

УДК 613.67

В. Стецик<sup>1</sup>, Г. Терешенко<sup>2</sup>, А. А. Чумак<sup>3</sup>✉<sup>1</sup>Європейське Регіональне Бюро ВООЗ, м. Копенгаген, Данія<sup>2</sup>Країновий офіс ВООЗ, м. Кишинів, Молдова<sup>3</sup>Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України», вул. Юрія Ілленка, 53, м. Київ, 04050, Україна

## МОЛДОВА – СИСТЕМНА ГОТОВНІСТЬ ДО МЕДИЧНОГО РЕАГУВАННЯ НА РАДІАЦІЙНІ НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

*Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2024. Вип. 29. С. 489–492. doi: 10.33145/2304-8336-2024-29-489-492*V. Stetsyk<sup>1</sup>, H. Tereshchenko<sup>2</sup>, A. A. Chumak<sup>3</sup>✉<sup>1</sup>WHO European Regional Office, Copenhagen, Denmark<sup>2</sup>WHO Country Office (Moldova)<sup>3</sup>State Institution «National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 53 Yurii Illienka Str., Kyiv, 04050, Ukraine

## MOLDOVA – SYSTEMATIC PREPAREDNESS FOR MEDICAL RESPONSE TO RADIATION EMERGENCIES

*Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2024;29:489-492. doi: 10.33145/2304-8336-2024-29-489-492*

За умов повномасштабного російського вторгнення в Україну значно зросла небезпека розвитку радіаційних і ядерних надзвичайних ситуацій у регіоні.

Зовнішня незалежна оцінка спроможності системи охорони здоров'я Республіки Молдова реагувати на надзвичайні стани виявила необхідність розробки програми навчання медичних працівників основам реагування на радіаційні та ядерні загрози. Окрім цього, оцінка рекомендувала розробити стандарт надання допомоги постраждалим з урахуванням наявної доказової бази [1].

Республіка Молдова не має власної атомної енергетики, однак спільні кордони з Україною, на території якої тривають бойові дії, можливість надзвичайних станів із застосуванням пристроїв радіаційного розсіювання чи джерел радіації зумовлюють актуальність готовності медичного реагування на радіаційні надзвичайні ситуації.

За організаційної й фінансової підтримки бюро ВООЗ у Молдові, були розроблені симуляційний тренінг та пакет технічних матеріалів для готовності лікарень до радіаційних надзвичайних ситу-

Under the conditions of a full-scale Russian invasion of Ukraine, the danger of the development of radiation and nuclear emergency situations in the region has increased significantly.

An external independent assessment of the ability of health care system of the Republic of Moldova to respond to emergency situations revealed the need to develop a training program for medical workers on the basics of responding to radiation and nuclear threats. In addition, the evaluation recommended the development of a standard for victims care taking into account the existing evidence base [1].

The Republic of Moldova does not have its own nuclear power plant, but the common borders with Ukraine, on the territory of which hostilities continue, the possibility of emergency situations with the use of radiation dispersing devices or radiation sources determine the urgency of the readiness of medical response to radiation emergencies.

With the organizational and financial support of the WHO office in Moldova, simulation training and a package of technical materials were developed for hospital preparedness for radiation emergencies, and

✉ Чумак Анатолій Андрійович, e-mail: [ananch@ukr.net](mailto:ananch@ukr.net)✉ Anatolii A. Chumak, e-mail: [ananch@ukr.net](mailto:ananch@ukr.net)

ацій, а 5–7 березня 2024 року в м. Кишинів, було проведено семінар «Медичне реагування на радіаційні надзвичайні ситуації». Семінар поєднав експертів зі штаб-квартири та Європейського регіонального офісу ВООЗ, Франції, Хорватії, Словенії, України та Молдови. Проведенню семінару передувала тривала й копітка підготовча робота: узгодження розкладу лекцій і практичних занять, підготовка презентацій у відповідності до вимог ВООЗ, забезпечення синхронного перекладу з англійської на молдавську мову і навпаки.

Привітаннями від Регіонального бюро ВООЗ у Молдові і Міністерства охорони здоров'я республіки розпочалися засідання першого дня. Доктор І. Апостол (Молдова) ознайомив слухачів з Національним планом та можливостями реагування на надзвичайні радіаційні і ядерні ситуації, а доктор Ж. Кенбаєва (ВООЗ) – з міжнародною мережею медичної допомоги та готовності до радіаційних надзвичайних ситуацій REMPAN.

Базові знання про джерела радіації, основні поняття радіаційного захисту, види радіаційної надзвичайної ситуації та принципи реагування, а також методи оцінки опромінення і дозиметрії були викладені в лекціях доктора Н. Беламаріч (Хорватія).

Порівняння медичних наслідків аварій на Чорнобильській АЕС і АЕС Фукусіма Дайчі прозвучало в повідомленні проф. А. Чумака (Україна).

Перший день завершився лекцією доктора І. Апостола «Зовнішнє забруднення та дезактивація» і практичним заняттям з демонстрацією обладнання для виявлення радіації та засобів індивідуального захисту.

Другий день був присвячений клінічним аспектам радіаційного впливу. Доктор Р. Тамарат (Франція) повідомила про біологічні і медичні наслідки зовнішнього та внутрішнього опромінення, а також презентувала надзвичайно цікавий власний матеріал про шкірний радіаційний синдром і лікування променевого ураження шкіри. Проаналізовано фатальний випадок, що стався на промисловій установці для променевої стерилізації у м. Несвіж, Білорусь (1991), шкірний радіаційний синдром у відповідь на  $^{192}\text{Ir}$  в підбраному фрагменті промислової установки, який закінчився ампутацією правої нижньої кінцівки (м. Янанго, Перу; 1999), радіологічний інцидент із загубленим джерелом в м. Ліло, Грузія (2001) з трьома постраждалими, для одного з них цей інцидент закінчився смертю; нещасний випадок в м. Нуева Альдеа, Чилі (2005) знову ж таки з  $^{192}\text{Ir}$ , при цьому дозиметрична хірургія дозволила оптимізувати обсяг

on March 5–7, 2024, a seminar «Medical response to radiation emergencies» was held in Chisinau. The seminar brought together experts from the WHO headquarters and the European Regional Office, France, Croatia, Slovenia, Ukraine and Moldova. The seminar was preceded by long and painstaking preparatory work: coordination of the lectures and practical classes agenda, preparation of presentations in accordance with WHO requirements, provision of simultaneous translation from English to Moldovan and vice versa.

The meeting of the first day began with greetings from the WHO Regional Office in Moldova and the Ministry of Health of the Republic. Dr. I. Apostol (Moldova) introduced the audience to the National Plan and the possibilities of responding to emergency radiation and nuclear situations, and Dr. Zh. Kenbaeva (WHO) – to the Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN).

Basic knowledge about radiation sources, basic concepts of radiation protection, types of radiation emergencies and principles of response, as well as methods of exposure assessment and dosimetry were presented in the lectures of Dr. N. Belamaric (Croatia).

A comparison of the medical consequences of accidents at the Chernobyl NPP and the Fukushima Daiichi NPP was made in the message of Prof. A. Chumak (Ukraine).

The first day ended with a lecture by Dr. I. Apostol «External contamination and decontamination» and a practical session with a demonstration of radiation detection equipment and personal protective equipment.

The second day was devoted to clinical aspects of radiation exposure. Dr. R. Tamarat (France) reported on the biological and medical consequences of external and internal radiation, and also presented an extremely interesting own material on skin radiation syndrome and treatment of radiation skin lesions. She analyzed a fatal case that occurred at an industrial plant for radiation sterilization in Nesvizh, Belarus (1991); skin radiation syndrome in response to  $^{192}\text{Ir}$  in a founded fragment of an industrial device, which ended in amputation of the right lower limb (Yanango, Peru; 1999), a radiological incident with a lost source in Lilo, Georgia (2001) with three victims, one of whom died; an accident in the city of Nueva Aldea, Chile (2005) again with  $^{192}\text{Ir}$ , in this case dosimetric surgery

ампутації у постраждалого. Наведені докази перспективності використання мезенхімальних стовбурових клітин для лікування променевих уражень шкіри.

Особливості медичного сортування осіб, які постраждали внаслідок дії іонізуючого випромінювання відповідно до рекомендацій ВООЗ [2], а також лікування хворих з гострою променевою хворобою були викладені в лекціях проф. А. Чумака (Україна). Доктор Н. Беламаріч детально охарактеризувала радіологічну аварію з цезієвим джерелом в м. Гоянії, Бразилія (1987) [3].

Після лекції доктора І. Апостола «Оцінка та контроль внутрішнього забруднення» на практичних заняттях слухачі, розподілені на групи, відпрацьовували реагування у відповідь на аварію на АЕС та на інцидент зі зловмисним використанням пристрою радіологічного розсіювання.

На заключному етапі проведено настільне тренування з використанням симуляційної системи Emergo Train System (Університет Лінкопінга, Швеція) [4]. Симуляційна вправа дозволила слухачам відпрацювати набуті навички в умовах, наближених до реальності, а саме: зонування та сортування, надання допомоги на місці події, пріоритизація транспортування пацієнтів. На госпітальному етапі слухачі відпрацьовували принципи організації відділень лікарні при масових подіях з радіаційним ураженням, деконтамінації, радіаційного та медичного сортування, лікування пацієнтів із множинними травмами з використанням підходу ABCDE [5], тощо. Доктор В. Стецик (Регіональний Офіс ВООЗ) надав слухачам практичні рекомендації, базуючись на оцінках під час виконання симуляційної вправи, стосовно впровадження навчальної системи у реальних умовах лікарень.

По закінченню тренінгу, слухачі отримали пакет ресурсів для впровадження набутих навичок в умовах їхніх лікувальних закладів (системи сортування, контрольні листи, постери, пакет кризового спілкування). Окрім того, бюро ВООЗ у Молдові надало доступ до міжнародних спеціалістів для технічної допомоги з адаптації та впровадження інструментів готовності для реагування на надзвичайні ситуації в умовах лікарень.

За підтримки Європейського Союзу даний тренінг використовується для формування стандартизованої навчальної програми ВООЗ, яка буде впроваджуватись у країнах Європейського регіону.

made it possible to optimize the amount of amputation in the victim. Evidence of the promising use of mesenchymal stem cells for the treatment of radiation skin lesions was provided.

Peculiarities of medical triage of persons affected by ionizing radiation in accordance with WHO recommendations [2], as well as treatment of patients with acute radiation syndrome were explained in the lectures of Prof. A. Chumak (Ukraine). Dr. N. Belamarich described in detail the radiological accident with a cesium source in the city of Goiania, Brazil (1987) [3].

After Dr. I. Apostol's lecture «Assessment and control of internal contamination» in practical classes, students, divided into groups, practiced responding to an accident at a nuclear power plant and to an incident with the malicious use of a radiological dispersal device.

At the final stage, a table-top training was conducted using the Emergo Train System simulation system (Linkoping University, Sweden) [4]. The simulation exercise allowed trainees to practice acquired skills in conditions close to reality, namely: zoning and triage, providing assistance at the scene, prioritizing patient transport. At the hospital stage, students worked out the principles of organizing hospital departments in case of mass events with radiation damage, decontamination, radiation and medical triage, treatment of patients with multiple injuries using the ABCDE approach [5], etc. Dr. V. Stetsyk (WHO Regional Office) provided the trainees with practical recommendations, based on evaluations during the simulation exercise, regarding the implementation of the training system in real hospital conditions.

At the end of the training, the trainees received a package of resources for implementing the acquired skills in the conditions of their medical facilities (sorting systems, checklists, posters, crisis communication package). In addition, the WHO office in Moldova provided access to international specialists for technical assistance in the adaptation and implementation of emergency preparedness tools in hospital settings.

With the support of the European Union, this training is used to form a standardized WHO training program, which will be implemented in the countries of the European region.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Joint external evaluation of IHR core capacities of the Republic of Moldova. Mission report: 1-6 October 2018. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WHE-CPI-2019.54>
2. TMT handbook : Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionizing radiation following a malevolent act (2009). URL: <https://www.who.int/publications/m/item/tmt-handbook>
3. International Atomic Energy Agency. The radiological accident in Goiania. Vienna, 1988. URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub815\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub815_web.pdf)
4. Emergo Train System. URL: <https://www.emergotrain.com/>
5. ATLS Розділ 1: Первинний огляд та надання допомоги. URL: <https://gmka.org/uk/pervynnyj-oglyad-ta-nadannya-dopomogy/>

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ**

**Стецик Віталій**, магістр медицини (Україна), магістр громадського здоров'я (Велика Британія), технічний спеціаліст Європейського Регіонального офісу ВООЗ (Копенгаген, Данія), Програма Надзвичайних Станів ВООЗ, відділ експертних команд та інтервенцій

**Терещенко Ганна**, магістр медицини (Україна), магістр громадського здоров'я (Велика Британія), консультант Країнового офісу ВООЗ (Молдова), Програма Надзвичайних Станів ВООЗ

**Чумак Анатолій Андрійович**, доктор медичних наук, професор, член-кореспондент НАМН України, директор Інституту клінічної радіології ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України», м. Київ, Україна

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2117-6174>

**REFERENCES**

1. Joint external evaluation of IHR core capacities of the Republic of Moldova. Mission report : 1-6 October 2018. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WHE-CPI-2019.54>
2. TMT handbook : Triage, monitoring and treatment of people exposed to ionizing radiation following a malevolent act (2009). URL: <https://www.who.int/publications/m/item/tmt-handbook>
3. International Atomic Energy Agency. The radiological accident in Goiania. Vienna; 1988. URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub815\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub815_web.pdf)
4. Emergo Train System. URL: <https://www.emergotrain.com/>
5. [ATLS Chapter 1: Initial examination and care]. URL: <https://gmka.org/uk/pervynnyj-oglyad-ta-nadannya-dopomogy/>. Ukrainian.

**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Vitalii Stetsyk**, Master of Medicine (Ukraine), Master of Public Health (Great Britain), technical specialist of the WHO European Regional Office (Copenhagen, Denmark), WHO Emergencies Program, Department of Expert Teams and Interventions

**Halyna Tereshchenko**, Master of Medicine (Ukraine), Master of Public Health (Great Britain), consultant of the WHO Country Office (Moldova), WHO Emergencies Program.

**Anatolii A. Chumak**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Director of the Institute of Clinical Radiology, State Institution «National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2117-6174>