

УДК 616.1:616-036.8:614.876:612.6:616-001.28:314.48

В. О. Бузунов¹✉, К. Є. Прикащикова¹, І. Г. Губіна², Г. В. Костюк¹, С. О. Терещенко²¹Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України”, вул. Мельникова, 53, м. Київ, 04050, Україна²Державна установа “Український центр інформаційних технологій та Національного реєстру” Міністерства охорони здоров'я України, вул. Крамського, 21-а, м. Київ, 03115, Україна

СМЕРТНІСТЬ ВІД ХВОРОБ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС ЗА 1988-2010 РОКИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ І СТАТІ

Мета дослідження. Епідеміологічне оцінювання рівня смертності від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій унаслідок аварії на ЧАЕС проведено у післяаварійному періоді (1988–2010) для встановлення залежності рівня смертності від накопичених доз сумарного радіаційного опромінення за 1986–2010 роки та статі постраждалих віком до 60 років на момент Чорнобильської катастрофи.

Матеріали та методи дослідження. Залежно від параметрів накопичених доз сумарного радіаційного опромінення мешканці радіоактивно забруднених територій стратифіковані на дві когорти: особи з дозою опромінення 5,6–20,99 мЗв (86 787 жінок, 68 805 чоловіків) та з 21,00–50,99 мЗв (52 640 жінок, 46 190 чоловіків).

Результати дослідження. За роки спостереження виявлена достовірно вища смертність від хвороб системи кровообігу в осіб другої когорти порівняно з особами першої когорти (ID на 103 людино-років становить $8,08 \pm 0,10$ і $6,29 \pm 0,06$, відповідно). У жінок і чоловіків другої когорти смертність від хвороб серця і судин вище (ID на 103 людино-років у жінок становить $6,80 \pm 0,12$, у чоловіків – $9,43 \pm 0,15$), ніж у жінок і чоловіків першої когорти (ID на 103 людино-років у жінок становить $5,34 \pm 0,08$, у чоловіків – $7,37 \pm 0,10$). У чоловіків смертність від хвороб системи кровообігу достовірно вища, ніж у жінок, незалежно від параметрів накопичених доз сумарного радіаційного опромінення.

Висновки. Смертність від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій залежить від доз сумарного радіаційного опромінення та статі. Про це свідчить достовірно ($p < 0,05$) вищий рівень смертності у осіб з вищими дозами опромінення ніж у осіб з меншими дозами. У чоловіків незалежно від параметрів доз сумарного радіаційного опромінення, смертність достовірно вища порівняно зі смертністю у жінок. Основними причинами смертності від хвороб системи кровообігу у досліджуваних є ішемічна хвороба серця, цереброваскулярні хвороби, гіпертонічна хвороба, хвороби серця, хвороби артерій, артеріол та капілярів.

Ключові слова: мешканці, радіоактивно забруднена територія, накопичена доза сумарного радіаційного опромінення, стать, смертність від хвороби системи кровообігу.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2013. Вип. 18. С. 50–58.

✉ Бузунов Володимир Опанасович, e-mail: Buzunov_irge@ukr.net

© Бузунов В. О., Прикащикова К. Є., Губіна І. Г., Костюк Г. В., Терещенко С. О., 2013

V. O. Buzunov¹✉, K. Ye. Prikaschikova¹, I. G. Gubina², G. V. Kostiuk¹, S. O. Tereschenko²

¹State Institution “National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, Melnykov str., 53, Kyiv, 04050, Ukraine

²State Institution “Ukrainian Centre of Information Technologies and National Register”, Ministry of Health of Ukraine, 21-a Kramskogo Str., 03115 Kyiv, Ukraine

Radiation dose- and sex-dependent cardiovascular mortality in residents of contaminated areas after the Chernobyl NPP accident, 1988–2010 observation period

Objective. To estimate the circulatory system disease death rates for people living in areas contaminated after the Chernobyl accident. Epidemiological estimation covered the post-accident period (1988–2010) and was focused on the relationship between death rates and doses accumulated over 1986–2010 or sex of survivors aged under 60 at the time of the accident.

Materials and methods. We used data from the State Registry of Ukraine on persons affected by the Chernobyl accident. Residents of contaminated areas were grouped into the two cohorts according to cumulative dose values. Cohort 1 numbered 155,592 people (86,787 females and 68,805 males), their radiation doses were 5.6–20.99 mSv; cohort 2 totaled 98,830 people (52,640 females and 46,190 males) with radiation doses 21.00–50.99 mSv. Mean age ($X \pm \delta$) of inhabitants of contaminated areas at the time of the accident (April 26, 1986) was 29.5 ± 23.2 years (30.6 ± 22.3 for women and 28.3 ± 23.2 for men) in the cohort 1, and 28.7 ± 17.3 years (29.8 ± 17.7 and 27.5 ± 16.2 respectively) in the cohort 2). These cohorts were subdivided by sex (males and females).

Results. Significantly higher (ID per 103 person-years is 8.08 ± 0.10) cardiovascular mortality was revealed among members of the cohort 2 vs. cohort 1 (ID per 103 person-years is 6.29 ± 0.06). Mortality from cardiovascular diseases in both sex groups of the cohort 2 is higher (ID per 103 person-years is 6.80 ± 0.12 in women and 9.43 ± 0.15 - in men) than that of the cohort 1 (ID per 103 person-years is 5.34 ± 0.08 in women, 7.37 ± 0.10 - in men). Whatever accumulated doses the mortality from circulatory diseases was significantly higher in men vs. women.

Conclusion. Cardiovascular mortality in population of radiation-contaminated territories depends on the integral radiation exposure and gender. Death rates are clearly higher ($p < 0.05$) in persons having more radiation doses vs. those exposed to less ones. Mortality is significantly higher in males vs. females despite integral radiation doses values. The coronary heart disease, cerebrovascular disease, arterial hypertension, heart diseases, diseases of arteries, arterioles and capillaries) were the main causes of death.

Key words: inhabitants, contaminated area, accumulated dose, sex, cardiovascular mortality.

Problems of radiation medicine and radiobiology. 2013;18:50–58.

Хвороби системи кровообігу є найпоширенішою причиною смертності серед населення світу, країн СНД, у тому числі в Україні. За даними Світового звіту ВООЗ, серед неінфекційних хвороб жодна інша причина не дає стільки випадків смерті, як клас хвороб системи кровообігу. Так, за даними ВООЗ, у 2008 році від хвороб системи кровообігу померло 17,3 млн осіб, що становить 30 % від усіх випадків смерті у світі. З цієї чисельності 7,3 млн осіб померли від ішемічної хвороби серця та 6,2 млн осіб – через інсульт. За прогнозами, до 2030 року близько 23,3 млн осіб помре від хвороб системи кровообігу, головними причинами серед яких будуть хвороби серця та інсульт [1–3].

Cardiovascular diseases are the most common cause of death among population of the world, CIS countries and Ukraine. According to the WHO World Report none of the noninfectious diseases causes as many deaths as the class of cardiovascular ones. Thus according to WHO the 17.3 million people died in 2008 from cardiovascular diseases accounting for 30% of all deaths in the world. Of this population 7.3 million people died from coronary heart disease and 6.2 million – from stroke. It is expected that by 2030 about 23.3 million people will die from cardiovascular diseases with main causes being heart diseases and stroke [1–3].

Хвороби системи кровообігу визначені найпоширенішими серед населення України. Результати аналізу даних вказують на зростання смертності внаслідок серцево-судинного захворювання. Так, у 2010 р. порівняно з 2000 р. смертність від хвороб системи кровообігу зросла на 8,4 % [4–6].

Додаткову небезпеку щодо виникнення серцевої та судинної патології становлять радіаційні наслідки аварії на ЧАЕС. За цих обставин особливої уваги потребує вивчення показників смертності мешканців забруднених територій як категорії населення підвищеного радіаційного ризику.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Оцінювання рівня смертності від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій унаслідок аварії на ЧАЕС у післяаварійному періоді (1988–2010) з урахуванням накопичених доз сумарного радіаційного опромінення, статі.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Епідеміологічне дослідження смертності від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій упродовж 1988–2010 рр. проведено з використанням даних Державного реєстру України осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи (далі ДРУ).

У зв'язку з тим, що головним завданням нашого дослідження було виявлення рівня смертності мешканців радіоактивно забруднених територій залежно від параметрів доз сумарного радіаційного опромінення за 1986–2010 роки, були сформовані дві когорти.

Перша когорта включала 155 592 (86 787 жінок, 68 805 чоловіків) мешканці Волинської, Житомирської, Київської, Рівненської, Сумської, Черкаської та Чернігівської областей із накопиченими сумарними радіаційними дозами опромінення 5,6–20,99 мЗв.

Друга когорта включала 98 830 (52 640 жінок, 46 190 чоловіків) мешканців Волинської, Рівненської, Сумської, Черкаської та Чернігівської областей із накопиченими сумарними радіаційними дозами опромінення 21–50,99 мЗв. Когорти були сформовані на підставі даних загальної дозиметричної паспортизації населених пунктів України [7]. У зазначених когортах досліджували особи були розподілені за статтю – жінки й чоловіки.

Середній вік ($X \pm \delta$) мешканців радіоактивно забруднених територій першої когорти на момент катастрофи (26.04.1986 р.) становив $29,5 \pm 23,2$ року (жінок – $30,6 \pm 22,3$, чоловіків – $28,3 \pm 23,2$), відповідно для другої когорти – $28,7 \pm 17,3$ ($29,8 \pm 17,7$ та $27,5 \pm 16,2$) року.

Cardiovascular diseases are the most prevalent among population of Ukraine. Data analysis is indicative to an increase in mortality due to cardiovascular disease. Thus circulatory mortality increased by 8.4% in 2010 as compared to 2000 [4–6].

Effects of the Chernobyl accident are supposed to be an additional risk factor for the development of cardiovascular disease. Under these circumstances a special attention is required to study the mortality rates in population of contaminated areas as a high-risk group.

OBJECTIVE

To estimate cardiovascular disease death rates in the post-accident period (1988–2010) with regard for accumulated radiation doses and sex among inhabitants of the areas contaminated after the Chernobyl accident.

MATERIALS AND METHODS

During 1988–2010 the epidemiological study of cardiovascular mortality among inhabitants of contaminated areas was conducted using data from the State Registry of Ukraine (hereinafter referred to as SRU) of persons affected by the Chernobyl accident.

As the objective of our study was to determine the death rates among inhabitants of contaminated areas depending on total radiation dose in 1986–2010 we therefore had grouped the study subjects into the two cohorts.

The cohort 1 numbered 155,592 people (86,787 women and 68,805 men) living in Volyn, Zhytomyr, Kyiv, Rivne, Sumy, Cherkasy and Chernihiv regions. Their accumulated radiation doses were 5.6–20.99 mSv.

The cohort 2 included 98,830 people (52,640 women and 46,190 men) residing in Volyn, Rivne, Sumy, Cherkasy and Chernihiv regions, their accumulated radiation doses were 21–50.99 mSv. We have used the data of general dosimetry certification of settlements of Ukraine to compose the cohorts [7]. Members of the cohorts were selected into the two groups – males and females.

Mean age ($X \pm \delta$) of the inhabitants of radiation contaminated areas at the time of accident (April 26, 1986) was 29.5 ± 23.2 years (30.6 ± 22.3 in women, 28.3 ± 23.2 in men, cohort 1), and 28.7 ± 17.3 years (29.8 ± 17.7 and 27.5 ± 16.2 respectively, cohort 2).

Реєстрація хвороб постраждалих з 1988 по 2000 рр. проводилась за статистичною міжнародною класифікацією хвороб дев'ятого перегляду (МКХ-9), з 2001 – за статистичною міжнародною класифікацією хвороб десятого перегляду (МКХ-10). Повної відповідності кодифікації шифрів хвороб МКХ-9 та МКХ-10 немає. Тому фахівці спільно з кардіологами та епідеміологами розробили спеціальний довідник, у якому приведено у повну відповідність значення усіх блоків інтервалу I00.0–I99.9 за МКХ-10 до рубрик 390.0–459.0 МКХ-9 як задовільного варіанта для розрахунку статистичних показників для охоплення дослідженням усього класу хвороб системи кровообігу.

Розроблений довідник відповідностей кодифікації хвороб МКХ-9 до МКХ-10 було адаптовано, щоб надати можливість проводити розрахунки з використанням файлів даних ДРУ “Українського центру інформаційних технологій та Національного реєстру” МОЗ України.

Для отримання абсолютної чисельності виявлених випадків смертності від хвороб системи кровообігу було створено спеціалізоване програмне забезпечення у середовищі базової програми ДРУ.

Був розрахований показник смертності (ID на 10^3 людино-років) від хвороб системи кровообігу осіб сформованих когорт за період моніторингу 1988–2010 рр. з використанням електронних таблиць EXCEL for Windows.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

За результатами дослідження встановлено, що в цілому смертність від хвороб системи кровообігу (I00–I99 за шифром МКХ-10) мешканців радіоактивно забруднених територій за весь період спостереження (1988–2010) достовірно вища у другій когорті з накопиченими дозами сумарного радіаційного опромінення 21–50,99 мЗв, порівняно з першою когортою з дозами накопиченого сумарного радіаційного опромінення 5,6–20,99 мЗв (рис. 1).

Значення рівнів показників смертності мешканців з різними параметрами накопичених сумарних доз радіаційного опромінення за групами хвороб системи кровообігу, які формують клас хвороб системи кровообігу, надані в табл. 1.

Слід зазначити, що в обох когортах найвищі рівні показників смертності мешканців обох когорт встановлено за групою “ішемічна хвороба серця”. Високі рівні показників смертності виявлені за групами “цереброваскулярні хвороби”, “інші хвороби серця”, “гіпертонічна хвороба”.

Встановлена різниця між рівнями показників смертності від хвороб системи кровообігу за групами

Registration of diseases in survivors since 1988 till 2000 was carried out in accordance with International Classification of Diseases, Ninth Revision (ICD-9), since 2001 – in compliance with International Classification of Diseases, Tenth Revision (ICD-10). There is a difference in disease codification using ICD-9 and ICD-10. For this reason the experts together with cardiologists and epidemiologists have developed a specialized reference book providing a full compliance of block values in the range of I00.0–I99.9 (ICD-10) to rubrics in the range 390.0–459.0 (ICD-9) as a satisfactory option for calculation of statistical indicators for the whole class of cardiovascular diseases.

Our reference book was adapted to make calculations using data files from the SRU “Ukrainian Center of Information Technologies and National Register”, Ministry of Health of Ukraine.

Specialized software was developed in the environment of SRU basic program to obtain the absolute number of diagnosed cases of deaths from cardiovascular diseases.

During the monitoring period (1988–2010) we calculated the cardiovascular death rate (ID per 10^3 person-years) for the cohorts using spreadsheets (EXCEL for Windows).

RESULTS AND DISCUSSION

The overall mortality from circulatory system diseases (ICD-10 codes I00–I99) among residents of radiation contaminated areas within the entire period of observation (1988–2010) was significantly higher in the cohort 2 (21–50.99 mSv integral accumulated radiation doses) in comparison with the cohort 1 (subjects having 5.6–20.99 mSv integral accumulated radiation doses) (Fig. 1).

Table 1 presents death rate values for the contaminated territory residents having different integral accumulated radiation doses by groups of circulatory system diseases within a class of Diseases of the circulatory system.

It should be noted that the highest death rates among members of both cohorts were established for the group of “ischemic heart diseases”. High death rates were found for such groups as “cerebrovascular diseases”, “other forms of heart disease”, “hypertensive diseases”.

We determined difference in cardiovascular death rates for the groups of diseases among cohorts. In

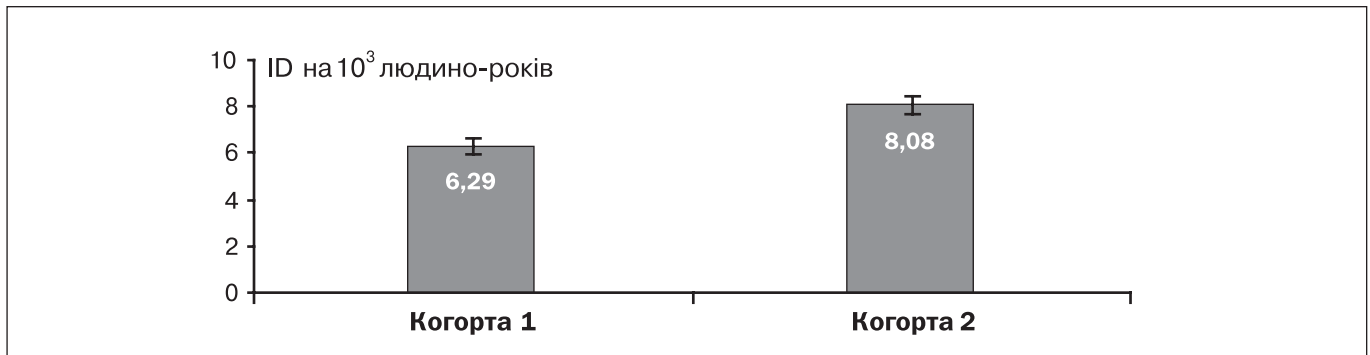


Рисунок 1. Рівень смертності від хвороб системи кровообігу в когортах мешканців радіоактивно забруднених територій за 1988–2010 роки спостереження залежно від накопичених сумарних доз радіаційного опромінення

Figure 1. Cardiovascular disease death rate in the cohorts of people living in contaminated areas in relation to accumulated doses, 1988–2010 observation period

хвороб поміж когортами. У другій когорті рівень смертності майже за всіма групами хвороб системи кровообігу (“хронічні ревматичні хвороби серця”, “гіпертонічна хвороба”, “ішемічна хвороба серця”, “інші хвороби серця”, “цереброваскулярні хвороби”, “хвороби вен, лімфатичних судин та лімфатичних вузлів”) достовірно вищий, ніж у першій. Але від хво-

cohort 2 the death rates for almost all groups of circulatory system diseases (“chronic rheumatic heart diseases”, “hypertensive diseases”, “ischemic heart diseases”, “other forms of heart disease”, “cerebrovascular diseases”, “diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not elsewhere classified”) were significantly higher than in the cohort 1. In

Таблиця 1

Рівні показників смертності від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій двох когорт з різними параметрами сумарних доз радіаційного опромінення за 1988–2010 рр. (ID на 10³ людино-років)

Table 1

Circulatory system disease death rates in two cohorts of people living on contaminated territories having different total radiation doses accumulated within 1988–2010 (ID per 10³ person-years)

Групи хвороб системи кровообігу Groups of circulatory system diseases	Шифр МКХ-10 ICD-10 code	Перша когорта Cohort 1 ID±m	Друга когорта Cohort 2 ID±m
Хронічні ревматичні хвороби серця Chronic rheumatic heart diseases	I05–I09	0,05±0,01	0,09±0,01*
Гіпертонічна хвороба Hypertensive diseases	I10–I15	0,20±0,01	0,51±0,02*
Ішемічна хвороба серця Ischemic heart diseases	I20–I25	4,36±0,05	5,69±0,08*
Легеневе серце і порушення легеневого кровообігу Pulmonary heart disease and diseases of pulmonary circulation	I26–I28	0,07±0,01	0,07±0,01
Інші хвороби серця Other forms of heart disease	I30–I52	0,57±0,02	0,63±0,03*
Цереброваскулярні хвороби Cerebrovascular diseases	I60–I69	0,76±0,02	0,81±0,03*
Хвороби артерій, артеріол та капілярів Diseases of arteries, arterioles and capillaries	I70–I79	0,25±0,01*	0,16±0,01
Хвороби вен, лімфатичних судин та лімфатичних вузлів Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not elsewhere classified	I80–I89	0,03±0,004	0,10±0,01*

Примітка. * – достовірна різниця рівнів показників між когортами.
Note. * – significant difference in rates of cohorts.

роб артерій, артеріол та капілярів смертність частіше спостерігали в першій когорті, ніж у другій. Показники смертності від легеневого серця і порушення легеневого кровообігу осіб обох когорт не відрізнялися рівнями.

Нозологічні форми, які є чинниками смертності та формують вищеперелічені групи хвороб системи кровообігу, в обох когортах майже ідентичні. Так, групу “ішемічні хвороби серця” формує в основному хронічна ішемічна хвороба; групу “цереброваскулярні хвороби” – закупорка мозкових артерій, внутрішній мозковий крововилив; групу “гіпертонічна хвороба” – гіпертонічна хвороба з переважним ураженням серця, вторинна гіпертензія; групу “інших хвороб серця” – кардіоміопатія, серцева недостатність, неточно визначені стани та ускладнення хвороб серця; групу “хвороби артерій, артеріол та капілярів” – атеросклероз судин; групу “хвороб вен, лімфатичних судин та лімфатичних вузлів” – флебіт і тромбофлебіт.

У жінок і чоловіків, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях, з різними накопиченими дозами сумарного радіаційного опромінення смертність від хвороб серця і судин вище у другій когорті, ніж у першій (табл. 2). У чоловіків обох когорт смертність від хвороб системи кровообігу достовірно вище, ніж у жінок.

Таблиця 2

Рівень смертності від хвороб системи кровообігу в жінок і чоловіків обох когорт з різними параметрами сумарних доз радіаційного опромінення за 1988–2010 рр. (ID на 10^3 людино-років)

Table 2

Circulatory system disease death rates among women and men of both cohorts with different total radiation doses, 1988–2010 (ID per 10^3 person-years)

Стать #	Перша когорта (5,6–20,99 мЗв) Cohort 1 (5.6–20.99 mSv)	Друга когорта (21–50 мЗв) Cohort 2 (21–50 mSv)
Жінки Females	5,35±0,08	6,80±0,12*
Чоловіки Males	7,37±0,10#	9,43±0,15*#

Примітка. * – достовірна різниця рівнів смертності поміж першою та другою когортами.

– достовірна різниця рівнів смертності між жінками та чоловіками.

Note. * – significant difference in death rates between two cohorts.

– significant differences in death rates between females and males.

Основними причинами смертності у жінок і чоловіків є такі групи хвороб, як “ішемічна хвороба серця”, “цереброваскулярні хвороби”, “гіпертонічна хвороба” та інші хвороби серця (табл. 3). У жінок і чоловіків другої когорти майже за всіма групами хвороб спостерігається вищий рівень смертності, ніж у

contrast mortality from diseases of arteries, arterioles and capillaries was more characteristic to the cohort 1 members. Death rates of pulmonary heart disease and diseases of pulmonary circulation in both cohorts were similar.

Nosological forms are nearly identical in both cohorts. Thus the group “ischemic heart diseases” is mainly formed by the chronic ischemic heart disease, group “cerebrovascular disease” – by the cerebral artery occlusion and internal cerebral hemorrhage, group “hypertensive diseases” – by hypertensive heart disease and secondary hypertension, group “other forms of heart disease” – be the cardiomyopathy, heart failure, complications and ill-defined descriptions of heart disease, group “diseases of arteries, arterioles and capillaries” – by the arteriosclerotic vascular disease, group “diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not elsewhere classified” – by the phlebitis and thrombophlebitis.

In male and female residents of the contaminated areas having different accumulated radiation doses the mortality from heart and vascular diseases is higher in the cohort 2 (Table 2). In both cohorts the mortality from cardiovascular diseases among males was significantly higher than in females.

The “ischemic heart diseases”, “cerebrovascular diseases”, “hypertensive diseases” and “Other forms of heart disease” are the main causes of death among persons of both sexes (Table 3). Higher death rates for almost all groups of diseases were observed in cohort 2 (females and males) vs.

жінок і чоловіків першої когорти. Але у жінок першої та другої когорти нема різниці за частотою смертності за цереброваскулярними хворобами та порушеннями легеневого кровообігу, у чоловіків – за іншими хворобами серця та порушеннями легеневого кровообігу.

Рівні смертності, у жінок і у чоловіків другої когорти достовірно вищі, порівняно з рівнями смертності жінок та чоловіків першої когорти за рахунок усіх груп хвороб, зокрема, груп “хронічні ревматичні хвороби” та “хвороби вен, лімфатичних судин та лімфатичних вузлів”.

cohort 1. In both cohorts the mortality rates were practically identical for the cerebrovascular diseases and pulmonary heart disease and diseases of pulmonary circulation (females) and for other forms of heart disease and diseases of pulmonary circulation (males).

Death rates in the cohort 2 (both sexes) were significantly higher than those of the cohort 1 due to all groups of diseases particularly the “chronic rheumatic heart diseases” and “diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not elsewhere classified”.

Таблиця 3

Рівні показників смертності від хвороб системи кровообігу у мешканців радіоактивно забруднених територій двох когорт з різними параметрами сумарних доз радіаційного опромінення за 1988-2010 рр. (ID на 10³ людино-років)

Table 3

Circulatory system disease death rates in the two cohorts of residents of contaminated areas, different total radiation doses, 1988–2010 period, (ID per 10³ person-years)

Групи хвороб системи кровообігу Groups of circulatory system diseases	Шифр МКХ-10 ICD-10 code	Жінки / Females		Чоловіки / Males	
		Перша когорта Cohort 1	Друга когорта Cohort 2	Перша когорта Cohort 1	Друга когорта Cohort 2
		ID±m	ID±m	ID±m	ID±m
Хронічні ревматичні хвороби серця Chronic rheumatic heart diseases	I05–I09	0,05±0,01	0,10±0,02*	0,05±0,01	0,07±0,01*
Гіпертонічна хвороба Hypertensive diseases	I10–I15	0,17±0,01	0,45±0,03*	0,24±0,02#	0,56±0,03#,*
Ішемічна хвороба серця Ischemic heart diseases	I20–I25	3,75±0,07	4,73±0,1*	5,06±0,08#	6,71±0,12#,*
Легеневе серце і порушення легеневого кровообігу Pulmonary heart disease and diseases of pulmonary circulation	I26–I28	0,05±0,01	0,06±0,01	0,09±0,01#	0,09±0,01#
Інші хвороби серця Other forms of heart disease	I30–I52	0,38±0,02	0,47±0,03*	0,79±0,03#	0,80±0,04#
Цереброваскулярні хвороби Cerebrovascular diseases	I60–I69	0,71±0,029	0,75±0,03	0,81±0,03#	0,89±0,05#,*
Хвороби артерій, артеріол та капілярів Diseases of arteries, arterioles and capillaries	I70–I79	0,21±0,02	0,12±0,01*	0,30±0,02#	0,19±0,02#,*
Хвороби вен, лімфатичних судин та лімфатичних вузлів Diseases of veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not elsewhere classified	I80–I89	0,03±0,01	0,10±0,02*	0,03±0,01	0,11±0,01*

Примітка. * – достовірна різниця рівнів показників поміж когортами.
– достовірна різниця рівнів показників поміж жінками та чоловіками в обох когортах.
Note. * – significant difference in rates between the cohorts.
– significant difference in rates between women and men of both cohorts.

Отже, посилаючись на вищевикладене, за 1988–2010 роки спостереження виявлена достовірно вища (ID на 10³ людино-років становить 8,08±0,10) смертність від хвороб системи кровообігу в мешканців радіоактивно забруднених територій з дозами сумарного радіаційного опромінення 21,00–50,00

Thus referring to the above a significantly higher (ID per 10³ person-years is 8.08±0.10) circulatory system disease mortality was revealed within 1988–2010 observation period among residents of radiation-contaminated areas having 21.00–50.00 mSv total radiation doses accumulated during

мЗв, накопиченими за 1986–2010 рр., порівняно з мешканцями радіоактивно забруднених територій (ID на 10^3 людино-років становить $6,29 \pm 0,06$) з дозами сумарного опромінення 5,6–20,99 мЗв, накопиченими за 1986–2010 роки.

У жінок і чоловіків, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях, з накопиченими дозами сумарного радіаційного опромінення 21,00–50,00 мЗв смертність від хвороб серця і судин вище (ID на 10^3 людино-років у жінок становить $6,80 \pm 0,12$, у чоловіків – $9,43 \pm 0,15$), ніж у жінок і чоловіків з накопиченими дозами сумарного радіаційного опромінення 5,6–20,99 мЗв (ID на 10^3 людино-років у жінок становить $5,34 \pm 0,08$, у чоловіків – $7,37 \pm 0,10$). У чоловіків незалежно від параметрів доз накопиченого сумарного радіаційного опромінення смертність від хвороб системи кровообігу достовірно вища, ніж у жінок.

Основними причинами смертності від хвороб системи кровообігу у жінок і чоловіків обох когорт були ішемічна хвороба серця, цереброваскулярна хвороба, гіпертонічна хвороба, хвороби серця, хвороби артерій, артеріол та капілярів.

ВИСНОВКИ

1. Смертність від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій залежить від параметрів доз сумарного радіаційного опромінення за період 1986–2010 роки. Про це свідчить достовірно ($p < 0,05$) вищий рівень показника смертності (ID на 10^3 людино-років становить $8,08 \pm 0,10$) у осіб з вищими параметрами доз опромінення (21,00–50,00 мЗв) проти рівня показника смертності (ID на 10^3 людино-років становить $6,29 \pm 0,06$) у осіб з нижчими параметрами сумарного радіаційного опромінення (5,6–20,99 мЗв.)
2. Смертність від хвороб системи кровообігу мешканців радіоактивно забруднених територій залежить від їх статі. У чоловіків, незалежно від параметрів доз сумарного радіаційного опромінення, смертність достовірно вища порівняно зі смертністю у жінок. Про це свідчать достовірно ($p < 0,05$) вищі рівні показників смертності чоловіків (ID на 10^3 людино-років $7,37 \pm 0,10$) проти рівнів показників смертності жінок (ID на 10^3 людино-років $5,34 \pm 0,08$) у першій когорті і відповідно $9,43 \pm 0,15$ проти $6,80 \pm 0,12$ – у другій когорті.
3. Основними причинами смертності від хвороб системи кровообігу жінок і чоловіків – мешканців радіоактивно забруднених територій – з дозами накопиченого сумарного радіаційного опромінення 5,6–20,99 мЗв та 21,00–50,00 мЗв є ішемічна хвороба серця, цереброваскулярні хвороби, гіпертонічна хвороба, хвороби серця, хвороби артерій, артеріол та капілярів.

1986–2010 as compared to inhabitants of radiation-contaminated territories (ID per 10^3 person-years is 6.29 ± 0.06) having 5.6–20.99 mSv total radiation doses accumulated during 1986–2010 period.

Mortality from the cardiovascular system diseases in male and female residents of contaminated areas having 21.00–50.00 mSv accumulated total radiation doses is higher (ID per 10^3 person-years is 6.80 ± 0.12 in women and 9.43 ± 0.15 in men) than in males and females having 5.6–20.99 mSv accumulated total radiation doses (ID per 10^3 person-years is 5.34 ± 0.08 in women and 7.37 ± 0.10 in men). Mortality from cardiovascular diseases was significantly higher in men than in women regardless of the accumulated dose values.

Ischemic heart diseases, cerebrovascular diseases, hypertensive diseases, other forms of heart disease, diseases of arteries, arterioles and capillaries were the main causes of death in males and females of both cohorts.

CONCLUSIONS

1. Cardiovascular mortality rates among residents of radiation-contaminated areas vary depending on values of the total radiation dose for the 1986–2010 period. This is evidenced by a significantly ($p < 0.05$) higher death rate (ID per 10^3 person-years is 8.08 ± 0.10) in persons having higher radiation dose values (21.00–50.00 mSv) compared to the death rate level (ID per 10^3 person-years is 6.29 ± 0.06) in patients with lower total doses of radiation (5.6–20.99 mSv).
2. Cardiovascular mortality rates were found being sex-dependent in residents of contaminated areas. Mortality was significantly higher in men than in women despite the total radiation dose values that is evidenced by a significantly ($p < 0.05$) higher death rates in men (ID per 10^3 person-years 7.37 ± 0.10) vs. death rates in women (ID per 10^3 person-years 5.34 ± 0.08) in the cohort 1 and 9.43 ± 0.15 vs 6.80 ± 0.12 in the cohort 2 respectively.
3. Ischemic heart diseases, cerebrovascular diseases, hypertensive diseases, other forms of heart disease, diseases of arteries, arterioles and capillaries are the main causes of death in male and female residents of contaminated areas having 5.6–20.99 mSv and 21.00–50.00 mSv accumulated radiation doses respectively.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доклад о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире, 2010 г. [Электронный ресурс] / ВОЗ. – Женева : ВОЗ, 2013. – 184 с. Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44579/6/9789244564226_rus.pdf
2. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control / eds. Editors: WHO; World Heart Federation; World Stroke Organization. – Geneva : World Health Organization, 2011. – 164 p.
3. Mathers C. D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030 [Electronic resource] / C. D. Mathers, D. Loncar // PLoS Med. – 2006. – Vol. 3, Iss. 11. – P. e442. – Mode of access : <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0030442>
4. Епідеміологія неопухольових захворювань у учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС / В. А. Бузунов, Н. П. Страпко, Е. А. Пирогова, Л. И. Красникова // Междунар. журн. радиац. мед. – 2001. – Т. 3, № 1-2. – С. 169.
5. Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи в Україні / В. Г. Бебешко, О. М. Коваленко, В. О. Бузунов [та ін.] // Журнал Академії медичних наук України. – 2006. – Т. 12, № 1. – С. 21–31.
6. Зозуля І. С. Епідеміологія цереброваскулярних захворювань в Україні / І. С. Зозуля, А. І. Зозуля // Укр. мед. часопис. – 2011, №5 (85) IX–X 2011 р. – С. 38–41.
7. Ретроспективно-прогнозна доза опромінення населення та загальнодозиметрична паспортизація 1997 р. населених пунктів України, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 1986-1997 р.р. / Л. Н. Ковган, В. В. Берковський, З. Н. Бойко [та ін.] ; під ред. І. А. Ліхтарьова ; МОЗ України, МНС України, НЦРМ АМНУ, ІРЗ АТНУ. – К. : МОЗ України, 1998. – Збірка 7. – 155 с.

REFERENCES

1. World Health Organization. [Global status report on noncommunicable diseases 2010] [Internet]. Geneva: WHO; 2013. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44579/6/9789244564226_rus.pdf. Russian.
2. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control / eds. Editors: WHO; World Heart Federation; World Stroke Organization. – Geneva : World Health Organization, 2011. – 164 p.
3. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoS Med. [Internet]. 2006 Nov;3(11):e442. Available from: <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0030442>.
4. Buzunov VA, Strapko NP, Pirogova EA, Krasnikova LI. [The epidemiology of non-neoplastic diseases of the clean-up workers of the Chernobyl accident]. International Journal of Radiation Medicine. 2001;3(1–2):169. Ukrainian.
5. Bebeshko VG, Kovalenko OM, Buzunov VA, et al. [Health Effects of the Chernobyl catastrophe in Ukraine]. Journal of the Academy of Medical Sciences of Ukraine. 2006;12(1):21–31. Ukrainian.
6. Zozulia IS, Zozulia AI. [Epidemiology of cerebrovascular diseases in Ukraine]. Ukrainian Medical Journal. 2011;5(85):38–41. Ukrainian.
7. Kovgan LM, Berkovsky W, Boiko ZN, et al. [Retrospectively-projected population exposure and general-dosimetric certification in 1997 settlements of Ukraine which have undergone radioactive contamination from the Chernobyl accident. Summary data for 1986-1997]. Collection 7. Likhtariov IA, editor. Kyiv: Ministry of Health, Ministry of Emergency Situations of Ukraine, RCRM AMS, IRZ ATNU; 1998. 155 p. Ukrainian.

Стаття надійшла до редакції 03.09.2013

Received: 03.09.2013