03500 фірми «Сольвейг», із застосуванням програми «Microsoft Excel 7,0». В УЛНА встановлено достовірно вищий приріст середніх значень підвищеної варіабельності АТ (ВАТ), особливо в нічний час, збільшення випадків з недостатнім нічним зниженням АТ стосовно контролю. При ГХ II ст. варіабельність систолічного АТ (ВСАТ) перевищила дані контролю за добу на 7,2 %, ніч — 8,9 %, діастолічного АТ

(ВДАТ) за ніч — на 10,5 % ($p < 0,05$). Більш суттєвою у них була різниця в частоті порушеної ВСАТ за добу на 18,1 % і ніч — 16,5 % і ВДАТ в нічний час на 14,3 % ($p < 0,05$) більше, ніж в контролі. Частота випадків з недостатнім нічним зниженням АТ збільшувалася на 15,7 % ($p < 0,05$). Більш істотні зміни показників ДМАТ встановлено у хворих на ГХ, які тривалий час працювали в режимі експедиційної вахти, в нічний час, мали високий інтегральний бал негативних спогадів про події Чорнобильської аварії. Різниця в частоті порушеної ВАТ в УЛНА 1986 р. і 1988—1990 рр. досягла 25,4 %, ($p < 0,05$). Встановлено взаємозв'язок між інтегральним балом негативних спогадів про ці події в УЛНА з ГХ з недостатнім нічним зниженням АТ, глибоким нічним зниженням, нічною гіпертензією, порушеннями якості нічного сну. **Висновок.** За даними ДМАТ для УЛНА з високим емоційним навантаженням, пов'язаним із професійною діяльністю, встановлено збільшення АТ, його варіабельності, частоти порушеного добового профілю АТ. Застосування ДМАТ є перспективним для підвищення ефективності діагностики стресіндукованої ГХ.

ЛІПІДНИЙ СТАТУС В УЛНА НА ЧАЕС, ХВОРИХ НА ЦД 2 ТИПУ

Н. С. Домбровська, О. Я. Плєскач
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

LIPID STATUS IN THE ChNPP ACCIDENT CLEAN-UP WORKERS HAVING TYPE 2 DIABETES MELLITUS

N. S. Dombrovska, O. Ya. Pleskach
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Захворюваність на цукровий діабет (ЦД) 2 типу невинно зростає. Одним із вагомих факторів ризику розвитку серцево-судинних ускладнень при ЦД є стан ліпідного обміну. В останні десятиріччя розглядається внесок адипоцитокінового статусу в формування атерогенної дисліпідемії.

Мета — вивчити взаємозв'язки параметрів ліпідного обміну, глікемічного контролю, інтегрального показника інсулінорезистентності (НОМА-ІР), концентрації прозапальних цитокінів (ФНП- α і ІЛ-6) і адипонектину в учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС, хворих на ЦД 2 типу.

Матеріал і методи. Обстежено 66 (УЛНА) на ЧАЕС йодного періоду, опромінених у молодому віці (18–35 років) (І група); II група (30 осіб) — практично здорові. Групи спостереження були репрезентативними за віком. Концентрації загального адипонектину, ІЛ-6 і ФНП- α визначали імуноферментним методом за інструкціями виробника. Концентрації ліпідів [загального холестерину, тригліцеридів (ТГ), пре- β - і β -ліпопротеїнів] визначали на біохімічному аналізаторі «HumaStar 600», Germany.

Результати та висновки. Ліпідний профіль в УЛНА на ЧАЕС йодного періоду, хворих на ЦД 2 типу, характеризувався достовірним зростанням концентрації тригліцеридів (ТГ), величини яких за значеннями відповідали високому рівню ($2,41 \pm 0,28$) ммоль/л (у практично здорових — $(1,29 \pm 0,12)$ ммоль/л, $p < 0,001$). Концентрація загального холестерину (ЗХС) та β - і пре- β -ліпопротеїдів не розрізнялися в осіб груп спостереження. Залежності параметрів ліпідного статусу в УЛНА на ЧАЕС йодного періоду, хворих на ЦД 2 типу, від дози опромінення не встановлено.

Загальновідомою є залежність параметрів ліпідного спектру від маси тіла. При нормальній масі тіла концентрація ЗХС дорівнювала $(4,62 \pm 0,35)$ ммоль/л, а при ожирінні II ст. — $(5,60 \pm 0,32)$ ммоль/л, $p < 0,05$. Аналогічними були й залежності

β - і пре- β -ліпопротеїдів та ТГ з масою тіла. Встановлено, що рівень ЗХС, β -ліпопротеїдів та тригліцеридів у крові УЛНА на ЧАЕС, опромінених у молодому віці, хворих на ЦД 2 типу, зростав при погіршенні ступеня глікемічного контролю.

У осіб I групи аналіз адипокінового профілю показав достовірне зменшення концентрації загального адипонектину при зростанні рівня прозапальних цитокінів (ФНП- α і ІЛ-6) порівняно з особами II групи. Для вивчення взаємозв'язків параметрів ліпідного обміну, глікемічного контролю, інтегрального показника інсулінорезистентності (НОМА-ІР), концентрації прозапальних цитокінів (ФНП- α і ІЛ-6) і адипонектину в УЛНА на ЧАЕС йодного періоду проведено кореляційний аналіз з розрахунком коефіцієнтів кореляції Спірмена. Встановлені достовірні зворотні лінійні кореляційні зв'язки концентрації загального адипонектину і тригліцеридів (ТГ): $r = -0,320$, $p < 0,01$; β - і пре- β -ліпопротеїдів: $r = -0,359$, $p < 0,01$; ЗХС: $r = -0,255$, $p < 0,05$. Достовірні значучі кореляційні зв'язки прозапальних цитокінів (ФНП- α і ІЛ-6) мали позитивні прямі лінійні залежності: з ЗХС відповідно $r = 0,483$, $p < 0,001$ і $r = 0,382$, $p < 0,01$; β - і пре- β -ліпопротеїдами: $r = 0,410$, $p < 0,001$ і $r = 0,412$, $p < 0,001$; ТГ: $r = 0,413$, $p < 0,001$ і $r = 0,366$, $p < 0,01$.

Встановлено, атерогенну роль недостатнього глікемічного контролю, виразної інсулінорезистентності, зростання концентрації прозапальних цитокінів і антиатерогенну роль загального адипонектину (асоціація зростання його концентрації зі зниженням рівнів атерогенних ліпопротеїдів (тригліцеридів і β - і пре- β -ліпопротеїдів). Таким чином, параметри ліпідного статусу пов'язані з ожирінням, глікемічним контролем, інсулінорезистентністю і адипоцитокіновим статусом, проте точні механізми їх залучення до патогенезу ЦД 2 типу остаточно не встановлено.

НОСІЙСТВО ГОМОЗИГОТНИХ МІНОРНИХ АЛЕЛІВ ГЕНІВ РЕПАРАЦІЇ ДНК *XRCC1* GLN399GLN ТА *XPD* GLN751GLN ЯК ФАКТОР РИЗИКУ РОЗВИТКУ РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У ПОСТТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС

С. О. Генік-Березовська¹, С. В. Клименко^{1,2}

¹ДУ «Інститут спадкової патології Національної академії медичних наук України», Львів, Україна

²ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

CARRIERSHIP OF HOMOSIGOTIC MINOR ALLELELS OF *XRCC1* GLN399GLN AND *XPD* DNA REPAIR GENES AS A RISK FACTOR OF THYROID CANCER IN THE ChNPP ACCIDENT SURVIVORS

S. O. Genyk-Berezovska¹, S. V. Klymenko^{1,2}

¹SI «Institute of Hereditary Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Lviv, Ukraine

²SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: вивчити особливості алельного поліморфізму генів *XRCC1* та *XPD* у хворих на рак щитоподібної залози (ЩЗ), які постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Матеріали та методи. Для проведення молекулярно-генетичних досліджень було відібрано 102 хворих на рак ЩЗ, з яких у 38 був наявний вплив іонізуючого випромінювання в анамнезі (І група) та 64 хворих на спонтанний рак ЩЗ (ІІ група). Серед 38 хворих з наявним впливом іонізуючого випромінювання в анамнезі: ІА група — 10 хворих, учасники ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (ліквідатори, УЛНА); ІВ група — 28 хворих, евакуйовані та мешканці контрольованих територій, забруднених радіонуклідами. Проводилось визначення дозового навантаження в групах хворих з радіаційним навантаженням в анамнезі. Середня доза зовнішнього опромінення в групі ліквідаторів складала ($45,5 \pm 3,92$) мЗв. Середня доза зовнішнього опромінення в групі евакуйованих складала ($7,2 \pm 0,4$) мЗв. Визначення частоти поліморфних алелів і відповідності розподілу генотипів оцінювали за рівнянням Харді-Вайнберга. У всіх 102 хворих із РЩЗ проведено молекулярно-генетичний аналіз з визначенням поліморфізмів генів білків репарації ДНК *XPD* Lys751Gln та *XRCC1* Arg399Gln.

Результати. Визначено частоти поліморфних алелів генів білків репарації пошкоджень ДНК — *XPD* Lys751Gln та *XRCC1* Arg399Gln у хворих на рак ЩЗ, які зазнали дії іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС (0,49 та 0,57 відповідно) та у хворих на рак ЩЗ без впливу ІВ в анамнезі (0,39 та 0,37 відповід-

но). Частота мінорного алеля гена *XRCC1* в осіб, які зазнали впливу ІВ в анамнезі, була достовірно більшою, ніж у групі зі спонтанним раком ($p = 0,006$). При порівнянні з контрольною групою української популяції у гомозиготних носіїв мінорного алеля гена *XPD* Gln751Gln, які зазнали дії іонізуючої радіації (І група), виявлено статистично значуще підвищення ризику раку ЩЗ: OR = 3,66; $p = 0,02$ (CI 95 % 1,20—14,65). При порівнянні з даними літератури асоціації поліморфізму гена *XPD* Lys751Gln з ризиком розвитку раку ЩЗ після дії іонізуючої радіації та ризику розвитку спонтанного раку ЩЗ не виявлено. При порівнянні з даними літератури щодо поліморфізму гена *XRCC1* у радіаційно-опромінених осіб без онкопатології, ризик розвитку раку ЩЗ у гомозиготних носіїв мінорного алеля гена *XRCC1* Gln399Gln в осіб, які зазнали впливу іонізуючого випромінювання (І група), в нашому дослідженні виявився достовірно підвищеним: OR = 4,17; $p = 0,001$. При порівнянні з контрольною групою української популяції асоціації поліморфізму гена *XRCC1* Arg399Gln з ризиком розвитку раку ЩЗ після дії іонізуючої радіації та ризику розвитку спонтанного раку ЩЗ не виявлено.

Висновок. Носійство гомозиготних мінорних алелів генів репарації ДНК *XRCC1* Gln399Gln та *XPD* Gln751Gln в дослідженій групі української популяції є фактором ризику розвитку раку ЩЗ за умов дії іонізуючого випромінювання і може бути підставою для формування групи ризику схильності до розвитку радіаційно-асоційованої онкологічної патології ЩЗ.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДИФУЗІЙНО-ТЕНЗОРНОЇ ЗТ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ В РАННІЙ ДІАГНОСТИЦІ СТРУКТУРНИХ ЗМІН БІЛОЇ РЕЧОВИНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ ХВОРОБІ ДРІБНИХ СУДИН, ПОВ'ЯЗАНИЙ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ВПЛИВОМ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

І. М. Дикан¹, Ю. І. Головченко², К. М. Логановський³, О. В. Сімонова², Л. А. Мироняк¹, Т. М. Бабкіна², К. В. Куц³, І. О. Кобзар¹, М. В. Гресько³, Т. К. Логановська³, С. В. Федьків^{1,4}

¹ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

²Київська медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, Київ, Україна

³ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

⁴ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

CURRENT STATE AND FUTURE PROSPECTS FOR DIFFUSION TENSOR 3T MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN EARLY DIAGNOSTIC OF STRUCTURAL CHANGES OF BRAIN WHITE MATTER AT SMALL VESSEL DISEASE ASSOCIATED WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND IONIZING RADIATION IN THE REMOTE PERIOD OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE

I. M. Dykan¹, Y. I. Golovchenko², K. M. Loganovsky³, O. V. Semonova², L. A. Myronyak¹, T. M. Babkina², K. V. Kuts³, I. O. Kobzar¹, M. V. Gresko³, T. K. Loganovska³, S. V. Fedkiv^{1,4}

¹SI «Institute Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

³SI «National Research Center for Radiation Medicine of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

⁴SI «Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Objective: To determine the early signs of structural changes in brain white matter in small vessel disease associated with arterial hypertension and exposure to ionizing radiation using DTI-MRI.

Materials and methods. 45 patients (mean age: (57.56 ± 6.34) years) with small vessel disease (SVD) associated with arterial hypertension (AH) were examined: group I — 20 patients, participants of liquidation of the accident at the Chornobyl nuclear power plant (Chornobyl clean-up workers); group II — 25 patients not exposed to ionizing radiation. MRI was performed on an Ingenia 3T tomograph («Philips»). The fractional anisotropy (FA) was determined in the main associative

and commissural pathways, periventricular prefrontal areas (fasciculus fronto-occipitalis superior/anterior — f FO ant., corona radiata anterior — CR ant.) and semi-oval centers (SC).

Results. No signs of cerebral cortex or brain white matter (WM) atrophy, intracerebral microhemorrhages, and widespread areas of leukoaraiosis (LA) consolidation were observed in the examined patients. In the Chornobyl clean-up workers a larger number of foci of subcortical LA was visualized (80 %) on MRI images including multiple — 8 (40 %), > 0.5 cm — 10 (50 %), with signs of consolidation — 5 (25 %). The results of the FA analysis in semioval centers showed its

significant decrease in the patients of groups I and II ($p < 0.00001-0,007$), regardless of the presence or absence of visual signs of subcortical leukoaraiosis (ScLA) (III gr.: 253–317, $p < 0.00001$; IV gr.: 287–375, $p < 0.001$). FA indicators in f. FO ant. and CR ant. in the patients of groups I and II differed insignificantly but were substantially lower than controls ($p < 0.003-0.05$). FA was significantly lower, compared to reference levels, in visually unchanged f. FO ant. ($0.389-0.425$; $p = 0.015$) and CR ant. ($0.335-0.403$; $p = 0.05$). In patients with AH-associated SVD of middle age, regardless of the effects of ionizing radiation, no significant changes in FA in the main WM associative and commissural pathways were found ($p > 0.05$).

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СПРИЙНЯТТЯ РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ

М. В. Гресько
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

PSYCHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF RADIATION RISK PERCEPTION

М. V. Gresko
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Objective: to determine the subjective and psychophysiological characteristics of the perception of radiation risk.
Object and method. A comparative analysis of psychometric and neurophysiological parameters of hypertrophied perception of radiation risk in the following groups was carried out: liquidators of the consequences of the Chernobyl accident and evacuees from the Chernobyl exclusion zone (CEZ) – 317 people total, participants in the anti-terrorist operation (ATO) – 101 people, and control group – 85 people. We used psychodiagnostic and neurophysiological (computerized electroencephalography) techniques.
Results. In the groups of liquidators and evacuees from CEZ there are significantly more people with hypertrophied perception of radiation risk compared to the control group and the comparison group (liquidators – 71,88 %, liquidators-evacuees – 80,0 %, evacuees 76,92 %, ATO participants – 33,78%, control group – 35,0 %). Among the respondents with hypertrophied perception of radiation risk radiation factors, and, most of all, diseases associated with ionizing radiation, hold

Conclusions. DTI-MRI allows to detect early signs of structural changes in the white matter of the brain – a significant decrease in fractional anisotropy indicators in visually unchanged periventricular and subcortical areas. The main associative and commissural pathways of the brain remain intact in the absence of widespread consolidated foci of LA and lacunar infarctions. The negative impact of ionizing radiation on the course of SVD associated with arterial hypertension is manifested by more active processes of WM disorganization: the prevalence and tendency to the consolidation of periventricular and subcortical LA foci, a significant FA decrease in semioval centers.

the first rank places among 31 evaluated factors in all groups. The respondents with adequate perception of the radiation risk are primarily concerned about social stress and environmental factors. Correlation analysis showed that there are no correlation between hypertrophied perception of radiation risk and actual documented radiation dose. Hypertrophied perception depends on gender, level of education, family income and level of knowledge about ionizing radiation. It affects perception of one’s health, makes you feel helpless, increase the level of distress from the Chernobyl disaster and the Fukushima-1 disaster in Japan, and is also associated with the Revolution of Dignity. People with hypertrophied perception of the radiation threat have a worse assessment of general health and a higher level of psychological distress compared to respondents with adequate perception. In persons with hypertrophied perception of the radiation threat there is an exacerbation of personality traits. Extraversion, neuroticism, pedantry, cyclothymia, anxiety and excitability contribute to the hyperbolization of perception. Comparative analysis of the parameters of bioelectrical

activity of the brain of persons with hypertrophied perception of the radiation threat showed an increase in brain’s delta-, theta- and beta-activity with suppression of alpha-activity and dominant frequency.
Conclusions. In all examined groups a significant percentage of people with hypertrophied perception were revealed. The key role in the process of perception of a

radiation risk is played not by the real danger of the situation and the documented dose of radiation, but by its perception and awareness. Hypertrophied perception of the radiation risk contributes to psychosomatic health disorders and deformation of personality traits, which is confirmed by neurophysiological studies.

БІОЛОГІЧНІ МАРКЕРИ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЗДОРОВИХ КЛІТИН З ОТОЧЕННЯ ПУХЛИН, ЩО ЗАЗНАЛИ ЦІЛЬОВОГО ОПРОМІНЕННЯ

Е. Дьоміна, В. Іванкова, В. Михайленко, Л. Маковецька, А. Главін, О. Гринченко
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, Київ, Україна
Національний інститут раку МОЗ України, Київ, Україна

BIOLOGICAL MARKERS OF RADIOSENSITIVITY OF HEALTHY CELLS IN THE ENVIRONMENT OF THE IRRADIATED TARGETED TUMOUR

Е. Domina, V. Ivankova, V. Mikhailenko, L. Makovetska, A. Glavin, O. Grinchenko
R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
National Cancer Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Purpose of the study: on the basis of the biological parameters of peripheral blood lymphocytes of uterine corpus cancer (UCC) patients, to identify the predictors of radiosensitivity to reduce the incidence of radiation complications after therapeutic irradiation
Methods and Results: molecular, biochemical, cytogenetic, cytological, statistical methods. The comprehensive investigation of blood samples from primary UCC patients before radiation therapy revealed an increase in lipid peroxidation (LPO) with a simultaneous decrease in the content of sulfhydryl groups (SH) and catalase enzyme activity, variability of the pro-antioxidant ratio (PAR), elevated mitochondrial transmembrane potential, the frequency of DNA double-strand breaks and lymphocyte chromosome aberrations, apoptosis as

compared with donor values. The test irradiation (0,5–3,0 Gy) of patients’ blood samples caused the dose-dependent increase of LPO intensity, amount of SH-groups, PAR and chromosome aberrations. The yield of radiation-induced chromosome aberrations in lymphocytes of patients’ blood is approximated by a linear quadratic dose dependence with predominance of the linear component.
Conclusions: the identified changes in the biological parameters of the blood of UCC patients indicate the development of oxidative stress and precede the formation of genomic instability. Predictors of radiosensitivity of lymphocytes of patients’ blood should be considered as indicators of LPO intensity, SH-group content and frequency of chromosome aberrations.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ «ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПАСПОРТУ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ»

Е. Дьоміна
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, Київ, Україна

THE DESIRABILITY OF INTRODUCING THE «HUMAN INDIVIDUAL RADIOSENSITIVITY PASSPORT BASED ON CYTOGENETIC INDICES»

E. Domina
R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Purpose: Certification of the radiosensitivity of individuals who work in the field of ionizing radiation (IR) for early detection of radiation and carcinogenic risks.
Methods and results: Cytogenetic G₀- and G₂-tests for analysis of frequency and the spectrum of chromosome aberrations in T-lymphocytes of peripheral blood. We have developed the passport of individual radiosensitivity of persons working in the field of IR (workers of nuclear power plants, radiologists, etc.) that includes:

- surname, first name, age, sex;
- the field of work, name and location of the employer, occupied position;
- the conditions of work in radiation sphere (source and quality of radiation, dose and its power, etc.), length of service;
- date of the last X-ray examination
- date of last course of antibiotic therapy; Pre-tumour disease (diagnosis and date of diagnosis);
- history of being infected with the COVID-19;
- information on hereditary or family history of cancer;

- data from cytogenetic examination:
- G₀-test (spontaneous index values) -frequency of aberrant lymphocytes, %; total chromosome aberration rate/100 metaphases; frequency of radial markers (dicentric, ring and abnormal chromosomes);
- G₂-test (values of indices at test irradiation) - frequency of aberrant lymphocytes, %; total chromosome aberration frequency/100 metaphases; frequency of chromatid type aberrations.
- CONCLUSION of the cytogeneticist regarding the individual radiosensitivity of the examined professional.

When an increased spontaneous level of aberrations (G₀-test) coincides with a high individual radiosensitivity, the highest radiogenic carcinogenic risk should be expected.

Conclusion. the passportisation of professionals working in the field of IR contributes to improving the quality of outpatient examination by identifying individuals with increased individual radiosensitivity on the basis of cytogenetic indices of peripheral blood cells.

ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА СТАН КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ ОСІБ, НАРОДЖЕНИХ ВІД БАТЬКІВ, ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС

Л. М. Зварич, І. М. Ільєнко, Н. А. Голярник, О. А. Беляєв, Д. А. Бази́ка
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

EFFECT OF IONIZING RADIATION ON CELLULAR IMMUNITY IN PERSONS BORN TO PARENTS AFFECTED BY THE CHORNOBYL NPP ACCIDENT

L. M. Zvarych, I. M. Ilyenko, N. A. Golyarnyk, O. A. Byelyayev, D. A. Bazyka
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: оцінити вплив іонізуючого випромінювання на стан клітинної ланки імунної системи в осіб, народжених від батьків, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС.
Методи та результати. Основну групу обстеження склали особи віком 18<32 роки: А — 66 осіб, у яких лише батько був учасником ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС; Б — 58 осіб, у яких лише мати була постраждалою внаслідок Чорнобильської катастрофи; В — 60 осіб, у яких обидва батьки були постраждалими; Г — 48 осіб, у яких хоча б у одного з батьків було задокументовано високодозове опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС. Виділено 3 підгрупи, залежно від дози опромінення батьків: І — 0 ≤ D ≤ 10 мЗв, ІІ — 10 ≤ D ≤ 200 мЗв, ІІІ — D ≥ 200 мЗв. Контрольна група (КГ) — 31 особа жіночої та чоловічої статі віком 18—30 років. Субпопуляційний склад лейкоцитів периферичної крові визначали методом проточної цитофлуориметрії з використанням набору моноклональних антитіл Simultest IMK Plus (Becton Dickinson, США). Виявлено зниження відносної кількості CD4⁺ Т-лімфоцитів у підгрупах ІІІ-А (31,2 ± 8,99, p < 0,01) та ІІ-В (33,2 ± 9,52, p < 0,05) порівняно з показником КГ (38,5 ± 7,23). Спостерігалася тенденція до збільшення відносної кількості CD8⁺ Т-лімфоцитів у підгрупі І-А (29,5 ± 8,82) і І-Б (29,7 ± 7,55) та статистично значуще збільшення даного показника у підгрупі ІІ-А (29,9 ± 7,63, p < 0,05) і ІІІ-Г (30,5 ± 6,68, p < 0,01) відносно КГ (26,6 ± 4,09). На фоні змін показників CD4⁺ Т-лімфоцитів та CD8⁺ Т-лімфоцитів виявлено зниження показника імунорегуляторного індексу в підгрупах ІІ-А (1,2 ± 0,44, p<0,05), ІІІ-А (1,1 ± 0,46, p<0,01) та ІІІ-Г (1,2 ± 0,44, p < 0,05) порівняно з показником КГ (1,4 ± 0,32).

Відмічено тенденцію до зниження даного показника у підгрупах І-Б (1,2 ± 0,55), ІІ-В (1,2 ± 0,55) та ІІІ-В (1,2 ± 0,45) порівняно з показником КГ (1,4 ± 0,32). Показник відносної кількості мінорної субпопуляції CD4⁺8⁺ Т-лімфоцитів у підгрупах ІІ-А (1,1 ± 1,04) та ІІІ-А (1,5 ± 2,13) порівняно з показником КГ (0,6 ± 0,39) був збільшеним без статистичної значущості. Визначено тенденцію до збільшення відносної кількості CD3⁺HLA-DR⁺ Т-лімфоцитів у підгрупах ІІ-Б (4,4 ± 2,48), ІІІ-В (4,1 ± 2,85) та ІІІ-Г (4,6 ± 3,65) порівняно з показником КГ (3,2 ± 1,32). Виявлено тенденцію до зниження показника CD3⁺16⁺56⁺ натуральних кілерів у підгрупах І-А (4,5 ± 3,72) та ІІІ-А (5,0 ± 3,18) стосовно показника КГ (7,1 ± 4,85). Поряд з цим встановлено підвищення відносної кількості CD3⁺16⁺56⁺ натуральних кілерних Т-лімфоцитів у підгрупі ІІІ-В (14,4 ± 8,26, p < 0,05) та тенденція до збільшення у підгрупах ІІ-Б (11,4 ± 7,65) та ІІ-В (12,2 ± 7,38) відносно КГ (9,9 ± 6,16). При дослідженні В-клітинної ланки, виявлено зниження відносної кількості CD19⁺ В-лімфоцитів у підгрупі ІІІ-Г (7,3 ± 3,37, p < 0,01) порівняно з КГ (9,7 ± 3,89). Визначено тенденцію до зниження відносної кількості CD3⁺HLA-DR⁺ В-лімфоцитів в підгрупах І-А (10,9 ± 4,14), ІІ-А (10,8 ± 4,83), ІІІ-А (10,5 ± 4,63), ІІ-Б (10,2 ± 4,17) та ІІІ-Г (10,7 ± 5,10) порівняно з показником КГ (12,2 ± 4,32). Не виявлено статистично значущих розбіжностей між показниками відносної кількості CD45⁺14⁺ лімфоцитів, CD45⁺14⁺ моноцитів, CD45⁺14⁺ гранулоцитів та CD3⁺ Т-лімфоцитів осіб підгруп основної групи та КГ.
Висновок. Встановлено зміни у субпопуляційному складі лімфоцитів Т- та В-клітинної ланки осіб основної групи, які були найбільш виражені в осіб,

у яких батько зазнав опромінення у дозах понад 10 мЗв. Т-клітинна ланка імунної системи характеризувалася тенденцією до зниження показника імунорегуляторного індексу на фоні зниження відносної кількості CD4⁺ Т-лімфоцитів, CD3⁺16⁺56⁺ натуральних кілерів та збільшення CD8⁺ Т-лімфоцитів. Підвищення відносної кількості CD4⁺8⁺ Т-лімфоцитів, CD3⁺HLA-DR⁺ Т-лімфоцитів та CD3⁺16⁺56⁺ натуральних кілерних Т-лімфоцитів

ймовірно є проявом відновлення імунологічної реактивності. Зниження відносної кількості CD19⁺ та активованих CD3⁺HLA-DR⁺ В-лімфоцитів можуть сприяти розвитку недостатності гуморального імунітету. Отримані результати вказують на необхідність подальшого моніторингу стану імунної системи осіб, народжених від батьків, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС.

ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ПІСЛЯЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ПЕРІОД

В. С. Іванкова¹, Е. А. Дьоміна²

¹Національний інститут раку МОЗ України, м. Київ, Україна

²Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, м. Київ, Україна

CANCER RADIOTHERAPY IN THE POST-CHORNOBYL PERIOD

V. S. Ivankova¹, E. A. Domina²

¹National Cancer Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

За минулі від часу катастрофи на Чорнобильській АЕС роки накопичено значний, у деяких випадках унікальний, науковий матеріал відносно результатів радіаційної дії на людину, тваринний і рослинний світ, набуто досвіду організації й реалізації адекватних заходів зі зниження негативних ефектів цієї дії.

Вчені розуміють, що унікальна ситуація, яка склалася в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, має бути в повній мірі використана для підвищення рівня знань про можливі наслідки подібних катастроф, для вивчення багатого досвіду та практичної реалізації комплексу захисних заходів.

В результаті досліджень встановлено, що у післячорнобильський період істотно змінився характер перебігу онкологічних захворювань, які, за даними різних досліджень, стали більш агресивними і схильними до поширення і генералізації процесів вже під час лікування. У зв'язку з цим в останніх клінічних протоколах щодо лікування онкологічних захворювань переглянуті радіотерапев-

тичні дози в бік підвищення (враховуючи сучасну радіотерапевтичну апаратуру), в порівнянні з попередніми сумарними дозами променевого лікування. У клініках країни проводиться вдосконалення методик променевої терапії хворих з пухлинами різних локалізацій, в тому числі раку грудної залози, тіла матки, шийки матки, прямої кишки тощо, які проживають, чи проживали на радіоактивно забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територіях. Зміна перебігу пухлинного процесу у хворих цієї категорії потребує, певною мірою, визначення індивідуальної варіабельності ефектів променевої терапії. Тому останнім часом радіаційними онкологами і клінічними радіобіологами розглядається персоніфікований підхід до планування променевої терапії з урахуванням індивідуальної радіочутливості хворих з використанням цитогенетичного G₂-тесту, пошук предикторів радіочутливості здорових клітин з оточення опроміненої пухлини-мішені з метою зниження віддалених променевих ускладнень, в тому числі вторинних пухлин радіаційного генезу.

НЕЗЛОЯКІСНА ПАРАТИРЕОЇДНА ПАТОЛОГІЯ У ОСІБ, ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС

О. В. Камінський, О. В. Копилова, І. М. Муравйова, І. Г. Чикалова, Д. Є. Афанасьєв, К. М. Логановський, В. В. Талько, О. В. Тепла, І. О. Кісельова, Н. С. Домбровська

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

NONCANCEROUS PARATHYROID DISEASE IN THE ChNPP ACCIDENT SURVIVORS

O. V. Kaminskyi, O. V. Kopylova, I. M. Muraviova, I. G. Chikalova, D. E. Afanasyev,

K. M. Loganovsky, V. V. Talko, O. V. Tepla, I. O. Kiselova, N. S. Dombrovska

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: Дослідити частоту патології прищитоподібних залоз (ПЩПЗ) у осіб, опроміненних внаслідок аварії на ЧАЕС.

Методи та результати: загальноновизнані клінічні, інструментальні, лабораторні біохімічні і гормональні методи. Обстежено понад 2 000 осіб, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС.

Новим аспектом впливу іонізуючої радіації на організм людини є ураження ПЩПЗ у віддалені терміни опромінення (понад 20–30 років). Наші дослідження показали, що через 23–35 років після опромінення, гіперплазія ПЩПЗ виявляється серед опромінених осіб, які не мають первинного або третинного гіперпаратиреозу: у УЛНА на ЧАЕС – 28,8 %, евакуйованих з 30-кілометрової зони опромінення – 71,4 %, мешканців радіоактивно забруднених територій – 41,7 %, опромінених внутрішньоутробно – 33,3 %, що зустрічалось частіше ніж в неопромінених жителів м. Києва та Київської області – 24,3 % (контроль). Гіперплазію ПЩПЗ становлено у 58 % дітей, мешканців радіоактивно забруднених територій.

Висновок: Таким чином, спостерігається висока поширеність гіперплазій ПЩПЗ серед населення України, яке отримало різні дози опромінення тропними ізотопами йоду, цезію і стронцію, в тому числі в діапазоні низьких доз. До таких контингентів, перш за все, відносяться евакуйовані з 30-км зони відчуження (71,4 %; $\chi^2_{\text{Yates}} = 24,1$; $p = 0$), які отримали значне комбіноване короткочасне опромінення ізотопами та зовнішнього γ -випромінювання. Іншою критичною групою постраждалих осіб, в яких виявлена значна частота гіперплазій ПЩПЗ є мешканці радіоактивно забруднених територій, котрі знаходяться щоденно довгий час (роки – десятиліття) в умовах впливу ізотопно-

Objective. Investigation of parathyroid (PTH) disease incidence in subjects exposed to ionizing radiation after the ChNPP accident.

Methods and results. The generally accepted clinical, instrumental, laboratory methods and hormone assay. More than 2, 000 survivors of the ChNPP accident were enrolled.

PTH disease onset in the long term (over 20–30 years) upon radiation exposure is a new aspect of impact of ionizing radiation in human. Our research has shown that 23–35 years after irradiation the PTH hyperplasia was revealed among irradiated individuals having got neither primary nor tertiary hyperparathyroidism, namely in 28.8 % of cases in the ChNPP accident clean-up workers, in 71.4 % of evacuees from the 30-kilometer exclusion zone, in 41.7 % of residents of radioactively contaminated areas, in 33.3 % of persons irradiated in utero. The revealed incidence in each subgroup of study subjects mentioned above was higher than in non-irradiated residents of Kyiv city and Kyiv region (24.3 %, control group). PTH hyperplasia was revealed in 58 % of children living in radioactively contaminated areas.

Conclusion. Thus, there is a high prevalence of PTH hyperplasia among population of Ukraine, which was exposed to ionizing radiation in different doses (including the low dose range) from tropical isotopes of iodine, cesium and strontium. Such contingents primarily include the evacuees from 30-km exclusion zone (71.4 %; $\chi^2_{\text{Yates}} = 24.1$; $p = 0$), who had received a significant combined short-term isotope irradiation and external gamma exposure. Residents of radioactively contaminated areas are the another critical group of survivors, in whom a significant incidence of hyperplasia was detected. They daily for a long time (years-decades) experience the isotopic contamina-

го забруднення (повітря, продукти харчування) цезієм та стронцієм), в яких демонструється статистично вірогідне (41,7 %; $\chi^2_{\text{Yates}} = 6,45$; $p = 0,009$) збільшення частоти гіперплазій ПЩПЗ.

tion with cesium and strontium (air, food), and demonstrate the statistically significant (41.7 %; $\chi^2_{\text{Yates}} = 6.45$; $p = 0.009$) increase in the incidence of PTh hyperplasia.

МІЖГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛІЧНІ ВЗАЄМОЗВ’ЯЗКИ ПРИ ПАТОЛОГІЇ ПРИЩИТОПОДІБНИХ ЗАЛОЗ СЕРЕД ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС

О. В. Камінський, І. М. Муравйова, І. Г. Чикалова, Д. Є. Афанасьєв, О. В. Копилова
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

RELATION BETWEEN HORMONAL AND METABOLIC STATUS IN PERSONS AFFECTED BY THE ChNPP ACCIDENT HAVING PARATHYROID DISORDRES

O. V. Kaminskyi, I. M. Muraviova, I. G. Chikalova, D. E. Afanasyev, O. V. Kopylova
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: визначити гормонально-метаболічний статус ендокринної системи у осіб, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, які мають патологію прищитоподібних залоз.
Методи та результати. Методом сліпої вибірки було відібрано 150 осіб, які знаходилися на лікуванні у відділенні радіаційної ендокринології протягом 2019–2020 рр. Із них постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС було 100 осіб (жінок 50 %, чоловіків 50 %). До групи порівняння увійшли 50 хворих (жінок 55 %, чоловіків 45 %), які не зазнали дії радіаційного чинника. Вік обстежених коливався від 37 до 75 років, середній вік — $(60,2 \pm 9,8)$ років. Виявлено вдвічі більшу частоту гіперплазії прищитоподібних залоз серед постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, ніж у групи порівняння (41 % та 20 % відповідно) на тлі однакової забезпеченості вітаміном 25(OH)D. Серед постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС з гіперплазією прищитоподібних залоз середній рівень паратгормону вірогідно перевищував показники групи порівняння: $(57,2 \pm 2,87)$ пг/мл проти $(31,88 \pm 4,82)$ пг/мл, $p < 0,05$. В осіб з гіперплазією прищитоподібних залоз середній рівень вітаміну 25(OH)D був суттєво нижчим, ніж у осіб без неї: $(14,36 \pm 2,31)$ нмоль/л проти $(28,32 \pm 6,48)$ нмоль/л, $p < 0,05$. При вивченні міжгормонально-метаболічних взаємозв’язків за допомогою кореляційно-регресійного аналізу отримано достовірний негативний вплив на коморбідні стани, а саме ендок-

Objective: assessment of endocrine system profile featuring hormonal and metabolic parameters in persons affected by the ChNPP accident with parathyroid disorders.
Methods and results: patients treated in the Department of Radiation Endocrinology in 2019–2020 were selected ($n = 150$) by the method of blind sampling in accordance with the study objective. Study sample included the 100 subjects (50 % females, 50 % males) were affected by the ChNPP accident. The comparison group included 50 patients (55 % males, 45 % females) not exposed to ionizing radiation. The age of study subjects ranged from 37 to 75 years with (60.2 ± 9.8) years in average. Incidence of parathyroid hyperplasia among persons affected by the ChNPP accident was in twice higher vs the comparison group (41 % and 20 % respectively) against the background of the same serum level of vitamin 25(OH)D. Average level of parathyroid hormone among the ChNPP accident patients with parathyroid hyperplasia was significantly higher vs. the comparison group (57.2 ± 2.87) and 31.88 ± 4.82 respectively, $p < 0.05$). Mean level of vitamin 25(OH)D in subjects with parathyroid hyperplasia was significantly lower than in cases of no such a disorder (14.36 ± 2.31) and 28.32 ± 6.48 respectively, $p < 0.05$). Relationships between the hormones and metabolic profile using the correlation-regression analysis showed a significant nega-

ринний компонент артеріальної гіпертензії, дисліпідемії, остеопенії та порушень вуглеводного обміну при вторинному гіперпаратиреозі. За допомогою багатофакторного аналізу встановлений достовірний зв’язок між дефіцитом вітаміну 25(OH)D та астеноневротичним, тривожно-депресивним синдромами ($F = 83,811$; $p = 0,0001$), аутоімунним тиреоїдитом, гіпотиреозом ($F = 8,1802$; $p = 0,0001$), цукровим діабетом 2 типу, метаболічним синдромом ($F = 16,428$; $p = 0,0001$). Також за допомогою багатофакторного аналізу отримано достовірне підтвердження негативного впливу гіперпаратиреозу на артеріальну гіпертензію та аритмію ($F = 8,8469$; $p = 0,0007$), остеопенічні стани ($F = 16,208$; $p = 0,0001$).
Висновки. Вторинний гіперпаратиреоз негативно впливає на перебіг супутньої ендокринної патології та коморбідні стани.

tive effect of secondary hyperparathyroidism on comorbid conditions, namely the endocrine component of arterial hypertension, dyslipidemia, osteopenia and metabolic syndrome. Using multivariate analysis, a reliable relationship was established between the vitamin 25(OH)D deficiency and astheno-neurotic, anxiety-depressive syndromes ($F = 83.811$; $p = 0.0001$), autoimmune thyroiditis, hypothyroidism ($F = 8.1802$; $p = 0.0001$), type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome ($F = 16.428$; $p = 0.0001$). Also the multivariate analysis provided a reliable confirmation of the negative impact of hyperparathyroidism on arterial hypertension and arrhythmia ($F = 8.8469$; $p = 0.0007$), osteopenia ($F = 16.208$; $p = 0.0001$).
Conclusions. Secondary hyperparathyroidism has a negative effect on the course of concomitant endocrine disorders and comorbid conditions.

СТАН ПРИЩИТОПОДІБНИХ ЗАЛОЗ У ДІТЕЙ, ЯКІ НАРОДИЛИСЯ ВІД ОСІБ, ОПРОМІНЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС

О. В. Копилова, О. В. Камінський, Л. О. Цвет, В. Л. Шепілова
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

STATE OF PARATHYROID GLANDS IN CHILDREN BORN TO PRESONS EXPOSED TO IONIZING RADIATION AFTER THE ChNPP ACCIDENT

O. V. Kopylova, O. V. Kaminskyi, L. O. Tsvet, V. L. Shepilova
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

На даний час велику увагу приділяють стану прищитоподібних залоз, які синтезують паратгормон, регулюють фосфорно-кальцієвий обмін. Гіпо- чи гіперфункція цих залоз є небезпечними для дітей, особливо в період інтенсивного розвитку.
Мета: вивчення стану прищитоподібних залоз у дітей, які ародилися від батьків, опроміненних внаслідок аварії на ЧАЕС.
Матеріали та методи. Об’єктом дослідження були 235 дітей, народжених від батьків, опроміненних внаслідок аварії на ЧАЕС, з них 50 — від батьків, евакуйованих з 30-км зони відчуження, 121 — від батьків, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях, 64 — від батьків, одвічних мешканців м. Києва. Проводили клінічне, гормональне та ультразвукове обстеження прищитоподібних залоз. Визначали вміст паратгормону, рівень вітаміну D.

Currently, much attention is paid to parathyroid glands (PTG), which synthesize parathyroid hormone, thus regulating the phosphorus-calcium metabolism. Hypo- or hyperfunction of PTG is hazardous for children, especially during the period of intensive development.
Objective: study of the condition of parathyroid glands in children born to parents irradiated as a result of the ChNPP accident.
Materials and methods. Children ($n = 235$) born to parents irradiated as a result of the Chornobyl accident were enrolled in the study. From them 50 were born to parents evacuated from the 30-km exclusion zone, 121 — to parents living in radioactively contaminated areas, and 64 — to parents, permanently living in Kyiv city. Clinical examination, hormonal assay, and parathyroid diagnostic ultrasound were conducted. Serum content of parathyroid hormone and vitamin D was determined.

Результати. Аналіз результатів обстеження стану щитоподібних залоз (ПЩЗ) залежно від віку дитини, показав, що найчастіше гіперплазія виявляється у дітей пубертатного віку, коли відбувається найбільший стрибок зросту, а також за наявності порушень в щитоподібній залозі. У групі дітей, народжених від батьків, евакуйованих з 30-км зони, збільшення ПЩЗ від 8 мм і більше зафіксовано у дітей тільки пубертатного віку (14,0 %). У дітей, які народилися від опромінених батьків і постійно проживають на радіоактивно забрудненій території, виявлена значно більша кількість гіперплазій ПЩЗ (31,6 %), у групі порівняння їх 11,2 %.

Вміст вітаміну D у дітей, народжених від батьків, опромінених внаслідок аварії на ЧАЕС, становив $(35,14 \pm 7,12)$ нмоль/л, що свідчить про ризик нестачі споживання, а в групі осіб пубертатного віку визначено його дефіцит – $(22,76 \pm 5,38)$ нмоль/л. Рівень паратгормону та іонізованого кальцію знаходився в межах норми.

Висновок. Аналіз результатів ультразвукового дослідження ПЩЗ визначив пріоритетність групи дітей, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях. При дослідженні рівня 25(OH) D у сироватці крові встановлено його низький рівень, що свідчить про дефіцит споживання і має важливе значення в модуляції імунних відповідей при різних запальних та автоімунних захворюваннях.

ОСОБЛИВОСТІ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЛІМФОЦИТІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ ОСІБ-НОСІЇВ МУТАЦІЇ 5382insC В ГЕНІ *BRCA1* БЕЗ РЕАЛІЗОВАНОЇ ОНКОПАТОЛОГІЇ

Д. А. Курінний¹, С. Р. Рушковський², О. М. Демченко¹, Б. Т. Климук¹, С. В. Клименко¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

²Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

FEATURES OF RADIOSENSITIVITY PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES OF THE PERSONS WITH THE 5382INSC *BRCA1* MUTATION WITHOUT AN ESTABLISHED ONCOPATHOLOGY

D. A. Kurinnyi¹, S. R. Rushkovsky², E. M. Demchenko¹, B. T. Klimuk¹, S. V. Klimenko¹

¹SI«National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²Educational and Research Center «Institute of Biology and Medicine» of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: оцінити вплив мутації 5382insC в гені *BRCA1* на розвиток радіочутливості лімфоцитів

Results. Data analysis of PTG examination depending on the age of a child showed that PTG hyperplasia is most often found in puberty, when the most intensive growth spurt occurs, as well as in the presence of concomitant thyroid disorders. In the group of children born to evacuees from the 30-km zone an increase in PTG size up to ≥ 8 mm was recorded in the age of puberty only (14.0 %). There were significantly more PTG hyperplasia cases (31.6 %) in children born to irradiated parents and permanently living in radioactively contaminated areas vs. in comparison group (11.2 %).

Serum content of vitamin D in children born to parents irradiated as a result of the ChNPP accident was (35.14 ± 7.12) nmol/l, which indicates a risk of insufficient consumption, and in the group of puberty age its deficiency was determined – (22.76 ± 5.38) nmol/l. Level of parathyroid hormone and ionized calcium were within normal range.

Conclusion. In virtue of parathyroid ultrasound examination data there is a top-priority concern to the group of children living in radioactively contaminated areas. Low serum content of 25(OH)D vitamin was established, indicating an insufficient consumption, featuring its critical role in modulation of immune response in a range of inflammatory and autoimmune diseases.

Purpose of the study: to evaluate the effect of the 5382insC mutation in the *BRCA1* gene on the develop-

периферичної крові осіб з нереалізованою онкопатологією.

Методи. Проведено культивування лімфоцитів периферичної крові (ЛПК) 15 осіб (5 осіб з мутацією 5382insC *BRCA1* без реалізованої онкопатології та 10 умовно здорових волонтерів). У всіх випадках наявність мутації верифіковано з використанням полімеразно-ланцюгової реакції. Частину культур ЛПК опромінювали γ -квантами (випромінювач IBL-237C, потужність 2,34 Гр/хв) в дозі 1,0 Гр на G₀ стадії клітинного циклу. Для оцінки радіочутливості клітин визначали відносний рівень одно- та дволанцюгових розривів ДНК за допомогою методу електрофорезу окремих клітин (Comet assay) в нейтральних умовах. В якості параметру для визначення відносного рівня пошкодження ДНК використовували показник «Tail Moment». Для оцінки інтенсивності процесів апоптозу в клітинній культурі визначали частоту атипичних «комет», які враховували окремо.

Результати. Встановлено, що в неопромінених культурах ЛПК осіб-носіїв мутації 5382insC гена *BRCA1*, середня частота комет з високим рівнем одно- та дволанцюгових розривів ДНК достовірно перевищувала показники в культурах ЛПК осіб з групи порівняння ($p < 0,001$), що свідчить про високий рівень спонтанної нестабільності геному у носіїв мутації з нереалізованою онкопатологією. Після опромінення в культурах ЛПК осіб-носіїв мутації 5382insC гена *BRCA1* частота клітин з високим показником «Tail Moment» статистично значуще зменшилась ($p < 0,01$). На тлі падіння відносного рівня розривів ДНК, в опромінених культурах ЛПК носіїв мутації було відмічено достовірне зростання апоптичної активності ($p < 0,001$).

Отримані нами результати дають можливість зробити припущення, що значна активація процесів апоптозу в клітинах осіб-носіїв мутації у відповідь на дію іонізуючої радіації призводить до елімінації клітин з високим рівнем пошкоджень геному, і, як наслідок, суттєво знижує ймовірність виникнення онкологічних захворювань у осіб цієї групи.

Висновок. У відповідь на дію іонізуючого випромінювання in vitro в дозі 1,0 Гр у культурах лімфоцитів осіб-носіїв мутації 5382insC гена *BRCA1*, в яких не було виявлено онкопатології, спостерігалось суттєве падіння частоти клітин з високою кількістю розривів ДНК і статистично значуще зростання апоптичної активності в культурі.

ment of peripheral blood lymphocytes radiosensitivity of persons without an established oncopathology.

Materials and methods. The cultivation of blood lymphocytes obtained from 15 persons (5 individuals with the 5382insC *BRCA1* mutation without established oncopathology, and 10 conditionally healthy volunteers) was carried out. In all cases, occurrence of the mutation was verified using a polymerase chain reaction. Some of the LPB cultures were irradiated with γ -quanta (IBL-237C emitter, power 2.34 Gy/min) at a dose of 1.0 Gy in G₀ stage of the cell cycle. For evaluation of the cells radiosensitivity, the relative level of single and double strand DNA breaks was estimated. The method of neutral single-cell gel electrophoresis (Comet assay) was applied. Tail moment (TM) was chosen as a parameter to determine the relative level of DNA damage. To assess the intensity of apoptosis processes in cell culture, atypical «comets» were scored separately and their frequency was estimated.

Results. It was found that the average frequency of comets with a large number of single and double strand DNA breaks in non-irradiated PBL cultures of the carriers of the *BRCA1* 5382insC mutation was statistically significantly ($p < 0,001$) higher than in the control group. It indicates a high level of spontaneous genome instability in mutation carriers without an established oncopathology. After irradiation, in LPB cultures of the carriers of the *BRCA1* 5382insC mutation the the frequency of cells with a high «Tail Moment» value decreased statistically significantly ($p < 0.01$). Against the background of a decrease in the relative level of DNA breaks, a significant increase in apoptotic activity in irradiated PBL cultures of the mutation carriers was observed ($p < 0.001$).

Our results suggest that significant activation of apoptosis processes in cells of mutation carriers, in response to ionizing radiation, eliminates cells with high levels of genome damage, and, as a consequence, significantly reduces the likelihood of cancer in individuals from this group.

Conclusion. In response to the action of ionizing radiation in vitro at a dose of 1.0 Gy, in lymphocyte cultures of persons carrying the 5382insC mutation of the *BRCA1* gene, which had not established oncopathology, there was a significant decrease in the frequency of cells with a high number of DNA breaks and a statistically significant increase in apoptotic activity in culture.

ПОРУШЕННЯ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ У ЛЮДИНИ ПІСЛЯ
ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ ВНАСЛІДОК
ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

К. Куц, К. Логановський, Г. Крейніс
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

VISUAL PERCEPTION ABNORMALITIES FOLLOWING IONIZING
RADIATION IMPACT DUE TO THE CHORNOBYL CATASTROPE IN
HUMANS

К. Kuts, K. Loganovsky, G. Kreinis
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Aim: to assess the psychophysiological markers of visual perception in persons suffered from ionizing radiation impact due to the Chornobyl catastrophe in different scenarios (Chornobyl clean-up workers, persons irradiated in utero).
Methods and results: The object of the present study was the randomized sample of 162 persons exposed to ionizing radiation in different scenarios: Chornobyl catastrophe clean-up workers (n = 62), the average age 63.8 ± 6.9 (M ± SD) years (range 51–82 years); «Shelter» object employees (n = 36) 33.0±8.7 (M ± SD) years (range 20–50 years); persons irradiated in utero (n = 16), born between April 26, 1986 and February 26, 1987, from women pregnant at the time of the Chornobyl disaster, the average age 32.4 ± 0.5 (M ± SD) years (range 32–33 years); the comparison group – combatants of anti-terrorist operation in eastern Ukraine (n = 48), the average age of the surveyed was 35.2 ± 9.8 (M ± SD) years range 21–63 years). All participants were examined with psychophysiological methods including resting-state qEEG, conventional pattern-reversal visual evoked potentials (VEPs), and visual event-related potentials (VERPs). One-Way ANOVA

was applied in order to compare intergroup differences between obtained psychophysiological markers. In individuals irradiated in utero significant lengthening in VEPs N75, P100, and N145 components latencies in the right central, right tempo-parietal and left occipital areas (F = 3.1–6.3; p < 0.05–0.01) as well as a diffuse N75, P100, N145, P200 bilateral amplitude decrease (F = 3.1–11.7; p < 0.05–0.001) were revealed. A significant VERPs late components latencies increase in Chornobyl clean-up workers was found, specifically for N2 in the right temporooccipital area (p < 0.05), P3 bilaterally (p < 0.05–0.01), and N3 in the left occipital area (p < 0.05).
Conclusion. The specific changes of topographic parameters of visual EPs and ERPs in the persons irradiated in utero and Chornobyl clean-up workers have been detected. They can indicate diffuse damage of visual system characterized by dysfunction of nonspecific systems and visual pathways in the human brain as well as by damage in parieto-occipital cortex, fusiform gyrus and parahippocampal area, which are responsible for the perception and identification of complex visual images.

ПРОЛІФЕРАТИВНА АКТИВНІСТЬ ПУХЛИННИХ КЛІТИН В
РЕЗУЛЬТАТІ ПРОВЕДЕННЯ НЕОАД'ЮВАНТНОЇ
ПОЛІХІМІОТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ,
ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВІД АВАРІЇ НА ЧАЕС

О. О. Литвиненко, С. Г. Бугайцов, Г. Ф. Шахрай
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

PROLIFERATIVE ACTIVITY OF TUMOR CELLS AS A RESULT OF
NEOADJUVANT POLYCHEMOTHERAPY IN BREAST CANCER
PATIENTS SURVIVED AFTER THE ChNPP ACCIDENT

О. О. Lytvynenko, S. G. Bugaitsov, G. F. Shahrai
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: вивчити зміни проліферативної активності пухлинних клітин в результаті проведення неoad'ювантної поліхіміотерапії (НАПХТ) у хворих на рак молочної залози (РМЗ), які постраждали від аварії на ЧАЕС.
Матеріали та методи. Дослідження експресії маркера проліферації Ki-67 проводили імуногістохімічним методом, застосовували стандартний стрептовідинбіотин – пероксидазний метод та відповідні моноклональні антитіла проти маркера проліферації Ki-67 (клон MIB-1) DakoCytomation, Denmark. Імуногістохімічне дослідження проводили на парафінових зрізах (4–5 мікрон), біопсійного та операційного матеріалу. Для візуалізації результатів реакції застосовували набір реактивів Envision System (Dako LSAB2 System, Данія).
Результати. При аналізі змін проліферативної активності пухлинних клітин в результаті проведення неoad'ювантної поліхіміотерапії (60 пацієнтів) встановлено, що зниження показників Ki-67 відмічено у 42 хворих, що відповідає 70 % від загальної кількості хворих. У 6 хворих (10 %) відмічена повна патоморфологічна регресія пухлини. Таким чином, позитивна динаміка на проведення НАПХТ зафіксована у 48 хворих, що дорівнює 80 % хворих, що ввійшли до дослідження. Стабілізація показників Ki-67 відмічена 6 (10 %) хворих і підвищення рівня проліферативної активності пухлинних клітин діагностовано у 6 (10 %) пацієнтів. Зни-

ження проліферативної активності відмічено від 1,2 до 80 разів. У 16–26,7 % хворих індекс проліферації зменшився в інтервалі від 1,2 до 2 разів, у 15–25 % хворих від 2 до 3,5 разів, у 14–23,3 % хворих більше ніж у 3,5 раза. За схемою «FEC» – 5-флуорацил 600 мг/м², епірубіцин – 60 мг/м², циклофосфан – 500 мг/м² отримували НАПХТ 54 – 90 % пацієнтів, 6 (10 %) хворих отримували інші комбінації хіміотерапевтичного лікування, саме – доцетаксел 75 мг/м² і карбоплатин 450 мг – 1 хвора (1,7 %), паклітаксел 175 мг/м² і карбоплатин – 1 хвора (1,7 %), схему «ЕС», паклітаксел 175 мг/м², епірубіцин 60 мг/м², ендоксан 500 мг/м² – 3 (5 %) хворих і 1 пацієнтка (1,7 %) отримала 6 циклів за схемою «FEC» і 6 циклів за схемою «ТС» паклітаксел 175 мг/м² і циклофосфан 500 мг/м². У пацієнтів, у яких зафіксовано зниження показників Ki-67 в результаті НАПХТ, люмінальний А підтип був у 3 (7,1 %) хворих, люмінальний В у 25 (59,5 %), тричі-негативний підтип у 10 (23,8 %) хворих, HER-2/неу-позитивний у 4 (9,5 %) хворих.
Висновок. Оцінка рівня показників Ki-67 після проведення передопераційної цитостатичної поліхіміотерапії дає можливість отримати оперативну інформацію стосовно біології пухлини, її чутливості до проведеної терапії і володіє великим прогностичним значенням при оцінці віддалених результатів лікування.

ПРОЛІФЕРАТИВНА АКТИВНІСТЬ І СТУПІНЬ ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ПУХЛИННИХ КЛІТИН У ХВОРИХ НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВІД АВАРІЇ НА ЧАЕС

О. О. Литвиненко, Г. Ф. Шахрай, С. Г. Бугайцов
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

PROLIFERATIVE ACTIVITY AND DIFFERENTIATION GRADE OF TUMOR CELLS IN BREAST CANCER PATIENTS SURVIVED AFTER THE ChNPP ACCIDENT

О. О. Lytvynenko, G. F. Shahrai, S. G. Bugaitsov
State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: вивчити характер проліферативної активності і ступінь диференціювання пухлинних клітин у хворих на рак молочної залози, які постраждали від аварії на ЧАЕС.
Методи та результати: дослідження експресії маркера проліферації Ki-67 проводили імуногістохімічним методом на парафінових зрізах (4–5 мікрон) біопсійного та операційного матеріалу. Для візуалізації результатів реакції застосовували набір реактивів Envision System (Dako LSAB2 system, Данія). Ступінь диференціювання визначали за вмістом типових протокових і ацинарних структур, вираженості ядерного поліморфізму, мітотичної активності і за сумою балів визначали ступінь злоякісності: низький (високодиференційований G1) – 3–5 балів, помірний (помірнодиференційований G2) – 6–7 балів, високий (низькодиференційований G3) – 8–9 балів.
При аналізі рівня проліферативної активності пухлин і ступеня диференціювання, пацієнти (31 пацієнт) розподілені, залежно від ступеня диференціювання пухлини на три категорії. Пацієнти, у яких клітини пухлин були високодиференційовані – G1, пацієнти з помірним ступенем диференціювання – G2 і пацієнти з низькодиференційованими пухлинами – високим ступенем злоякісності – G3. Високий ступінь диференціювання пухлин діагностований лише у двох (6,4 %) пацієнток, рівень проліферативної активності у однієї становив 40 %, у іншої – 15 %. Помірний ступінь диференціювання клітин пухлини – G2, виявлений у 15

хворих (48,4 %). Проліферативна активність до 20 % була у двох хворих (6,4 %), в середньому її показники становили 9,5 %. Проліферативна активність в межах 20–30 % діагностована у шести хворих, що відповідає 19,3 % від загальної кількості хворих. Середній рівень Ki-67 у них становив 27,1 %. Рівень проліферативної активності від 31 до 50 % діагностовано у п’яти хворих, що відповідає 16,1 % від кількості хворих, що знаходились у дослідженні. Середній показник проліферативної активності становив 37,6 %. Рівень проліферативної активності більше 50 % виявлено у двох (6,4 %) хворих, в середньому він дорівнював 60 %. Низький ступінь диференціювання пухлини – G3, виявлено у 14 хворих (45,2 %). Пацієнти з показниками Ki-67 до 20 % і від 20 до 30 % не виявлені. Рівень проліферативної активності від 31 до 50 % діагностовано у семи пацієнтів – 22,6 % хворих. Середній показник Ki-67 становив 43,6 %. Рівень Ki-67 вище 50 % діагностовано також у семи хворих. Середній показник його знаходився в межах 67,4 %.
Висновок. Аналіз рівня проліферативної активності пухлин молочної залози і ступеня її диференціювання встановив, що високий ступінь диференціювання виявлено лише у 6,4 % пацієнтів, із них 3,2 % хворих мали показники Ki-67 до 20 %. У переважної більшості 93,5 % хворих, що постраждали від аварії на ЧАЕС, діагностовано злоякісні новоутворення молочної залози з помірним і високим ступенем злоякісності та високою проліферативною активністю пухлинних клітин.

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕВРОТИЧНИХ СТАНІВ У ДІТЕЙ, ЯКІ МЕШКАЮТЬ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Л. М. Лісуха¹, І. Є. Колпаков²
¹Інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України, Київ, Україна
²ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

STUDY OF NEUROTIC CONDITION IN CHILDREN LIVING IN RADIOACTIVELY CONTAMINATED TERRITORIES

L. M. Lisukha¹, I. Ye. Kolpakov²
¹O. O. Bogomolets Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
²SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The aim of the study is to assess and identify the clinical profile of the neurotic condition in children born and living in radioactively contaminated territories (RCT). **Methods and results.** The school-age children (52 persons) living in RCT were selected for this study. Clinical neurological examination, which included collection of anamnesis, complaints, examination, of neurological status, was performed. A children’s neurosis questionnaire (CNQ) was used to assess the adaptation and clinical profile of the neurotic condition. Of the functional methods an electroencephalogram (EEG) was used. The special attention was paid to medical and biological, social, school risk factors and excessive and uncontrolled use of modern technologies (mobile phones, computers, etc.). The main complaints of children from the central and autonomic nervous system were: emotional lability, fatigue, hyperactivity, sleep disturbances, meteorological dependence. The study of neurological status showed microsymptoms in the form of: eyelid tremor; frequent blinking of the eyelids;

increased tendon reflexes in the lower extremities; local hyperhidrosis of the palms and soles. The CNQ test revealed a high risk of developing the sleep disorders (in 5 of 52 (10 %)), anxiety (in 12 of 52 (25 %)), and average autonomic disorders (in 11 of 52 (21 %)) and behavioral disorders (in 9 of 52 (17 %)). The presence of non-epileptic activity, lowering the limit of convulsive readiness, involvement of diencephalic areas and the brain stem was revealed by EEG recording.
Conclusion. Thus, both clinical manifestation of neurotic disorders and their possible risk of further development were established in children born and living on RCT. In some case the medical correction can be used for some patients. Others need neurocorrection and training with a psychologist. Particular attention should be paid to existing and hidden anxiety as it can lead to psychoneurological symptoms with the transition to pathological conditions, which significantly reduces the quality of life.

ВИВЧЕННЯ СПАДКОВИХ МУТАЦІЙ У ГЕНОМІ ДІТЕЙ, БАТЬКИ ЯКИХ БУЛИ ЛІКВІДАТОРАМИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ (1986–1987)

Л. А. Лівшиц¹, С. Г. Малярчук¹, Л. П. Арабська², Н. Ю. Бондаренко², Г. Х. Мацука¹, О. М. Лук'янова², Ю. Г. Антипкін²

¹Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України, Київ, Україна

²ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О. М. Лук'янової Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

STUDY OF INHERITED MUTATIONS IN THE GENOME OF CHILDREN WHOSE PARENTS WERE THE LIQUIDATORS OF THE CHORNOBYL ACCIDENT (1986–1987)

L. A. Livshits¹, S. G. Malyarchuk¹, L. P. Arabskaya², N. Y. Bondarenko², G. H. Matsuka¹, O. M. Lukyanova², Y. G. Antipkin²

¹Institute of Molecular Biology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²SI «O. M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Objective: to evaluate the mutagenic effect of analyzing radiation on germ cells we have measured the frequency of inherited mutant alleles for seven hypermutable minisatellite loci.

Methods and results. The disaster at the Chornobyl Nuclear Power Plant in April 1986 was accompanied by the release of large amounts of radioisotopes, resulting in the contamination of extensive regions of the Ukraine, Byelorussia and the Russian Federation. Clean-up workers (liquidators) and people living on land contaminated with radioactive materials were most exposed. To assess the genetic effects of exposure to ionizing radiation after the Chornobyl accident, we have measured the frequency of inherited mutant alleles at seven hypermutable minisatellite loci in 183 children born to Chornobyl cleanup workers (liquidators) and 163 children born to control families living in non-irradiated areas of the Ukraine. There was no significant difference in the frequency of inherited mutant

alleles between the exposed and control groups. The exposed group was then divided into two subgroups according to the time at which the children were conceived with respect to the fathers' work at the power plant. Eighty-eight children were conceived either while their fathers were working at the facility or up to 2 months later (Subgroup 1). The other 95 children were conceived at least 4 months after their fathers had stopped working at the Chornobyl site (Subgroup 2). The frequencies of mutant alleles were higher for the majority of loci (i.e. 1.44 times higher for CEB1) in Subgroup 1 than in Subgroup 2.

Conclusion. This would imply that the mutagenic process in question may take place only during sperm maturation, leaving the germline stem cells unaffected. This result would reconcile the apparently conflicting results obtained in the chronically exposed Byelorussia population and the Hiroshima-Nagasaki A-bomb survivors.

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ ПСИХОНЕВРОЛОГІЧНИХ РОЗЛАДІВ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

К. М. Логановський¹, С. В. Масюк¹, В. А. Бузунов¹, Д. Мараззіті², Ю. С. Войчулене¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

²Кафедра клінічної та експериментальної медицини, секція психіатрії, Пізанський університет, Піза, Італія

ASSESSMENT OF NEUROPSYCHIATRIC DISORDERS RADIATION RISK IN CLEAN-UP WORKERS OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE

K. M. Loganovsky¹, S. V. Masiuk¹, V. A. Buzunov¹, D. Marazziti², Y. S. Voychulene¹

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale Section of Psychiatry, University of Pisa, Pisa, Italy

Goal: to study the impact of ionizing radiation (IR) on neuropsychiatric disorders in clean-up workers of the Chornobyl catastrophe (liquidators).

Design, object and methods. Retrospective-prospective data (1987-2015) on randomized liquidators (exposed group, n=198) recruited from the State Register of Ukraine (SRU) with radiation doses of external exposure records and from Clinical-Epidemiological Register (CER) of the State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (NRCRM). The external control group included randomized non-exposed 110 patients of the Radiation Psychoneurology department of NRCRM. Internal control group included the liquidators irradiated with doses < 50.0 mSv (42 persons), while exposure to IR doses lower 50.0 mSv is at present considered to be sufficiently safety. However, at the basis of current linear non-threshold radiation hypothesis, any radiation dose could have a health/biological effect. All subjects were assessed by clinical neuropsychiatric examination and a battery of standardized neuropsychiatric/neuropsychological scales and tests. The statistics was carried out with descriptive and variation analyses non-parametric criteria, regression-correlation, survival analysis, and risk analysis.

Results. According to the register's data (SRU), the incidence of organic, including symptomatic, mental disorders (organic psychosis) was 101.99 per 10,000 persons, and it showed the highest statistically significant (Pv < 0.001) relative risk (RR = 3.15; 95 % CI: 2.6; 3.7).

Non-psychotic organic disorders showed a RR = 1.99 (Pv < 0.001; 95 % CI: 1.6; 2.5). These disorders included organic depressive, emotionally labile [asthenic], mild cognitive, anxiety, dissociative, as well as organic personality disorders. Acute cerebrovascular disorders (strokes) had a RR = 1.40 (Pv < 0.001; 95 % CI: 1.3; 1.5), and consequences/chronic cerebrovascular pathology, including cerebral atherosclerosis, hypertensive encephalopathy, and chronic cerebral ischemia, a RR = 1.23 (Pv = 0.05; 95 % CI: 1.0; 1.5). The results showed a significantly higher prevalence of different neuropsychiatric disorders, in the exposed than in the control group. Specifically, cognitive disorders were detected in 50.0 % vs 20 % (P = 0.04), affective disorders in 48.3 % vs 32.7% (P = 0.007), and stress-related disorders in 115 58.4%) vs 7.3 %) (P < 0.001). In the main group exposed to ≥ 50 mSv vs internal control group (exposed to <50 mSv), affective disorders were present, respectively, in 89 (56.4%) vs 7 (19.1 %) (P < 0.001), and stress-related disorders in 98 (62.8 %) vs 17 (40.4 %) (P = 0.009). Neuropsychiatric diseases shows a strong, increasing, and approximately quadratic statistically significant (Pv < 0.001) relationship with individual dose, yielding an estimated excess relative risk ERR = 2.76 Sv-2 (95 % CI: 1.06; 7.15).

Conclusions. Liquidators irradiated with IR doses > 50.0 mSv show a high prevalence of cognitive, affective and stress-related disorders. The risk of diseases rises with radiation dose. Radiation risks elevated for organic psychoses, non-psychotic organic brain damage, acute and chronic cerebrovascular pathology.

ГОЛОВНИЙ МОЗОК ТА ОЧІ, ЯК ОРГАНИ-МІШЕНІ ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

К. М. Логановський¹, П. А. Федірко¹, Д. Мараззіті², К. В. Куц¹, К. Ю. Антипчук¹, І. В. Перчук¹, Т. Ф. Бабенко¹, Т. К. Логановська¹, О. О. Колосинська¹, Г. Ю. Крейніс¹, М. В. Гресько¹, С. В. Масюк¹, Л. Л. Здоренко¹, Н. А. Зданевич¹, Н. Гарькава³, Р. Дорічевська¹, З. Л. Василенко¹, В. І. Кравченко¹, Н. В. Дроздова¹

¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна
²Кафедра клінічної та експериментальної медицини, секція психіатрії, Пізанський університет, Піза, Італія
³ДЗ «Дніпровський державний медичний університет» («Дніпропетровська медична академія МОЗ України»), Дніпро, Україна

THE BRAIN AND EYES AS IONIZING RADIATION EXPOSURE TARGETS

K. M. Loganovsky¹, P. A. Fedirko¹, D. Marazziti², K. V. Kuts¹, K. Yu. Antypchuk¹, I. V. Perchuk¹, T. F. Babenko¹, T. K. Loganovska¹, O. O. Kolosynska¹, G. Yu. Kreinis¹, M. V. Gresko¹, S. V. Masiuk¹, L. L. Zdorenko¹, N. A. Zdanovich¹, N. Garkava³, R. Dorichevska¹, Z. L. Vasilenko¹, V. I. Kravchenko¹, N. V. Drosdova¹

¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine
²Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale Section of Psychiatry, University of Pisa, Pisa, Italy
³SI «Dnipro State Medical University» (SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine»), Dnipro, Ukraine

Background. Exposure to ionizing radiation could affect the brain and eyes leading to cognitive and vision impairment, behavior disorders and performance decrement during professional irradiation at medical radiology, including interventional radiological procedures, long-term space flights, and radiation accidents. **Goal:** to analyze the current experimental, epidemiological, and clinical data on the radiation cerebro-ophthalmic effects. Peer-reviewed publications via the PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science and manually search, as well as our research data were included. **Results.** Those prenatally and in childhood exposed are a particular target group with a higher risk for possible radiation effects and neurodegenerative diseases. The probable radiation-induced cerebro-ophthalmic effects

in human adults comprise radiation cataracts, radiation glaucoma, radiation-induced optic neuropathy, retinopathies, angiopathies as well as specific neurocognitive deficit in the various neuropsychiatric pathology including cerebrovascular pathology and neurodegenerative diseases. Specific attention is paid to the likely stochastic nature of many of those effects. The experimental, clinical, epidemiological, anatomical and pathophysiological rationale for visual system radiosensitivity is given. **Conclusions.** The radiation cerebro-ophtalmic effects substantially limit radiation therapy, professional exposure, and long-term space flights. The further international studies with adequate dosimetric support and the follow-up medical and biophysical monitoring of high radiation risk cohorts are necessary.

ВИЯВЛЕННЯ МУТАЦІЙ В ГЕНАХ ЕПІГЕНЕТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В РОЗВИТКУ Ph-НЕГАТИВНИХ МІЄЛОПРОЛІФЕРАТИВНИХ НЕОПЛАЗІЙ

Л. В. Неумержицька¹, Л. О. Полубень², С. В. Клименко¹
¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна
²Бес Ізраел Деаконес Медичний Центр, Бостон, США

REVEALING THE ROLE OF MUTATIONS IN EPIGENETIC REGULATION GENES IN THE DEVELOPMENT OF Ph-NEGATIVE MYELOPROLIFERATIVE NEOPLASMS

L. V. Neumetzhytska¹, L. O. Poluben¹, S. V. Klymenko¹
¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine
²Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, USA

Мета дослідження: встановити виявляємість мутацій у генах епігенетичного регулювання — *DTA* (*DNMT3A*, *TET2* та *ASXL1*) в соматичних клітинах хворих на Ph-негативні мієлопроліферативні неоплазії (МПН), які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС. **Матеріали та методи.** Визначення мутацій проводили за допомогою повноекзомного секвенування (SNP) з лейкоцитів периферичної крові 30 хворих на первинний мієлофіброз (ПМФ). **Результати.** Було встановлено, що хворі на ПМФ з радіаційним анамнезом частіше мають негативний статус за основними драйверними мутаціями генів *JAK2*, *MPL* та *CALR*, ніж ті, хто захворів спонтанно (25,7 % проти 15,7 %, $p = 0,046$). До того ж, середнє число додаткових неспецифічних мутацій у хворих на радіаційно-асоційований ПМФ склало 4,8 на один випадок, тоді як на спонтанний — 3,1 ($p = 0,024$). У цій групі хворих нерідко зміненими генами (понад 5 % випадків) виявлялися гени сімейства *DTA* — регулятор транскрипції *ASXL1* і епігенетичні модифікатори *DNMT3A* і *TET2* які відігра-

ють ключову роль у деметилюванні ДНК. Варіанти *ASXL1* та *DNMT3A* генів виявлялися частіше у хворих на радіаційно-асоційований ПМФ (38,5 % та 15,4 %) на відміну від спонтанного (17,6 % та 5,9 %, відповідно). Загалом мутацій генів *DTA* у хворих на МПН з радіаційним анамнезом значно більше, ніж у пацієнтів зі спонтанним захворюванням, що свідчить про особливості радіаційного патогенезу та ймовірного передування розвитку хвороби клонального гемопоезу неясного потенціалу. Мутації генів *DTA* не зареєстровано в жодному з випадків спонтанних тричі негативних за основними мутаціями МПН, тоді як група радіаційно-асоційованих МПН характеризувалася наявністю мутацій *DNMT3A*, *TET2*, і *ASXL1* з високою зустрічальністю як сумісно з *JAK2* мутаціями, так і без таких (0 із 18 проти 8 із 19 випадків відповідно, $p = 0,003$). **Висновок.** Пошук нових додаткових молекулярно-генетичних маркерів — модифікаторів генної експресії є вкрай необхідною умовою для розширення уявлень про механізми онкогематогенезу, особливо, спричиненого дією іонізуючої радіації.

ХРОНІЧНЕ ЗАПАЛЕННЯ, ЯК ФАКТОР СУПУТНЬОЇ ПАТОЛОГІЇ У ОСІБ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

О. В. Носач, Е. О. Саркісова, С. М. Альохіна, О. Я. Плєскач, О. М. Литвинєць, А. А. Чумак
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

CHRONIC INFLAMMATION AS COMORBIDITY FACTOR IN PERSONS AFFECTED BY CHORNOBYL ACCIDENT

O. V. Nosach, E. O. Sarkisova, S. M. Alekhina, O. Y. Pleskach, O. M. Lytvynets, A. A. Chumak
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Objective. The purpose of the work was to evaluate changes in individual biochemical and immunological parameters in the comorbid course of chronic diseases of the hepatobiliary zone, cardiovascular system and/or dyscirculatory pathology of the brain in persons affected by the Chornobyl accident.
Methods. Methods of research — general clinical examination, instrumental studies (ultrasonography of abdominal organs, esophagogastroduodenoscopy), biochemical, immunological, statistical, informational-analytical. Changes in individual biochemical and immunological parameters were analyzed to determine the feasibility of their use in assessing the contribution of systemic inflammation, oxidative processes and the most common persistent infections in the development of comorbidities, including chronic hepatobiliary disease, cardiovascular system and/or dyscirculatory brain pathology.
Results. Comorbidity is one of the most difficult problems of modern medicine. In a population exposed to the factors of the Chornobyl accident, an increase in the number of diseases occurring simultaneously against the background of rising prevalence of different classes of chronic medical nosology. At the present stage of the study, results have been obtained on the peculiarities of metabolic changes in non-alcoholic fatty liver disease in sufferers of the Chornobyl acci-

dent. This group of patients was more likely to have high values of total blood cholesterol, the manifestations of inflammatory reactions, disorders of lipid and carbohydrate metabolism, signs of cytolytic and cholestatic syndromes, as well as a large number of comorbid pathology (5.2 ± 0.2), which was dominated by hypertension (71.3 %) and cerebrovascular disease (73.5 %). Most patients were at risk of developing complicated cardiovascular pathology. The study of the persistence of hepatotropic viral infection showed a high incidence of viruses of the family Herpesviridae: herpes simplex type 1/2, cytomegalovirus and Epstein-Barr in non-alcoholic fatty liver diseases. Patients affected by the Chornobyl accident had a higher proportion of seropositive results with higher antibody titers. Most patients have been diagnosed with herpes simplex virus and cytomegalovirus mixed infection with a correlation between anti-HSV-1/2 IgG and anti-CMV IgG levels.
Conclusion. The presence of manifestations of systemic inflammation and the risk of complicated cardiovascular pathology has been established in most patients. Based on the results of a comprehensive analysis of clinical and laboratory changes, a group of indicators was outlined. They should be used to develop approaches to determine laboratory markers of adverse comorbid pathological conditions.

ЗАХИСТ ОРГАНА ЗОРУ ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ: ПІДСУМКИ 35-РІЧНИХ ЗУСИЛЬ

Н. В. Пасєчнікова¹, П. А. Федірко², А. Р. Король¹, Т. Ф. Бабенко², Н. А. Гарькава³
¹ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України», Одеса, Україна
²ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна
³ДЗ «Дніпровський державний медичний університет» («Дніпропетровська медична академія МОЗ України»), Дніпро, Україна

PROTECTION OF VISUAL ORGAN IN THE CHORNOBYL DISASTER SURVIVORS: RESULTS OF 35-YEAR EFFORTS

N. V. Pasechnikova¹, P. A. Fedirko², A. P. Korol¹, T. F. Babenko², N. A. Garkava³
¹SI «V. P. Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Odesa, Ukraine
²SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine
³SI «Dnipro State Medical University» (SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine»), Dnipro, Ukraine

Мета дослідження: оцінити ефективність спільних зусиль медиків і науковців щодо протидії наслідкам впливу факторів Чорнобильської катастрофи на орган зору.
Методи та результати. Аналіз даних літератури і результатів клініко-епідеміологічних спостережень показав, що вже в перші роки після Чорнобильської катастрофи було виявлено особливості рефрактогенезу у дитячого населення радіоактивно забруднених територій. Широкомасштабне застосування комплексного підходу до корекції аномалій рефракції, розробленого в ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України», дозволило значно зменшити частоту випадків слабкозорості та амбліопії у дітей. Найбільш вразливою категорією постраждалих виявились учасники ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС. Ще у 1992 році нами було спрогнозовано збільшення потреби в оперативному лікуванні катаракти в них у найближчі п'ять років, що сприяло своєчасному переходу катарактальних хірургів на нові технології. Застосування сучасних методів оперативного і консервативного лікування дозволило значно зменшити частоту випадків сліпоти внаслідок катаракти у цієї категорії потерпілих. Надалі було показано, що специфічний радіаційний ефект — радіаційна катаракта — в УЛНА має риси стохастичного ефекту радіаційного опромінення і, можливо, є безпороговим ефектом. В екс-

периментальних дослідженнях продемонстрована висока чутливість судинної і сітчастої оболонок ока до дії радіації. У клініко-епідеміологічних роботах досліджено, що радіаційний вплив спричиняє вірогідне зростання поширеності хоріоретинальних дистрофій і судинних змін сітківки. Описані нові різновиди радіаційної ретинопатії. Функціональні зміни ока у радіаційно опромінених осіб практично вперше почали вивчати після Чорнобильської катастрофи: було виявлено, що радіаційне опромінення викликає дозозалежне порушення генерації постійного потенціалу ока, змінює здатність до кольоросприйняття, електричну чутливість сітківки, здатність до злиття миготінь, акомодаційну здатність. У віддаленому періоді після аварії у постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи і мешканців територій, які зазнали радіаційного забруднення, спостерігається збільшення частоти захворювань сітківки, серед яких найбільше клінічне значення мають макулярні дегенерації, глаукома. На жаль, прогнозується подальше зростання захворюваності і збільшення частки набрякових і проліферативних процесів серед патології макули. Тому зусилля українських науковців спрямовані на розробку нових методів лікування інвалідизуючих хвороб сітківки. Застосування прогресивних робок українських та іноземних офтальмологів дозволить зменшити віддалені наслідки впливу фак-

торів Чорнобильської катастрофи на орган зору населення.
Висновок. Своєчасне застосування сучасних методів лікування, яке спирається на наукові прог-

нознi розрахунки, дозволяє впевнено впливати на частоту ускладнень i тяжкiсть перебігу захворювань ока у постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи у віддаленому періоді після аварії.

СУЇЦИДАЛЬНА ПОВЕДІНКА У ВЕТЕРАНІВ ОПЕРАЦІЇ ОБ’ЄДНАНИХ СИЛ НА СХОДІ УКРАЇНИ ТА В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ (ЛІКВІДАТОРІВ)

I. Я. Пінчук¹, С. В. Болтоносов¹, Н. В. Атаманчук¹, Н. М. Степанова¹, Ю. В. Ячнік¹, А. О. Вітренко¹, Н. В. Гунько², К. М. Логановський²

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

²ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

SUICIDE BEHAVIOR IN JOINT FORCE OPERATION VETERANS IN EASTERN UKRAINE AND IN CLEAN-UP WORKERS OF THE CONSEQUENCES OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE (LIQUIDATORS)

I. Y. Pinchuk¹, S. V. Boltonosov¹, N. V. Atamanchuk¹, N. M. Stepanova¹, Y. V. Yachnik¹, A. O. Vitrenko¹, N. V. Gunko², K. M. Loganovsky²

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

²SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Background. There is the problem of completed suicides among veterans of the Joint Forces for National Security and Defense operation in Donetsk and Luhansk regions (JFO) and clean-up workers of the consequences of the Chornobyl catastrophe (liquidators). The results of the analysis of surveys of families and close associates of JFO veterans who committed a completed suicide in the period 2014–2019 are presented. The survey was conducted as part of criminal proceedings initiated on the facts of suicide.
Goal: to analyze the current dynamics of suicidal behavior in veterans of JFO and the impact of psychosocial factors on its development and compare with the relevant indicators among liquidators.
Materials and methods. 175 questionnaires are presented, socio-demographic characteristics are compiled and psychosocial factors that influenced the develop-

ment of suicidal behavior in environmental protection veterans are identified. An analysis of the status of such studies among liquidators was also conducted.
Results. The data analysis of suicidal behavior in veterans of environmental protection, the impact on its development of psychosocial factors and comparison with the indicators among liquidators.
Conclusions. The results of the study show that in emergency situations, mostly men from all regions of the country, both professional servicemen and civilians, are involved in its elimination. It has been proven that while performing their official duties, the veterans of JFO and liquidators experienced mental stress. But most of them, returning home, did not seek medical treatment, prevent the development of diseases and their complications and remained for a long time without proper medical, social and psychological care.

ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН І ОСОБЛИВОСТІ СИМПТОМОКОМПЛЕКСУ ТРИВОЖНОСТІ У ДІТЕЙ – МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

В. А. Позниш, О. С. Леонович, Т. В. Гриценко, В. І. Шевелева

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

PSYCHO-EMOTIONAL STATE AND FEATURES OF THE SYMPTOM COMPLEX OF ANXIETY IN CHILDREN – RESIDENTS OF RADIOACTIVELY CONTAMINATED AREAS

V. A. Poznysz, O. S. Leonovich, T. V. Grytsenko, V. I. Sheveleva

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: визначити психологічний стан та особливості симптомокомплексу тривожності у дітей – мешканців радіоактивно забруднених територій.
Матеріали та методи. Обстежено 45 дітей віком 10–17 років, які постійно проживають на радіоактивно забруднених територіях (РЗТ) за умов тривалого надходження до організму радіонуклідів харчовими ланцюжками. Вміст ¹³⁷Cs в тілі дітей коливався від 74 до 2400 Бк. Для загальної оцінки психоемоційної сфери дітей використано проективний тест «неіснуюча тварина». Для диференційованого визначення рівня тривожності було застосовано шкалу самооцінки рівня тривожності Ч.Д. Спілбергера, Ю.Л. Ханіна, яка дозволяє провести оцінку реактивної тривожності (РТ) та особистісної тривожності (ОТ).
Результати. Результати обстеження дітей – мешканців РТЗ за методикою «неіснуюча тварина» дозволили визначити такі особливості їхнього психологічного стану: прояви тривожності реєструвались у 100 % обстежених дітей, при цьому високий рівень тривожності був відмічений у 82,22 % обстежених; симптомокомплекс агресивності констатовано у 93,33 % дітей, його високий рівень відмічався у 40,00 % обстежених; симптомокомплекс виснаженості було відзначено у 82,22 % дітей, значним його можна вважати у 20,00 %. Аналіз результатів тесту «неіснуюча тварина» з урахуванням гендерного розподілу дозволив виявити, що прояви агресивності більш притаманні хлопцям, дівчата значно більше схильні до проявів тривожності, які іноді супроводжуються агресивністю. Симптомокомплекс виснаженості не залежить від статі дитини, але тісно пов’язаний з симптомокомплексом тривожності. На

Objectives: To determine the psychological state and features of the symptom complex of anxiety in children – residents of radioactively contaminated areas.
Methods and results: We examined 45 children aged 10–17 years, who permanently live in radioactively contaminated areas (RCA) under conditions of long-term intake of radionuclides through food chains. The content of ¹³⁷Cs in the body of children ranged from 74 to 2400 Bq. A projective test «non-existent animal» was used for the general assessment of the psycho-emotional sphere of children. The Ch.D. Spielberger, J.L. Hanin scale of self-assessment of the anxiety level of which allowing the assessment of reactive anxiety (RA) and personal anxiety (PA) was used for the differentiated determination of anxiety level.
Results. The results of the survey of children – residents of RCA by the method of «non-existent animal» allowed to determine the following features of their psychological state: anxiety was registered in 100 % of surveyed children, 82.22 % had high level of anxiety; the symptom complex of aggression was stated in 93.33 % of children, its high level was noted in 40.00 % of the examined; the symptom complex of exhaustion was noted in 82.22 % of children, it can be considered significant in 20.00 %. Analysis of the results of the test «non-existent animal» taking into account the gender distribution revealed that the manifestations of aggression were more common in boys, girls were much more prone to anxiety, which sometimes was accompanied by aggression. The symptom complex of exhaustion did not depend on the sex of the child, but was closely related to the symptom complex of anxiety. Based on the study of

підставі вивчення особливостей стану тривожності встановлено, що високий рівень РТ (характеристика рівня тривожності дитини в поточний момент) визначався у третини дітей (35,56 %), помірний — у 55,56 %, низький рівень РТ було визначено лише у 8,89 % дітей. Високі показники ОТ (характеристики рівня тривожності, як сталої риси особистості) виявлялись у 68,89 % дітей, помірний рівень ОТ мали 31,11 %. Дітей з низьким рівнем ОТ не було. Високі показники як рівня РТ, так і рівня ОТ реєструвалися частіше у дівчат, ніж у хлопців, що підтвердило результати, отримані за допомогою тесту «неіснуюча тварина».

Висновок. Таким чином, психоемоційний стан дітей — мешканців РЗТ характеризувався наявністю у більшості з них станів тривожності, агресивності та виснаження. Виявлено високі показники як РТ, так і ОТ, що проявлялося наявністю стійкої схильності до сприйняття багатьох життєвих ситуацій як загрозливих із реагуванням на них тривогою, невротичним конфліктом, емоційними і невротичними зривами, що може відігравати значну роль у виникненні та перебігу захворювань. При цьому дівчата більшою мірою схильні до проявів тривожності, аніж хлопці.

РОЛЬ АЛЕЛЬНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНІВ ГЛУТАТІОН-S-ТРАНСФЕРАЗ ТА НЕСПРИЯТЛИВИХ ЧИННИКІВ РИЗИКУ У РОЗВИТКУ БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ У ДІТЕЙ — МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Є. І. Степанова, І. Є. Колпаков, В. Ю. Вдовенко, В. М. Зигало, С. М. Альохіна, В. А. Позниш, О. С. Леонович
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

ROLE OF ALLELELIC POLYMORPHISM OF GLUTATION-S-TRANSFERASE GENES AND ADVERSE RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF BRONCHIAL ASTHMA IN CHILDREN RESIDING ON CONTAMINATED TERRITORIES

Ye. I. Stepanova, I. Ye. Kolpakov, V. Yu. Vdovenko, V. M. Zygalo, S. M. Alyohina, V. A. Poznysh, O. S. Leonovych
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Мета дослідження: визначити вплив спадкової схильності, поліморфізму генів *GSTT1*, *GSTM1*, *GSTP1* і чинників навколишнього середовища на розвиток бронхіальної астми у дітей — мешканців радіоактивно забруднених територій.

the peculiarities of anxiety, it was found that a high level of RA (characteristic of the level of anxiety of the child at the moment) was determined in one third of children (35.56 %), moderate — in 55.56 %, low RA was determined only in 8.89 % of children. High indicators of PA (characteristics of the level of anxiety as a permanent personality trait) were found in 68.89 % of children, moderate levels of PA had 31.11 %. There were no children with low levels of PA. High levels of both RA and PA were more common in girls than in boys, which confirmed the results obtained with the «non-existent animal» test.

Conclusion. Thus, the psycho-emotional state of children — residents of RCT was characterized by the presence in most of them states of anxiety, aggression and exhaustion. High rates of both RA and PA were found, which was manifested by a persistent tendency to perceive many life situations as threatening with response to anxiety, neurotic conflict, emotional and neurotic disruptions, which can play a significant role in the onset and course of diseases. At the same time, girls were more prone to anxiety than boys.

Матеріали та методи. Обстежені діти шкільного віку — мешканці радіоактивно забруднених територій (РЗТ), які не мали клінічних ознак патології органів дихання, та хворі на бронхіальну астму (БА). Молекулярно-генетичні дослідження проводили з

використанням методів полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) і поліморфізму довжини рестрикційних фрагментів (ПДРФ) для подальшого аналізу. На підставі вивчення анамнестичних даних та медичної документації визначали генетичні, медико-біологічні, соціальні, економічні фактори ризику.

Результати. Молекулярно-генетичні дослідження розподілу частот поліморфних варіантів генів *GSTT1*, *GSTM1*, *GSTP1*, проведені у дітей — мешканців РЗТ, показали, що у дітей, хворих на БА, спостерігається тенденція до підвищення частоти делеційного варіанта гену *GSTT1* і *GSTM1* порівняно з дітьми, які не мали патології бронхів та легенів. Дослідження розподілу поліморфних варіантів *313AG* поліморфізму гену *GSTP1* виявило у дітей, хворих на БА, достовірне підвищення частоти AG-генотипу, порівняно з дітьми, які не мали патології бронхів та легенів. Визначені несприятливі чинники, що підвищують ризик розвитку бронхообструктивних порушень та ймовірність їх реалізації у вигляді бронхіальної астми у дітей — мешканців РЗТ. Встановлено, що серед них провідну роль відіграє спадкова схильність до цього захворювання. З боку дитини такими негатив-

ними чинниками виявилися несприятливі умови внутрішньоутробного розвитку, наявність ознак ексудативно-катарального діатезу, проявів алергії та частих респіраторних захворювань з перших місяців життя. Встановлено, що ризик розвитку БА суттєво зростає у дітей з делеційними генотипами генів *GSTT1* і *GSTM1*; визначено підвищення ризику розвитку БА у дітей при поєднанні з *313AG* поліморфізмом гену *GSTP1* з делеційним поліморфізмом гену *GSTT1* або *GSTM1*.

Висновок. Одним із провідних механізмів, завдяки якому відбувається реалізація спадкової схильності в бронхіальну астму у дітей, мешканців РЗТ, є поліморфізм певних генів глутатіон-S-трансферази, а саме: делеційний поліморфізм генів *GSTT1*, *GSTM1* і *AG313* та *GG313* поліморфізм гену *GSTP1*. При таких поліморфних варіантах генів *GST* продукуються ізоформи ферментів зі зниженою активністю, що обмежує їхню спроможність до ефектної нейтралізації вільних радикалів, які утворюються в надлишковій кількості при активації процесів вільнорадикального окиснення внаслідок постійного надходження до організму дітей радіонуклідів з тривалим періодом напіврозпаду.

ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ БІОМЕДИЧНОЇ ПРОГРАМИ З ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВ-ПІДРЯДНИКІВ РОБІТ З БУДІВНИЦТВА НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО ОБ'ЄКТА «УКРИТТЯ» ДП «ЧОРНОБІЛЬСЬКА АЕС»

В. Сушко, Д. Бази́ка, І. Ліхтарьов, К. Логановський, Л. Ляшенко, В. Берковський, С. Нечаєв, О. Колосинська, Л. Швайко, І. Перчук, Г. Незговорова, І. Ільєнко
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

EXPERIENCE AND RESULTS OF BIOMEDICAL PROGRAM FOR PROTECTION AND HEALTH OF PERSONNEL OF CONTRACTORS ENTERPRISES, WHICH PARTICIPATED IN WORKS FOR CONSTRUCTION NEW SAFE CONFINEMENT OF OBJECT «SHELTER» OF SSE «CHORNOBYL NPP»

V. Sushko, D. Bazyka, I. Likhtarev, K. Loganovskiy, L. Lyashenko, V. Berkovsky, S. Nechaev, O. Kolosynska, L. Shvayko, I. Perchuk, G. Nezgovorova, I. Iliencko
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Object «Shelter» (OS) is characterized as a place of superficial storage of unorganized RAW. The unicity of works that was conducted at OS for New Safe Confinement consists in that personnel executes the

put productive tasks in the conditions of action of high-activity open radionuclide sources of ionizing radiation in a direct closeness to him on radioactively contaminated territory. Works at OS were performed under

multifactor occupational hazardous conditions with a dominant radiation factor that is increased with the general industrial hazardous and contaminated conditions, in difficult to access workplaces of destroyed nuclear reactor.

Materials and methods. The interdependence complex program of medical and biophysical (internal and external irradiation) control of personnel, which executes productive tasks in the conditions of action of ionizing radiation and open sources of ionizing radiation was developed (2004) and shown strong positive results for radiation protection (prevent the overdose) and saving health and workability of workers (2004–2019). Program included check-in/check-out, periodical, individual inspection and special forms of control in combination with differentiation of category of health of personnel that influence on radiation protection and effective management of staff that have experience for work in radiation hazard conditions. Realization of medical examination envisages the estimation of the status of haemopoietic, immune, endocrine, respiratory systems, organ of sight, nervous system, psyche and psychophysiological adaptation, ear, system of blood circulation, digestion system, urogenital system, al bone-muscular system. More than 30,000 cases of medical control of personnel were conducted.

Results. The results of check-in medical control testify to such: it is admitted to works 50.4 %, shut out – 49.6 %. The individual annual effective doses of external irradiation in repressing part of cases did not exceed 12 mSv. Particular group of workers receive Ministry of Health of Ukraine admission for works under dose till 50 mSv. There were more 2,845 cases of ²³⁹⁺²⁴⁰Pu content in excrements exceeding the level of 1.5 mBq/sample at a current biophysical control. The individual doses of internal irradiation did not exceed 1 mSv for mane part

of workers. At the same time internal exposure from transuranium elements for more than 400 workers were from 1 to 3 mSv.

Medical investigation shown clinical and morphological features of damage of endobronchial, stomach and duodenum mucosae among workers who performed radiation-hazardous work on OS. Bronchopulmonary system damage in cases of overdosage above 20 mSv also included decreasing functional lung tests indexes and developing signs of endobronchial inflammation. The risk of exacerbations development in chronic inflammatory and ulcerative diseases of the stomach and duodenum significantly developed when radiation doses exceed 20 mSv per year. The study confirms the presence of radiation-induced changes in gene regulation of epithelial and immune cell proliferation, telomere function and apoptosis in radiation workers exposed to external and internal exposure at doses above professional limits. Neuropsychiatric examination found cognitive deficiency and features of cortical limbic system dysfunction mainly in dominant left hemisphere with key involvement of hippocampus that can be qualified as a result of influence of several harmful factors including ionized radiation.

Conclusions. The program of the medical and biophysical services for reconstruction works of OS witnessed its necessity and efficiency because results showed that in unique radiation-hygienical conditions the most critical are not engineer and technical problems, but – how to save the health and workability of people and prevent the overdose of personnel including and due to an internal irradiation. As a result of work the unique in the world scientific and practical experience of innovative medical and biophysical technologies of effective maintenance of radiation safety of emergency radiation objects and the enterprises of the nuclear industry is received.

МЕДИЧНА ЕКСПЕРТИЗА ЗАХВОРЮВАНЬ, ЩО ПРИЗВОДЯТЬ ДО ВТРАТИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА СМЕРТІ В РЕЗУЛЬТАТІ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ В УМОВАХ ВІДДАЛЕНОГО ПІСЛЯВАРІЙНОГО ПЕРІОДУ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

В. Сушко, О. Колосинська, З. Берестяна

ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

MEDICAL EXPERTISE FOR DISEASES THAT BRING TO DISABILITY AND DEATH AS A RESULT OF RADIATION EXPOSURE INFLUENCE IN CONDITIONS OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE IN REMOTE POSTACCIDENTAL PERIOD

V. Sushko, O. Kolosynska, Z. Berestyana

SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The Chornobyl catastrophe (ChCt) resulted in radiation exposure more than 3.5 million of people. Among them there were personnel of Chornobyl NPP (ChNPP) and workers of supporting enterprises, radiation protection professionals, clean-up workers of different specialties including military personnel that were sent for liquidation of its consequences, inhabitants of the Prypyat city and Chornobyl 30-km exclusive zone (including children) that were evacuated during first days after accident and population of radioactive contaminated territories. Loss of health, disability and death as a result of radiation exposure influence in conditions of the ChCt under discharge of professional, military or official duties and/or living on radiation contaminated territories not by his own fault call for developing of special form of medical expertise as part of medical social protective system for these contingents. The **objective of the study** was to analyze the state of medical and social expertise for the causal relationship of the diseases that bring to the disability and death with the impact of the Chornobyl accident consequences for the adult population and to determine the main directions for improvement of this system.

Materials and methods. The analysis of the medical expertise state for the interdependence of the diseases that bring to the disability and death by the effect of the Chornobyl accident consequences for the adult population in a remote post-accidental period during 2013–2020 years (41,407 personal medical expert investigations) was performed.

Results. It was determined that the total number of adults suffered from ChCt during 2007–2021 years reduced for 24.06 % or by 441,444 persons (from 1,834,536 to

1,393,092). At the same time, there has been rapid increase in the number of victims with disability who received positive medical expertise certificate about interdependence of disease with effect of ChCt (the 1st category according Ukrainian legislation) – from 40,106 in 1995 to 106,271 in 2021 or 7.63 % of adult victims. Number of clean-up workers during this period decreased from 276,327 to 181,149, or for 95,178 persons (34.44 %), or means that every third clean-up worker of the ChNPP accident has died in the last 10 years.

During 2013–2020, the initial expertise were provided in 78.21 % (32,381 cases) of the cases, including for the clean-up worker of the ChNPP accident category 2A and 3A – 27.91 % (11,555 cases) and residents of the zone enhanced radiological control (category 4 B) – 32.28% (13,367 cases), evacuees and residents of the compulsory resettlement zone (category 2B) – 2.77% (1148 cases), residents of the voluntary resettlement zone (category 3B) – 12.67% (5,245 cases), victims of category «D» (children in 1986) – 2.57% (1,066 cases).

The increase in the frequency of medical expertise of oncological diseases cases – 53.81 % (22,283 cases), as well as cases concerning the causal relationship of diseases that caused the deaths of the victims – 34.91 % (14,456 cases) were shown. Cardiovascular pathology have the 2nd place – 39.62 % cases.

The outstanding issues of the medical expertise of diseases causal relationship with ChCt effects for certain categories of victims (thyroid cancer in persons who have lost their status after reaching adulthood, the definition of the legitimacy of the status of victims for inhabitants of territories that undergone radiation eco-

logical control (the 4th – V category) that require changes and additions to the legislative framework are discussed.
Conclusion. Analysis of medical expertise results for diseases causal relationship with ChCt effects in remote

post-accidental period (2013–2021 years) shows specific regularity for radiation exposure influence from one side and increasing of medical and social problems for these certain categories of ChNPP accident victims from other side.

ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК РОЗВИТКУ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ З РАДІАЦІЙНИМ ОПРОМІНЕННЯМ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС У ВІДДАЛЕНОМУ ПІСЛЯАВАРІЙНОМУ ПЕРІОДІ

В. Сушко, О. Колосинська, О. Татаренко, Д. Гапєєнко
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

THE CAUSAL RELATIONSHIP OF ARTERIAL HYPERTENSION DEVELOPMENT WITH RADIATION EXPOSURE INFLUENCE IN CLEAN-UP WORKERS OF CHORNOBYL NPP ACCIDENT IN REMOTE POST-ACCIDENTAL PERIOD

V. Sushko, O. Kolosynska, O. Tatarenko, D. Hapieienko
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The arterial hypertension (AH), in the conditions of Chornobyl catastrophe (ChC) became one of dominated diseases of the circulatory system (DCS) of clean-up workers (CWs) of liquidation consequences of the Chornobyl NPP accident (WLAc). Involvement of evidence informative parameters for estimation the effects of radiation exposure (RE) and other harmful factors due to ChNPP accident on health, disability and death of CWs are very important for making decision about causal relationship of disease development and progression for solving important medical and social problems of Chornobyl victims.
The **objective** was to study causal relationship between development and progression of AH under the influence of RE in CWs in the remote post-accidental period based on the investigation of odds ratio (OR) of the course of the disease.
Materials and methods. The work was performed in the design of a retrospective study that based on 16,073 expert cases, which were considered by Central Interagency Expert Commission of Ministry of Health of Ukraine for diseases, reason of disability and death causal relationship to ChNPP accident (CIEC) during 2014–2016 to establish a causal relationship between the disease and influence of Chornobyl NPP accident. To determine the main patterns of development and

progression of AH among CWs, search informative parameters for making expert decisions on the causal relationship of the disease with the participation in WLAc were selected materials of 401 CWs expert cases who participated in WLAc during 1986–1990.
Results. In CWs, who participated in the work WLAc in the period from 26.04.1986 to 25.04.1987, averaged dose of external radiation exposure (DERE) was (0.188 ± 0.172) Sv, and in the period from 26.04.1987 to 31.12.1991 – (0.072 ± 0.082) Sv. In the remote post-accidental period, the share of cases of AH was 28.4% of the total number of cases considered CWs. In the structure of cases of relationship of diseases of CWs that led to death, the share of AH was 17,8 %. In CWs the main group the AH developed in (9.4 ± 6.2) years after participation in WLAc (p < 0.001). AH in the main group of CWs developed at the age of 5.8 years younger than in the comparison group (p = 0.0005). The need for inpatient treatment come 8.6 years earlier (14.6 ± 7.7 years) than in CWs comparison group (p < 0,001). The probability of development and progression of AH that has a causal relationship with participation in WLAc between CWs, which were exposed with DERE 0.05–0.099 Sv under comparing with CWs, which were exposed with dose below 0.05 Sv, increases in 2,52 times (p = 0.119), at a dose 0.1–0.149 Sv – 2.38 times

(p = 0.146), at a dose 0.150–0.199 Sv – 2.61 times (p = 0.061), at a dose 0.200–0.249 Sv – 3.36 times (p = 0.036), at a dose of more than 0.250 Sv – 4.2 times (p = 0.053). For medical expertise of the causal relationship of the AH development and progression with WLAc at DERE 0.20 Sv and over the significant evidence value have the next criteria: terms of Soma-toform Vegetative Dysfunction (SVD) development (within 3.5 years) and its transformation into AH (within 7 years), verification of the AH diagnosis (within 9.5 years), inpatient treatment for SVD or AH (within 15 years), vascular events (Acute Cerebrovascular

Accident – Stroke – within 24 years after participation in the WLAc or 11 years after the AH diagnosed, myocardial infarction – within 22 years after participation in the WLAc or 10.5 years after the AH diagnosed), the establishment of permanent disability.
Conclusion. Radiation factor has an evidence influence on the development and progression of AH in CWs. Criteria of the development and progression of AH in CWs can be used for evidence-based medical expertise for estimation of the causal relationship of the disease with the WLAc in the remote post accidental period at DERE more than 0.20 Sv.

РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНІ ЕФЕКТИ З БОКУ БРОНХОЛЕГЕНЕВОЇ СИСТЕМИ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧАЕС (1986–2021)

В. Сушко, Л. Швайко, К. Базика, О. Апостолова, О. Колосинська, О. Татаренко, О. Стаднійчук, А. Рязська, Т. Харченко
ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

RADIATION INDUCED BRONCHOPULMONARY SYSTEM EFFECTS IN THE CLEANUP WORKERS OF THE CHORNOBYL NPP ACCIDENT (1986–2021)

V. Sushko, L. Shvayko, K. Bazyka, O. Apostolova, O. Kolosynska, O. Tatarenko, O. Stadniychuk, A. Rjazska, T. Harchenko
SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

During the Chornobyl NPP (ChNPP) nuclear accident a huge number of radioactive substances came into the environment and were spread by the airborne dust flows that caused external and internal exposure (primarily inhalation) at least 200,000 survivors.
Aim: the aim of the study was to provide analysis of combine influence of radiation exposure and radionuclides inhalation on bronhopulmonary system of clean-up workers of the ChNPP accident to find main special clinical, functional (lung tests), endoscopical, morphological, microbiological and immunological characteristics for development and course of radiation-induced pulmonopathy.
Materials and methods: the long term (1988–2021) pulmonology monitoring of more than 16,133 participants of the Chornobyl accident consequences clean-up in 1986 was carried out at the outpatient department and 2458 patients with ChB and COPD passed examination at pulmonology department of NRCRM Clinic.

According to developed criteria to the study includes the men who was in age 21–51 years in 1986, clean-up workers of the ChNPP accident in April – November 1986 (with presence of confirmed documents about dose of exposure). Doses of external radiation exposure were in the interval from 25 mSv to 850 mSv (526.9 ± 137.5 mSv), internal radiation exposure (doses on the lungs) – 100–2000 mSv. The presence of «hot particles» incorporation to the lung with the activity from 160 till 4600 Bq was demonstrated by Special highly sensitive Whole Body Counter measurement even after 15–20 years after accident. The bronchopulmonological diagnosis was verified according to the recommendations of the ERS/ATS International Consensuses (GOLD updated 2000–2020). All patients were examined and included in the study after signing informed consent. The pulmonology examination program included questionnaire, spirometry plus, from 2006, lung function testing with the measurement of volu-

metric flow and speed characteristics of exhaled air, and also diffusion capacity of the lungs. The endobronchial endoscopic examination of tracheobronchial tree were carried out for 1376 and biopsy of mucosa with next morphological examination (including electron microscopy) were provided in 484 cases. The examination program also included X-ray examination of the chest, routine laboratory tests, studying of general and endobronchial immunity.

Results: The ChNPP accident contributed to the growth incidence and prevalence of the ChB and COPD among the clean-up workers of the accident. The relative risks of radiation showed a reliable connection of this disease with exposure to ionizing radiation at doses higher than 0.25 Sv. Special clinical (developing, early clinical signs, exacerbations), functional (lung tests), endoscopical (atrophia and scerosis of mucosa), morphological, microbiological and immunological characteristics for development and course of radiationinduced pulmpathology (ChB, COPD and

Lung Cancer) were founded. The interdependence of lung function indicators and cellular immunity to dose ranges of less and more than 500 mSv was shown. Presence of radionuclides of rector origin in lung tissue was demonstrated. For group of 78 clean-up workers with Lung Cancer was shown that clinico-morphological structure of malignant neoplasm (adenocarcinoma – 38,5 % of cases, planocellular cancer – 34,6 %, other epithelial (mainly the small-celled cancer) – 26,9 %) correspond to inhalation influence of radionuclides of reactor origin. Patients clean-up workers have several concomitant diseases, ChB and COPD are a component of multiple organ pathology (endocrine, cardiovascular, digestive) which caused greatly violations in integration systems providing homeostasis.

Conclusion: Bronchopulmonary system effects under combined action of external exposure and inhalation of radionuclides at the ChNPP accident realized in radiationinduced pathomorphosys of pulmpathology (ChB, COPD and Lung Cancer).

ДО ЛІПШОГО РОЗУМІННЯ ВПЛИВУ COVID-19 НА ІНДИВІДУАЛЬНУ РАДІОЧУТЛИВІСТЬ ЛЮДИНИ

В. Чехун, Е. Дьоміна
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, Київ, Україна

TOWARDS A BETTER UNDERSTANDING OF THE EFFECTS OF COVID-19 ON INDIVIDUAL HUMAN RADIOSENSITIVITY

V. Chekhun, E. Domina
R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Modern recommendations for radiation protection of the population are based on the non-threshold concept of carcinogenesis. This means that even the smallest doses of radiation can cause malignant transformation of cells. Today, medical staff is the largest cohort of professionals working in the field of ionizing radiation. This is mainly due to the intensive use of the latest technologies in X-ray radiology. The problem of early diagnosis of radiation-associated cancer among professionals is the most difficult. This is due to the multifactorial nature of the etiology of cancer. The Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine is a pioneer in determining the mechanisms and features of the formation of individual radiosensitivity (IRS) of professionals working in the field of ionizing radiation.

An informative approach to the assessment of IRS is the use of chromosomal G₂-radiation sensitivity assay, which we modified on the basis of the classical provisions of radiation cytogenetics. The increase in IRS as compared to the population average is recognized as a risk factor for radiation carcinogenesis. The human population is heterogeneous in terms of IRS and consists of 14–20 % of radioresistant individuals, 10–20 % – individuals with elevated IR and 7–10 % of highly radiosensitive individuals. Using the method of differential staining of chromosomes, we showed that the largest number of genetic disorders was registered in radiologists with a coefficient of IRS = 1.7. Professionals with a long-arm deletion of chromosome 5 have an increased risk of developing myeloid leukaemia, translocation of chromosome 14 – involves the q32 seg-

ment of multiple myeloma, and translocation of chromosome 3 is associated with an increased risk of kidney cancer. Our data indicate an increased carcinogenic risk in professionals with high IRS. This applies not only to radiologists, but also to persons operating X-ray machines, employees of nuclear power plants, and miners of uranium mines. The pandemic caused by the COVID-19 makes significant adjustments in the formation of IRS in people who have suffered from this disease. Experts believe that the increased systemic-inflammatory activity due to the COVID-19 may persist for a long time after recovery. We believe that the evolution of IRS of professionals who have contracted the

COVID-19 and continue to work in the field of ionizing radiation will develop by activating sequential mechanisms, namely increased systemic inflammation → increased blood supply to cells → increased oxygenation of cells → increased risk of radiation → increased individual radiosensitivity. Under such critical conditions, the heterogeneity of individual radiation sensitivity among the country’s population should increase.

Conclusion. It is advisable to study the effect of coronavirus on the IRS of persons who continue to be exposed to ionizing radiation, in order to determine the algorithm of long-term clinical observation.

МУТАЦІЇ В ГЕНАХ DTA ПРИ РАДІАЦІЙНО-АСОЦІЙОВАНИХ ТА СПОНТАННИХ МІЄЛОПРОЛІФЕРАТИВНИХ НЕОПЛАЗІЯХ

О. О. Шумейко^{1,2}, Л. О. Полубень^{1,3}, О. М. Клименко², С. Балк³, П. Френкель³, С. В. Клименко^{1,2}
¹ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», Київ, Україна
²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
³Бес Израел Деаконес Медичний Центр, Бостон, США

DTA GENES MUTATIONS IN RADIATION-ASSOCIATED AND SPONTANEOUS MYELOPROLIFERATIVE NEOPLASIA

O. Shumeiko^{1,2}, L. Poluben^{1,3}, O. Klymenko², S. P. Balk³, P. G. Fraenkel³, S. Klymenko^{1,2}
¹SI «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine
²Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine
³Beth Israel Medical Center, Boston, USA

Мета дослідження: визначити та порівняти частоту мутацій у генах групи DTA у хворих на спонтанні та радіаційно-асоційовані Ph-негативні мієлопроліферативні неоплазії (МПН) у пацієнтів, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС. Проаналізувати асоціацію між патогенними мутациями в генах *DTA* та тромбоемболічними подіями у пацієнтів.

Матеріали та методи. Проводився аналіз бази даних з повноекзомного секвенування зразків ДНК, виділених з крові 30 пацієнтів, хворих на радіаційно-асоційовані та спонтанні Ph-негативні мієлопроліферативні неоплазії. З них 13 пацієнтів зазнали дії іонізуючої радіації і 17 – без радіаційного впливу в анамнезі.

Статистичний аналіз даних проводився із застосуванням точного тесту Фішера у двобічному варіанті. Відмінності вважали вірогідними при $p < 0,05$. Для автоматизації розрахунків застосовували програмне за-

Purpose of work: assess and compare the frequency of mutations of DTA genes in spontaneous and radiation-induced myeloproliferative neoplasia in patients, who was affected by ionizing radiation during the Chornobyl accident. Assess the association between thromboembolic events and DTA mutations in patients with myeloproliferative neoplasia.

Materials and methods. The database of whole-exome sequencing was analyzed from DNA samples of 30 patients with MPN: 13 patients had a history of radiation exposure and 17 patients with spontaneous MPN, using SPSS Statistics and Microsoft Excel.

Statistical analysis was conducted using a two-tailed Fisher exact test. Difference was considered significant when $p < 0.05$. For automatic calculation SPSS Statistics and Microsoft Excel 2016 soft-

безпечення Microsoft Excel 2016 та SPSS Statistics.

Результати. У 8 пацієнтів із 13 (61,5 %), що зазнали дії іонізуючої радіації, була виявлена патогенна мутація гена *ASXL1* та/або гена *DNMT3A* та/або гена *TET2*. У 3 пацієнтів з 17 (17,6 %) зі спонтанним МПН без історії радіаційного впливу в анамнезі була виявлена патогенна мутація гена *ASXL1* та/або гена *DNMT3A* та/або гена *TET2*. Визначення патогенності мутацій проводилось із застосуванням рекомендацій American College of Medical Genetics.

Різниця в частоті мутацій генів DTA демонструвала статистичну значущість ($p = 0,0227$, точний тест Фішера у двобічному варіанті). Загалом було визначено 12 мутацій гена *ASXL1* (2 доброякісні, 9 патогенних, 1 сумнівної значущості), 4 мутації гена *DNMT3A* (3 патогенні, 1 сумнівної значущості) та 17 мутацій гена *TET2* (4 патогенні, 2 сумнівної значущості, 11 доброякісних).

З метою виявлення кореляційного зв'язку носійства мутацій *DNMT3A* та/або *TET2* та/або *ASXL1* з виникненням кардіоваскулярних подій, порівняно їхню частоту у пацієнтів з радіаційно-асоційованими МПН з мутаціями DTA та без таких. Усього було зареєстровано 9 кардіоваскулярних подій у пацієнтів: 3 венозних та 6 артеріальних тромбозів. Серед цих пацієнтів лише у двох було виявлено патогенну мутацію одного з генів DTA. У інших 7 випадках відзначались доброякісні мутації або ж мутації були відсутні. Статистичної значущості щодо частоти кардіоваскулярних подій виявлено не було.

Висновок. За результатами проведеного дослідження можна констатувати, що хворі на радіаційно-асоційовані МПН, на відміну від пацієнтів зі спонтанними МПН, характеризуються вищою частотою мутацій генів DTA. Це може свідчити про вагомий роль клонального гемопоєзу неясного значення при розвитку радіаційно-асоційованих захворювань. Мутації генів групи DTA у пацієнтів, які зазнали впливу іонізуючої радіації, подібно до осіб літнього віку, можуть бути ініціальною подією радіаційного онкогенезу. Для остаточного розуміння ролі цих мутацій слід провести дослідження зразків крові щодо частоти мутацій у пацієнтів з МПН до розвитку у них захворювання. Кореляції між наявністю мутацій в генах DTA та кардіоваскулярними подіями виявлено не було, однак враховуючи обмежену кількість пацієнтів у вибірці, дане дослідження слід продовжити.

ware was used.

Results. 8 patients out of 13 (61,5 %) with a history of radiation exposure had at least one pathogenic mutation in *ASXL1* and/or *DNMT3A* and/or *TET2* gene. 3 patients out of 17 (17,6 %) without a history of radiation exposure had at least one pathogenic mutation in *ASXL1* and/or *DNMT3A* and/or *TET2* gene. Pathogenicity of mutations was determined using recommendations of the American College of Medical Genetics.

The difference in mutation prevalence was proven to be statistically significant ($p = 0.0227$, two-tailed Fisher exact test). We detected a total of 12 *ASXL1* mutations (2 benign, 9 pathogenic, 1 uncertain significance), 4 *DNMT3A* mutations (3 pathogenic, 1 uncertain significance) and 17 mutations of *TET2* (4 pathogenic, 2 uncertain significance, 11 benign).

With aim to find a correlation between mutations of *DNMT3A* and/or *TET2* and/or *ASXL1* with development of cardiovascular events, their frequency were measured in patients with radiation-induced MPN with DTA mutations and without them. We registered 9 thromboembolic events in total: 3 venous and 6 arterial thromboses. Only 2 patients among those with thrombosis had the pathogenic gene mutation of one of DTA genes. 7 other patients had either benign or no mutation. The association with cardiovascular events was not statistically significant.

Conclusions. Conducted research shows that patients with radiation-associated MPN have a significantly higher frequency of DTA mutations as compared to patients with spontaneous MPN. It may indicate an important role of clonal hematopoiesis of undetermined significance for the development of radiation-associated neoplasia. Mutations in DTA genes in patients who was affected by ionizing radiation, same as elderly patients, may be an initial event of radiation-induced oncogenesis. For complete understanding of the role of these mutations, investigation of blood samples for mutation presence before development of MPN should be done. No correlation between pathogenic DTA mutations and cardiovascular events was detected, although considering the limited number of patients, studies in this direction should be continued.

ЗМІСТ

ПРОГРАМА ЗАГАЛЬНИХ ЗБОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ «Тридцять п’ять років Чорнобильської катастрофи: існуючі та майбутні дослідження радіологічних та медичних наслідків» 14 квітня 2021 року	3
ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ТА ДОЗИМЕТРІЯ	
35-РІЧНИЙ ДОСВІД ДОСЛІДЖЕНЬ ОНКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ Д. А. Бази́ка, А. Є. Присяжнюк, Н. А. Гудзенко, М. М. Фузі́к, З. П. Федоренко, А. Ю. Рижов, Н. К. Троцюк, О. В. Сумкіна, О. М. Хухрянська, С. А. Даневич	6
ЧОРНОБИЛЬ – СТРАТЕГІЇ ЗАХИСТУ ТА ВІДРОДЖЕННЯ Д. А. Бази́ка, В. О. Сушко, А. А. Чумак, В. В. Талько, П. А. Феді́рко, О. О. Петриченко, С. Г. Галкіна, Л. А. Янович, Г. Ф. Бурлак, Н. О. Король	8
ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З РЕНТГЕНОЛОГІЧНИМИ ВІДХОДАМИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19 Д. М. Брези́цька	9
ЕПІДЕМІОЛОГІЯ НЕПУХЛИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ЯК АКТУАЛЬНА СОЦІАЛЬНА, МЕДИЧНА І РАДІОБІОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА В ДОСЛІДЖЕННЯХ, ОЦІНЦІ І ПРОФІЛАКТИЦІ ВІДДАЛЕНИХ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ В. О. Бузунов, К. Є. Прикащикова, О. А. Капустинська, К. М. Логановський, С. О. Терещенко, І. Г. Губіна, Г. І. Картушін	10
РЕЗУЛЬТАТИ КОМПЛЕКСНОГО РАДІАЦІЙНО-ГІГІЄНИЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАСЕЛЕННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ НА ПОТОЧНОМУ ЕТАПІ АВАРІЇ НА ЧАЕС В. В. Василенко, М. С. Курята, Г. М. Задорожна, Л. О. Литвинець, Д. В. Новак, М. С. Крамаренко, В. В. Морозов, Л. П. Міщенко	11
СУПРОВІД, ВЕРИФІКАЦІЯ ТА ПОПОВНЕННЯ БАЗИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛВЛ-ВИМІРЮВАНЬ 1986–1993 рр. В. В. Василенко, М. С. Курята, Л. О. Литвинець, М. С. Крамаренко, Г. М. Задорожна, Д. В. Новак, В. В. Морозов, Л. П. Міщенко	13
ШВИДКІСТЬ ДЕМОГРАФІЧНОГО СТАРІННЯ НАСЕЛЕННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ Н. В. Гу́нько, Н. В. Короткова	15
РАДІАЦІЙНІ РИЗИКИ ТА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ’Я В ПОСТЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ПЕРІОД І. В. Гу́щук	16
СИСТЕМА РЕКОНСТРУКЦІЇ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНИХ ДОЗ ОПРОМІНЕННЯ СУБ’ЄКТІВ ДРУ ТА ІЇ ЗАСТОСУВАННЯ О. М. Іванова, С. В. Масюк, В. Б. Будерацька, З. Н. Бойко, Н. С. Жадан, М. І. Чепурний, С. Г. Горбачов, Г. В. Федосенко	17
ЕФЕКТИ ВНУТРІШНЬОГО ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ІЗОТОПАМИ ЙОДУ НА РОЗВИТОК ЗАХВОРЮВАНЬ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ В ДОРОСЛОГО ЕВАКУЙОВАНОГО НАСЕЛЕННЯ О. А. Капустинська	18

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ, НАРОДЖУВАНOSTІ ТА СМЕРТНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЛАЙНІВ І ВІДХИЛ ПОКАЗАНЬ СМЕРТНОСТІ ЗА РАХУНОК COVID-19 О. Г. Кукуш, А. А. Мелекесцева, Н. В. Гу́нько	19
РОЗРОБКА НОВОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ПАСПОРТНИХ ДОЗ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ УКРАЇНИ С. В. Масюк, В. В. Василенко, О. М. Іванова, Г. В. Федосенко, В. Б. Будерацька, З. Н. Бойко, Н. С. Жадан, М. І. Чепурний, С. Г. Горбачов, А. Б. Білоник	20
СПОЖИВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ ПРАЦЕЗДАТНОГО ВІКУ, ЯКЕ МЕШКАЄ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС ТЕРИТОРІЯХ І. Т. Матасар, Л. М. Петрищенко	22
НЕПУХЛИННА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НА ХВОРОБИ ОРГАНІВ ДИХАННЯ МЕШКАНЦІВ РЗТ УКРАЇНИ, ЕФЕКТИ ДОВГОСТРОКОВОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ. РЕЗУЛЬТАТИ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 1988–2016 рр. К. Є. Прикащикова	23
СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ В. А. Прилипко, Ю. Ю. Озерова, І. В. Бондаренко, М. М. Морозова	24
СИСТЕМА МЕДИЧНО-СОЦІАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ПОЛІПШЕННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПЕРШОМУ ПОКОЛІННЮ НАЩАДКІВ, ЯКІ НАРОДИЛИСЬ ВІД БАТЬКІВ-МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ Ж. С. Ярошенко	26
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РАДІОЛОГІЯ	
МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ, НАРОДЖЕНИХ ВІД ПРЕКОНЦЕПЦІЙНО ОПРОМІНЕНИХ ¹³¹ I БАТЬКІВ Н. П. Атаманюк, С. М. Кротевич, В. В. Талько	27
ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КЛІТИН-ПОПЕРЕДНИКІВ КІСТКОВОГО МОЗКУ ЩУРІВ WISTAR ЗА УМОВ ОПРОМІНЕННЯ У РІЗНИХ ДОЗАХ Д. І. Білько, І. З. Руссу, М. В. Пахаренко, Є. О. Снежкова, Н. К. Родіонова, Н. М. Білько	28
СТАН СИСТЕМИ ОКИСНОГО МЕТАБОЛІЗМУ ЗА ВНУТРІШНЬОГО НАДХОДЖЕННЯ ДО ОРГАНІЗМУ ЩУРІВ РАДІОАКТИВНОГО ЙОДУ (¹³¹ I) Ю. П. Гриневич, А. І. Липська, І. П. Дрозд, С. І. Телецька, В. А. Шитюк	29
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ¹³¹ I В ОРГАНІЗМІ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ ТА ДОЗООУТВОРЕННЯ І. П. Дрозд, А. І. Липська	30
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН В КУЛЬТУРІ КЛІТИН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ НОВОНАРОДЖЕНИХ ЩУРІВ, ПРЕНАТАЛЬНО ОПРОМІНЕНИХ РАДІОІЗОТОПОМ ЙОДУ-131 ТА РЕНТГЕНІВСЬКИМИ ПРОМЕНЯМИ У РІЗНІ ТЕРМІНИ ГЕСТАЦІЇ Г. Й. Лавренчук, О. Д. Почапінський, Є. М. Малишевська	31
НЕЙРОЕНДОКРИННІ ЕФЕКТИ У ЗРІЛИХ САМЦІВ ЩУРІВ ЛІНІЇ WISTAR, ЩО ЗАЗНАЛИ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО ВПЛИВУ РАДІОНУКЛІДУ ¹³¹ I Є. М. Малишевська, І. Р. Дмитрієва, Д. С. Ісаєв, І. В. Лушнікова, М. І. Лисяний, Л. М. Бельська, І. П. Дрозд, А. І. Липська, В. В. Талько	32

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНИХ МІШЕНЕВИХ ТА НЕМІШЕНЕВИХ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ ЕФЕКТІВ В СОМАТИЧНИХ КЛІТИНАХ ЛЮДИНИ В РІЗНІ СТРОКИ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ М. А. Пілінська, Г. М. Шеметун, С. С. Дибський, О. В. Шеметун, О. О. Талан, О. Б. Дибська, Л. Р. Педан, Д. А. Курінний, О. М. Демченко	33
ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ У КУЛЬТУРІ ЗЛОЯКІСНИХ ТА НОРМАЛЬНИХ КЛІТИН ЛЮДИНИ ПРИ СУМІСНОМУ ВПЛИВІ ФОТОСЕНСИБІЗАТОРА «ФОТОЛОН» І ЧЕРВОНОГО СВІТЛА О. Д. Почапінський	34
ОЦІНКА СТАНУ КІСТКОВОМОЗКОВОГО КРОВОТВОРЕННЯ У ДРІБНИХ ГРИЗУНІВ З ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС У ВІДДАЛЕНИЙ ПІСЛЯАВАРІЙНИЙ ПЕРІОД Н. К. Родіонова, А. І. Липська, Н. М. Рябченко, О. Б. Ганжа, О. О. Бурдо	35
ПІДВИЩЕННЯ РІВНІВ АНТИФОСФОЛІПІДНИХ АНТИТІЛ У КРОВІ ВНАСЛІДОК ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ А. В. Чернишов	36
КЛІНІЧНА РАДІОЛОГІЯ	
АНАЛІЗ ПЕРЕБУДОВИ В-КЛІТИННОГО РЕЦЕПТОРА У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНУ ЛІМФОЦИТАРНУ ЛЕЙКЕМІЮ, УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ І. В. Абраменко, Н. І. Білоус, А. А. Чумак, І. С. Дягіль, З. В. Мартіна	37
ПОГЛИБЛЕНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ПЕРСОНАЛУ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ – ШЛЯХ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ДОВГОЛІТТЯ Д. А. Базика, А. А. Чумак, Ж. С. Ярошенко, А. Л. Зайцева, С. О. Каленик, М. І. Смічик	38
СТРУКТУРНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У ПАЦІЄНТІВ ЗІ ЗЛОЯКІСНИМИ НОВОУТВОРЕННЯМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВІД АВАРІЇ НА ЧАЕС Д. А. Базика, О. О. Литвиненко, С. Г. Бугайцов, Г. Ф. Шахрай	39
РОЗВИТОК НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ ТА ВПЛИВ НА НИХ ФАКТОРІВ РИЗИКУ О. Д. Базика	40
МОНІТОРИНГ СТАНУ СИСТЕМИ КРОВОТВОРЕННЯ ДІТЕЙ ЧЕРЕЗ 35 РОКІВ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ В. Г. Бебешко, К. М. Бруслова, Л. О. Ляшенко, Н. М. Цветкова, С. Г. Галкіна, Т. І. Пушкарьова, Л. О. Гончар, С. М. Яцемирський, Ю. М. Самсон	41
ГОСТРА ПРОМЕНЕВА ХВОРОБА: ПРОВІДНІ ПРИЧИНИ СМЕРТІ ПРОТЯГОМ ПЕРІОДУ ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ Д. Білий, В. Сушко, О. Колосинська, В. Білая, Г. Дубровіна	42
ЦИТОГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПОТЕНЦІЙНОГО ПЕРЕОПРОМІНЕННЯ ПІДРЯДНОГО ПЕРСОНАЛУ ДСП ЧАЕС ПРИ БУДІВНИЦТВІ НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО КОНФАЙНМЕНТУ Л. К. Бездробна, Т. В. Циганок, В. А. Курочкіна, В. О. Сушко, С. Ю. Нечаєв, Л. І. Швайко	43
ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ДОБОВОГО МОНІТОРУВАННЯ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ З ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ, ЯКІ ТРИВАЛИЙ ЧАС ПРАЦЮВАЛИ В УМОВАХ СТРЕСУ Ж. М. Габулавічене, О. М. Настіна, Н. В. Курсіна, Г. В. Сидоренко, Д. О. Білий	44

ЛІПІДНИЙ СТАТУС В УЛНА НА ЧАЕС, ХВОРИХ НА ЦД 2 ТИПУ Н. С. Домбровська, О. Я. Плескач	45
НОСІЙСТВО ГОМОЗИГОТНИХ МІНОРНИХ АЛЕЛІВ ГЕНІВ РЕПАРАЦІЇ ДНК <i>XPC1</i> GLN399GLN ТА <i>XPD</i> GLN751GLN ЯК ФАКТОР РИЗИКУ РОЗВИТКУ РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС С. О. Генік-Березовська, С. В. Клименко	46
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДИФУЗІЙНО-ТЕНЗОРНОЇ ЗТ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ В РАННІЙ ДІАГНОСТИЦІ СТРУКТУРНИХ ЗМІН БІЛОЇ РЕЧОВИНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ ХВОРОБІ ДРІБНИХ СУДИН, ПОВ'ЯЗАНИЙ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ВПЛИВОМ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ І. М. Дикан, Ю. І. Головченко, К. М. Логановський, О. В. Сімонова, Л. А. Мироняк, Т. М. Бабкіна, К. В. Куц, І. О. Кобзар, М. В. Гресько, Т. К. Логановська, С. В. Федьків	47
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СПРИЙНЯТТЯ РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ М. В. Гресько	48
БІОЛОГІЧНІ МАРКЕРИ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЗДОРОВИХ КЛІТИН З ОТОЧЕННЯ ПУХЛИН, ЩО ЗАЗНАЛИ ЦІЛЬОВОГО ОПРОМІНЕННЯ Е. Дьоміна, В. Іванкова, В. Михайленко, Л. Маковецька, А. Главін, О. Гринченко	49
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ «ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПАСПОРТУ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ» Е. Дьоміна	50
ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА СТАН КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ ОСІБ, НАРОДЖЕНИХ ВІД БАТЬКІВ, ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС Л. М. Зварич, І. М. Ільєнко, Н. А. Голярник, О. А. Беляєв, Д. А. Базика	51
ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ПІСЛЯЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ПЕРІОД В. С. Іванкова, Е. А. Дьоміна	52
НЕЗЛОЯКІСНА ПАРАТИРЕОЇДНА ПАТОЛОГІЯ У ОСІБ, ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС О. В. Камінський, О. В. Копилова, І. М. Муравйова, І. Г. Чикалова, Д. Є. Афанасьєв, К. М. Логановський, В. В. Талько, О. В. Тепла, І. О. Кісельова, Н. С. Домбровська	53
МІЖГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛІЧНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПРИ ПАТОЛОГІЇ ПРИЩИТОПОДІБНИХ ЗАЛОЗ СЕРЕД ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС О. В. Камінський, І. М. Муравйова, І. Г. Чикалова, Д. Є. Афанасьєв, О. В. Копилова	54
СТАН ПРИЩИТОПОДІБНИХ ЗАЛОЗ У ДІТЕЙ, ЯКІ НАРОДИЛИСЯ ВІД ОСІБ, ОПРОМІНЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС О. В. Копилова, О. В. Камінський, Л. О. Цвет, В. Л. Шепілова	55
ОСОБЛИВОСТІ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЛІМФОЦИТІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ ОСІБ-НОСІЇВ МУТАЦІЇ 5382insC В ГЕНІ <i>BRCA1</i> БЕЗ РЕАЛІЗОВАНОЇ ОНКОПАТОЛОГІЇ Д. А. Курінний, С. Р. Рушковський, О. М. Демченко, Б. Т. Климук, С. В. Клименко	56

ПОРУШЕННЯ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ У ЛЮДИНИ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ К. Куц, К. Логановський, Г. Крейніс	58
ПРОЛІФЕРАТИВНА АКТИВНІСТЬ ПУХЛИННИХ КЛІТИН В РЕЗУЛЬТАТІ ПРОВЕДЕННЯ НЕОАД’ЮВАНТНОЇ ПОЛІХІМІОТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВІД АВАРІЇ НА ЧАЕС О. О. Литвиненко, С. Г. Бугайцов, Г. Ф. Шахрай	59
ПРОЛІФЕРАТИВНА АКТИВНІСТЬ І СТУПІНЬ ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ПУХЛИННИХ КЛІТИН У ХВОРИХ НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВІД АВАРІЇ НА ЧАЕС О. О. Литвиненко, Г. Ф. Шахрай, С. Г. Бугайцов	60
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕВРОТИЧНИХ СТАНІВ У ДІТЕЙ, ЯКІ МЕШКАЮТЬ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ Л. М. Лісуха, І. Є. Колпаков	61
ВИВЧЕННЯ СПАДКОВИХ МУТАЦІЙ У ГЕНОМІ ДІТЕЙ, БАТЬКИ ЯКИХ БУЛИ ЛІКВІДАТОРАМИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ (1986–1987) Л. А. Лівшиц, С. Г. Малярчук, Л. П. Арабська, Н. Ю. Бондаренко, Г. Х. Мацука, О. М. Лук’янова, Ю. Г. Антипкін2	62
ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ ПСИХОНЕВРОЛОГІЧНИХ РОЗЛАДІВ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ К. М. Логановський, С. В. Масюк, В. А. Бузунов, Д. Мараззіті, Ю. С. Войчулене	63
ГОЛОВНИЙ МОЗОК ТА ОЧІ, ЯК ОРГАНИ-МІШЕНІ ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ К. М. Логановський, П. А. Федірко, Д. Мараззіті, К. В. Куц, К. Ю. Антипчук, І. В. Перчук, Т. Ф. Бабенко, Т. К. Логановська, О. О. Колосинська, Г. Ю. Крейніс, М. В. Гресько, С. В. Масюк, Л. Л. Здоренко, Н. А. Зданевич, Н. Гарькава, Р. Дорічевська, З. Л. Василенко, В. І. Кравченко, Н. В. Дроздова	64
ВИЯВЛЕННЯ МУТАЦІЙ В ГЕНАХ ЕПІГЕНЕТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ В РОЗВИТКУ Rh-НЕГАТИВНИХ МІЄЛОПРОЛІФЕРАТИВНИХ НЕОПЛАЗІЙ Л. В. Неумержицька, Л. О. Полубень, С. В. Клименко	65
ХРОНІЧНЕ ЗАПАЛЕННЯ, ЯК ФАКТОР СУПУТНЬОЇ ПАТОЛОГІЇ У ОСІБ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ О. В. Носач, Е. О. Саркісова, С. М. Альохіна, О. Я. Плескач, О. М. Литвинець, А. А. Чумак	66
ЗАХИСТ ОРГАНА ЗОРУ ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ: ПІДСУМКИ 35-РІЧНИХ ЗУСИЛЬ Н. В. Пасечнікова, П. А. Федірко, А. Р. Король, Т. Ф. Бабенко, Н. А. Гарькава	67
СУЇЦИДАЛЬНА ПОВЕДІНКА У ВЕТЕРАНІВ ОПЕРАЦІЇ ОБ’ЄДНАНИХ СИЛ НА СХОДІ УКРАЇНИ ТА В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ (ЛІКВІДАТОРІВ) І. Я. Пінчук, С. В. Болтоносов, Н. В. Атаманчук, Н. М. Степанова, Ю. В. Ячнік, А. О. Вітренко, Н. В. Гунько, К. М. Логановський	68
ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН І ОСОБЛИВОСТІ СИМПТОМОКОМПЛЕКСУ ТРИВОЖНОСТІ У ДІТЕЙ – МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ В. А. Позниш, О. С. Леонович, Т. В. Гриценко, В. І. Шевелева	69

РОЛЬ АЛЕЛЬНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНІВ ГЛУТАТІОН-S-ТРАНСФЕРАЗ ТА НЕСПРИЯТЛИВИХ ЧИННИКІВ РИЗИКУ У РОЗВИТКУ БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ У ДІТЕЙ – МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ Є. І. Степанова, І. Є. Колпаков, В. Ю. Вдовенко, В. М. Зигало, С. М. Альохіна, В. А. Позниш, О. С. Леонович	70
ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ БІОМЕДИЧНОЇ ПРОГРАМИ З ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВ-ПІДРЯДНИКІВ РОБІТ З БУДІВНИЦТВА НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО ОБ’ЄКТА «УКРИТТЯ» ДП «ЧОРНОБИЛЬСЬКА АЕС» В. Сушко, Д. Базика, І. Ліхтарьов, К. Логановський, Л. Ляшенко, В. Берковський, С. Нечаєв, О. Колосинська, Л. Швайко, І. Перчук, Г. Незговорова, І. Ільєнко	71
МЕДИЧНА ЕКСПЕРТИЗА ЗАХВОРЮВАНЬ, ЩО ПРИЗВОДЯТЬ ДО ВТРАТИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА СМЕРТІ В РЕЗУЛЬТАТІ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ В УМОВАХ ВІДДАЛЕНОГО ПІСЛЯАВАРІЙНОГО ПЕРІОДУ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ В. Сушко, О. Колосинська, З. Берестяна	73
ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИЙ ЗВ’ЯЗОК РОЗВИТКУ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ З РАДІАЦІЙНИМ ОПРОМІНЕННЯМ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС У ВІДДАЛЕНОМУ ПІСЛЯАВАРІЙНОМУ ПЕРІОДІ В. Сушко, О. Колосинська, О. Татаренко, Д. Гапеєнко	74
РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНІ ЕФЕКТИ З БОКУ БРОНХОЛЕГЕНЕВОЇ СИСТЕМИ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧАЕС (1986–2021) В. Сушко, Л. Швайко, К. Базика, О. Апостолова, О. Колосинська, О. Татаренко, О. Стаднійчук, А. Рязьська, Т. Харченко	75
ДО ЛІПШОГО РОЗУМІННЯ ВПЛИВУ COVID-19 НА ІНДИВІДУАЛЬНУ РАДІОЧУТЛИВІСТЬ ЛЮДИНИ В. Чехун, Е. Дьоміна	76
МУТАЦІЇ В ГЕНАХ DTA ПРИ РАДІАЦІЙНО-АСОЦІЙОВАНИХ ТА СПОНТАННИХ МІЄЛОПРОЛІФЕРАТИВНИХ НЕОПЛАЗІЯХ О. О. Шумейко, Л. О. Полубень, О. М. Клименко, С. Балк, П. Френкель, С. В. Клименко	77

CONTENTS

PROGRAM OF THE SPECIAL MEETING OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE «Thirty-five years of the Chernobyl disaster: current and future studies of radiological and health aftereffects» April 14, 2021	3
EPIDEMIOLOGY AND DOSIMETRY	
MALIGNANT NEOPLASMS AFTER THE CHORNOBYL ACCIDENT. 35 YEARS OF RESEARCH EXPERIENCE. D. A. Bazyka, A. Ye. Prysazhnyuk, N. A. Gudzenko, M. M. Fuzik, Z. P. Fedorenko, A. Yu. Ryzhov, N. K. Trotsyuk, O. V. Sumkina, O. M. Khukhryanska, S. A. Danevich	6
CHORNOBYL – THE PROTECTION AND REVIVAL STRATEGIES D. A. Bazyka, V. O. Sushko, A. A. Chumak, V. V. Tal’ko, P. A. Fedirko, O. O. Petrychenko, S. G. Galkina, L. A. Yanovych, G. F. Burlak, N. O. Korol	8
ISSUES OF X-RAY WASTE MANAGEMENT IN THE MIDST OF COVID-19 PANDEMIC D. M. Berezytska	9
EPIDEMIOLOGY OF NON-TUMOR DISEASES AS A CURRENT SOCIAL, HEALTH AND RADIOBIOLOGICAL PROBLEM IN RESEARCH, EVALUATION AND PROPHYLAXIS OF THE CHORNOBYL DISATER LATE AFTEREFFECTS V. O. Buzunov, K. Ye. Prykaschykova, O. A. Kapustynska, K. M. Loganovsky, S. O. Tereschenko, I. G. Gubina, G. I. Kartushyn	10
RESULTS OF COMPREHENSIVE RADIATION AND HYGIENIC MONITORING OF THE POPULATION OF RADIOACTIVELY CONTAMINATED TERRITORIES OF UKRAINE AT THE CURRENT STAGE CHORNOBYL ACCIDENT V. V. Vasylenko, M. S. Kuriata, G. M. Zadorozhna, L. O. Lytvynetz, D. V. Novak, M. S. Kramarenko, V. V. Morozov, L. P. Mischenko	11
MAINTENANCE, VERIFICATIONS AND UPDATES OF THE DATABASE OF 1986–1993 WBC MEASUREMENT RESULTS V. V. Vasylenko, M. S. Kuriata, L. O. Lytvynetz, M. S. Kramarenko, G. M. Zadorozhna, D. V. Novak, V. V. Morozov, L. P. Mischenko	13
RATE OF DEMOGRAPHIC AGING IN POPULATION OF RADIOLOGICALLY CONTAMINATED TERRITORIES OF UKRAINE N. V. Gunko, N. V. Korotkova	15
RADIATION RISKS AND MENTAL HEALTH IN THE POST-CHORNOBYL PERIOD I. V. Guschuk	16
THE SYSTEM OF INDIVIDUALIZED EXPOSURE DOSES RECONSTRUCTION FOR SRU SUBJECTS AND ITS APPLICATION O. M. Ivanova, S. V. Masiuk, V. B. Buderatska, Z. N. Boiko, N. S. Zhadan, M. I. Chepurny, S. G. Gorbachev, G. V. Fedosenko	17
EFFECTS OF INTERNAL IONIZING IRRADIATION OF THYROID BY IODINE ISOTOPES ON DEVELOPMENT OF CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN THE ADULT EVACUATED POPULATION O. A. Kapustynska	18

PROGNOSIS OF POPULATION SIZE, BIRTH AND MORTALITY RATES USING SPLINES AND BIAS OF MORTALITY VALUES DUE TO COVID-19 O. G. Kukush, A. A. Melekestseva, N. V. Gunko	19
DEVELOPMENT OF A NEW METHODOLOGY OF THE PASSPORT DOSES ASSESSMENTS FOR SETTLEMENTS OF UKRAINE S. V. Masiuk, V. V. Vasylenko, O. M. Ivanova, G. V. Fedosenko, V. B. Buderatska, Z. N. Boiko, N. S. Zhadan, M. I. Chepurny, S. G. Gorbachev, A. B. Bilonyk	20
CONSUMPTION OF THE FOODSTUFFS BY POPULATION OF WORKING AGE, THAT LIVES ON TERRITORIES RADIOACTIVELY CONTAMINATED AS A RESULT OF CHORNOBYL ACCIDENT I. Matasar, L. Petryschenko	22
NON-TUMOR RESPIRATORY DISEASE INCIDENCE IN RESIDENTS OF RCT OF UKRAINE, EFFECTS OF LONG- TERM IONIZING RADIATION. RESULTS OF 1988–2016 EPIDEMIOLOGICAL RESEARCH K. Ye. Prykaschykova	23
SOCIO-PSYCHOLOGICAL RISKS OF THE POPULATION IN RADIOACTIVELY CONTAMINATED AREAS V. A. Prylypko, Y. Y. Ozerova, I. V. Bondarenko, M. M. Morozova	24
SYSTEM OF MEDICAL AND SOCIAL MEASURES FOR HEALTH CARE IMPROVING IN THE FIRST GENERATION OF DESCENDANTS BORN TO PARENTS RESIDING ON RADIOLOGICALLY CONTAMINATED TERRITORIES Zh. S. Yaroshenko	26
EXPERIMENTAL RADIOLOGY	
MORPHOLOGICAL CONDITION OF THE THYROID GLAND OF FIRST GENERATION RATS FROM PARENTS INTERNALLY IRRADIATED ¹³¹ I N. P. Atamanyuk, S. M. Krotevich, V. V. Talko	27
EVALUATION OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF BONE MARROW PRECURSOR CELLS IN WISTAR RATS UNDER IRRIGATION IN DIVERSE DOSES D. I. Bilko, I. Z. Russu, M. V. Paharenko, Ye. O. Snyezhkova, N. K. Rodionova, N. M. Bilko	28
STATE OF THE OXIDATIVE METABOLISM SYSTEM IN RATS UPON INCORPORATION OF RADIOACTIVE IODINE (¹³¹ I) Yu. P. Grynevych, A. I. Lypska, I. P. Drozd, S. I. Teletska, V. A. Shytiuk	29
RESEARCH OF ¹³¹ I KINETICS AND DOSE FORMATION IN LABORATORY RATS I. P. Drozd, A. I. Lypska	30
EXPERIMENTAL EVALUATION OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL ABNORMALITIES IN THYROID CULTURE CELLS IN THE NEWBORN RATS EXPOSED TO IODINE-131 RADIOISOTOPE AND X-RAYS PRENATALLY IN DIFFERENT GESTATIONAL AGE G. J. Lavrenchuk, O. D. Pochapinskyi, Ye. M. Malyshevska	31
NEUROENDOCRINE EFFECTS IN MATURE WISTAR MALE RATS EXPOSED IN UTERO BY ¹³¹ I RADIONUCLIDE Y. M. Malyshevska, I. R. Dmytrieva, D. S. Isaev, I. V. Lushnikova, M. I. Lisianyi, L. M. Belska, I. P. Drozd, A. I. Lypska, V. V. Talko	32

RESEARCH OF RADIATION-INDUCED TARGET AND NON-TARGET CYTOGENETIC EFFECTS IN HUMAN SOMATIC CELLS IN DIVERSE TERMS UPON THE CHORNOBYL DISASTER M. A. Pilinska, G. M. Shemetun, S. S. Dybskyi, O. V. Shemetun, O. O. Talan, O. B. Dybska, L. R. Pedan, D. A. Kurinnyi, O. M. Demchenko	33
SPECIALITIES OF BIOLOGICAL EFFECTS IN THE CULTURE OF MALIGNANT AND NORMAL HUMAN CELLS UNDER THE COMBINED INFLUENCE OF THE PHOTOSENSITIZER «PHOTOLON» AND RED LIGHT O. D. Pochapinskyi	34
ASSESSMENT OF BONE MARROW HEMATOPOIESIS IN SMALL RODENTS FROM THE NATURAL POPULATIONS OF THE ChNPP EXCLUSION ZONE IN A LATE POST-EMERGENCY PERIOD N. K. Rodionova, A. I. Lypska, N. M. Ryabchenko, O. B. Ganzha, O. O. Burdo	35
INCREASED LEVELS OF ANTIPHOSPHOLIPID ANTIBODIES IN THE BLOOD AS A RESULT OF IONIZING IRRADIATION A. V. Chernyshov	36
CLINICAL RADIOLOGY	
EVALUATION OF B-CELL RECEPTOR REARRANGEMENT IN CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA PATIENTS WHO HAVE PARTICIPATED IN THE CLEAN-UP OF CHORNOBYL DISASTER AFTERMATH I. V. Abramenko, N. I. Bilous, A. A. Chumak, I. S. Dyagil, Z. V. Martina	37
AN IN-DEPTH STUDY OF THE HEALTH OF NUCLEAR POWER PLANT PERSONNEL IS A WAY TO MAINTAIN PROFESSIONAL LONGEVITY D. A. Bazyka, A. A. Chumak, J. S. Yaroshenko, A. L. Zaitseva, S. O. Kalenik, M. I. Smichyk	38
STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES OT THYROID IN BREAST CANCER PATIENTS SURVIVED AFTER THE ChNPP ACCIDENT D. A. Bazyka, O. O. Lytvynenko, S. G. Bugaitsov, G. F. Shahrai	39
DEVELOPMENT OF THE MOST COMMON CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN PARTICIPANTS OF CHORNOBYL ACCIDENT CLEAN-UP WORKS AND INFLUENCE OF RISK FACTORS ON THEM O. D. Bazyka	40
MONITORING OF THE HEMATOPOIESIS IN CHILDREN FROM 35 YEARS AFTER THE CHORNOBYL ACCIDENT V. G. Bebeshko, K. M. Bruslova, N. M. Tsvietkova, L. O. Lyashenko, S. G. Galkina, T. I. Pushkareva, L. O. Gonchar, S. M. Yatsemyrskyj, Ju. M. Samson	41
ACUTE RADIATION SICKNESS: THE MAIN REASONS OF DEATH DURING CHORNOBYL POST-ACCIDENTAL PERIOD D. Belyi, V. Sushko, O. Kolosynska, V. Bilaya, G. Dubrovina	42
CYTOGENETIC CONTROL OF POTENTIAL OVEREXPOSURE OF THE CONTRACTING PERSONNEL OF SSE ChNPP DURING THE CONSTRUCTION OF NEW SAFE CONFINEMENT L. K. Bezdrobna, T. V. Tsyganok, V. A. Kurochkina, V. O. Sushko, S. Yu. Nechayev, L. I. Shvaiko	43
CHANGES BLOOD PRESSURE DAILY MONITORING VALUES IN PARTICIPANTS OF THE CHORNOBYL ACCIDENT AFTERMATH CLEAN-UP WHO HAD ARTERIAL HYPERTENSION WORKED FOR A LONG TIME UNDER STRESS Zh. M. Gabulavichene, O. M. Nastina, N. V. Kursina, G. V. Sydorenko, D. O. Bilyi	44

LIPID STATUS IN THE ChNPP ACCIDENT CLEAN-UP WORKERS HAVING TYPE 2 DIABETES MELLITUS N. S. Dombrovska, O. Ya. Pleskach	45
CARRIERSHIP OF HOMOSIGOTIC MINOR ALLELELS OF <i>XRCC1</i> GLN399GLN AND <i>XPB</i> DNA REPAIR GENES AS A RISK FACTOR OF THYROID CANCER IN THE ChNPP ACCIDENT SURVIVORS S. O. Genyk-Berezovska, S. V. Klymenko	46
CURRENT STATE AND FUTURE PROSPECTS FOR DIFFUSION TENSOR 3T MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN EARLY DIAGNOSTIC OF STRUCTURAL CHANGES OF BRAIN WHITE MATTER AT SMALL VESSEL DISEASE ASSOCIATED WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND IONIZING RADIATION IN THE REMOTE PERIOD OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE I. M. Dykan, Y. I. Golovchenko, K. M. Loganovsky, O. V. Semonova, L. A. Myronyak, T. M. Babkina, K. V. Kuts, I. O. Kobzar, M. V. Gresko, T. K. Loganovska, S. V. Fedkiv	47
PSYCHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF RADIATION RISK PERCEPTION M. V. Gresko	48
BIOLOGICAL MARKERS OF RADIOSENSITIVITY OF HEALTHY CELLS IN THE ENVIRONMENT OF THE IRRADIATED TARGETED TUMOUR E. Domina, V. Ivankova, V. Mikhailenko, L. Makovetska, A. Glavin, O. Grinchenko	49
THE DESIRABILITY OF INTRODUCING THE «HUMAN INDIVIDUAL RADIOSENSITIVITY PASSPORT BASED ON CYTOGENETIC INDICES» E. Domina	50
EFFECT OF IONIZING RADIATION ON CELLULAR IMMUNITY IN PERSONS BORN TO PARENTS AFFECTED BY THE CHORNOBYL NPP ACCIDENT L. M. Zvarych, I. M. Ilyenko, N. A. Golyarnyk, O. A. Byelyayev, D. A. Bazyka	51
CANCER RADIOTHERAPY IN THE POST-CHORNOBYL PERIOD V. S. Ivankova, E. A. Domina	52
NONCANCEROUS PARATHYROID DISEASE IN THE ChNPP ACCIDENT SURVIVORS O. V. Kaminskyi, O. V. Kopylova, I. M. Muraviova, I. G. Chikalova, D. E. Afanasyev, K. M. Loganovsky, V. V. Talko, O. V. Tepla, I. O. Kiselova, N. S. Dombrovska	53
RELATION BETWEEN HORMONAL AND METABOLIC STATUS IN PERSONS AFFECTED BY THE ChNPP ACCIDENT HAVING PARATHYROID DISORDRES O. V. Kaminskyi, I. M. Muraviova, I. G. Chikalova, D. E. Afanasyev, O. V. Kopylova	54
STATE OF PARATHYROID GLANDS IN CHILDREN BORN TO PRESONS EXPOSED TO IONIZING RADIATION AFTER THE ChNPP ACCIDENT O. V. Kopylova, O. V. Kaminskyi, L. O. Tsvet, V. L. Shepilova	55
FEATURES OF RADIOSENSITIVITY PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES OF THE PERSONS WITH THE 5382INSC <i>BRCA1</i> MUTATION WITHOUT AN ESTABLISHED ONCOPATHOLOGY D. A. Kurinnyi, S. R. Rushkovsky, E. M. Demchenko, B. T. Klimuk, S. V. Klimenko	56
VISUAL PERCEPTION ABNORMALITIES FOLLOWING IONIZING RADIATION IMPACT DUE TO THE CHORNOBYL CATASTROPHE IN HUMANS K. Kuts, K. Loganovsky, G. Kreinis	58

PROLIFERATIVE ACTIVITY OF TUMOR CELLS AS A RESULT OF NEOADJUVANT POLYCHEMOTHERAPY IN BREAST CANCER PATIENTS SURVIVED AFTER THE ChNPP ACCIDENT O. O. Lytvynenko, S. G. Bugaitsov, G. F. Shahrai	59
PROLIFERATIVE ACTIVITY AND DIFFERENTIATION GRADE OF TUMOR CELLS IN BREAST CANCER PATIENTS SURVIVED AFTER THE ChNPP ACCIDENT O. O. Lytvynenko, G. F. Shahrai, S. G. Bugaitsov	60
STUDY OF NEUROTIC CONDITION IN CHILDREN LIVING IN RADIOACTIVELY CONTAMINATED TERRITORIES L. M. Lisukha, I. Ye. Kolpakov	61
STUDY OF INHERITED MUTATIONS IN THE GENOME OF CHILDREN WHOSE PARENTS WERE THE LIQUIDATORS OF THE CHORNOBYL ACCIDENT (1986–1987) L. A. Livshits, S. G. Malyarchuk, L. P. Arabskaya, N. Y. Bondarenko, G. H. Matsuka, O. M. Lukyanova, Y. G. Antipkin	62
ASSESMENT OF NEUROPSYCHIATRIC DISORDERS RADIATION RISK IN CLEAN-UP WORKERS OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE K. M. Loganovsky, S. V. Masiuk, V. A. Buzunov, D. Marazziti, Y. S. Voychulene	63
THE BRAIN AND EYES AS IONIZING RADIATION EXPOSURE TARGETS K. M. Loganovsky, P. A. Fedirko, D. Marazziti, K. V. Kuts, K. Yu. Antypchuk, I. V. Perchuk, T. F. Babenko, T. K. Loganovska, O. O. Kolosynska, G. Yu. Kreinis, M. V. Gresko, S. V. Masiuk, L. L. Zdorenko, N. A. Zdanevich, N. Garkava, R. Dorichevska, Z. L. Vasilenko, V. I. Kravchenko, N. V. Drosdova	64
REVEALING THE ROLE OF MUTATIONS IN EPIGENETIC REGULATION GENES IN THE DEVELOPMENT OF Ph-NEGATIVE MYELOPROLIFERATIVE NEOPLASMS L. V. Neumetzhytska, L. O. Poluben, S. V. Klymenko	65
CHRONIC INFLAMMATION AS COMORBIDITY FACTOR IN PERSONS AFFECTED BY CHORNOBYL ACCIDENT O. V. Nosach, E. O. Sarkisova, S. M. Alekhina, O. Y. Pleskach, O. M. Lytvynets, A. A. Chumak	66
PROTECTION OF VISUAL ORGAN IN THE CHORNOBYL DISASTER SURVIVORS: RESULTS OF 35-YEAR EFFORTS N. V. Pasechnikova, P. A. Fedirko, A. P. Korol, T. F. Babenko, N. A. Garkava	67
SUICIDE BEHAVIOR IN JOINT FORCE OPERATION VETERANS IN EASTERN UKRAINE AND IN CLEAN-UP WORKERS OF THE CONSEQUENCES OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE (LIQUIDATORS) I. Y. Pinchuk, S. V. Boltonosov, N. V. Atamanchuk, N. M. Stepanova, Y. V. Yachnik, A. O. Vitrenko, N. V. Gunko, K. M. Loganovsky	68
PSYCHO-EMOTIONAL STATE AND FEATURES OF THE SYMPTOM COMPLEX OF ANXIETY IN CHILDREN – RESIDENTS OF RADIOACTIVELY CONTAMINATED AREAS V. A. Poznysz, I. S. Leonovich, T. V. Grytsenko, V. I. Sheveleva	69
ROLE OF ALLELELIC POLYMORPHISM OF GLUTATION-S-TRANSFERASE GENES AND ADVERSE RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF BRONCHIAL ASTHMA IN CHILDREN RESIDING ON CONTAMINATED TERRITORIES Ye. I. Stepanova, I. Ye. Kolpakov, V. Yu. Vdovenko, V. M. Zygalo, S. M. Alyohina, V. A. Poznysz, O. S. Leonovich	70

EXPERIENCE AND RESULTS OF BIOMEDICAL PROGRAM FOR PROTECTION AND HEALTH OF PERSONNEL OF CONTRACTORS ENTERPRISES, WHICH PARTICIPATED IN WORKS FOR CONSTRUCTION NEW SAFE CONFINMENT OF OBJECT «SHELTER» OF SSE «CHORNOBYL NPP» V. Sushko, D. Bazyka, Il. Likhtarev, K. Loganovskiy, L. Lyashenko, V. Berkovsky, S. Nechaev, O. Kolosynska, L. Shvayko, I. Perchuk, G. Nezgovorova, I. Ilienکو	71
MEDICAL EXPERTISE FOR DISEASES THAT BRING TO DISABILITY AND DEATH AS A RESULT OF RADIATION EXPOSURE INFLUENCE IN CONDITIONS OF THE CHORNOBYL CATASTROPHE IN REMOTE POSTACCIDENTAL PERIOD V. Sushko, O. Kolosynska, Z. Berestyana	73
THE CAUSAL RELATIONSHIP OF ARTERIAL HYPERTENSION DEVELOPMENT WITH RADIATION EXPOSURE INFLUENCE IN CLEAN-UP WORKERS OF CHORNOBYL NPP ACCIDENT IN REMOTE POST-ACCIDENTAL PERIOD V. Sushko, O. Kolosynska, O. Tatarenko, D. Hapieienko	74
RADIATION INDUCED BRONCHOPULMONARY SYSTEM EFFECTS IN THE CLEANUP WORKERS OF THE CHORNOBYL NPP ACCIDENT (1986-2021) V. Sushko, L. Shvayko, K. Bazyka, O. Apostolova, O. Kolosynska, O. Tatarenko, O. Stadniychuk, A. Rjazska, T. Harchenko	75
TOWARDS A BETTER UNDERSTANDING OF THE EFFECTS OF COVID-19 ON INDIVIDUAL HUMAN RADIOSENSITIVITY V. Chekhun, E. Domina	76
DTA GENES MUTATIONS IN RADIATION-ASSOCIATED AND SPONTANEOUS MYELOPROLIFERATIVE NEOPLASIA O. Shumeiko, L. Poluben, O. Klymenko, S. P. Balk, P. G. Fraenkel, S. Klymenko	77

Електронне наукове видання
Electronic scientific edition

**ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
«Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: існуючі та майбутні дослідження
радіологічних та медичних наслідків»
14 квітня 2021 року, м. Київ**

**SPECIAL MEETING
OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE
«Thirty-five years of the Chornobyl accident: current and future
studies of radiological and health aftereffects»
April 14, 2021, м. Київ**

**Програма та тези доповідей
Program and Abstracts**

Оригінал-макет
Дмитро Афанасьєв

Підп. до друку 9.04.2021.
Гарнітура Newton. Обсяг 1,6 Мб

Видавець і виготовлювач
Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини
Національної академії медичних наук України»
вул. Юрія Іллєнка, 53, м. Київ, 04050,
тел./факс: (044) 483-07-36;
E-mail: nncrm_doc@i.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
Серія ДК № 5105 від 24.05.2016



