

УДК: 616.12-008.331.1-071-08:616-001.28

А. А. Чумак✉, Г. В. Плєскач

Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України”, вул. Мельникова, 53, м. Київ, 04050, Україна

АНАЛІЗ ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ РИЗИКУ ІНФАРКТУ МІОКАРДА В КОГОРТІ УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС (ЗА ДАНИМИ КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОГО РЕЄСТРУ)

Мета роботи. Аналіз частоти окремих факторів ризику розвитку ішемічної хвороби серця в групі учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії (ЛНА), які перенесли інфаркт міокарда (ІМ) в післяаварійному періоді.

Методи. Проаналізовані дані 525 учасників ЛНА з ІМ, які виявлені в клініко-епідеміологічному реєстрі ННЦРМ серед всіх зареєстрованих учасників ЛНА. Порівняння проводили з контрольною групою 110 мешканців м. Києва, які перенесли ІМ у 2004–2009 рр.

Результати. Встановлено, що серед учасників ЛНА, які перенесли ІМ в перші 10 років після аварії на ЧАЕС, збільшена частка осіб у віці до 45 років, що насамперед зумовлено віковою структурою учасників ЛНА в цілому. В подальшому розподіл пацієнтів за віком наближався до інших когорт хворих з перенесеним ІМ, представленим у літературі. Доза зовнішнього опромінення, яку отримали чоловіки з ІМ, що розвинувся в перші 5 років після аварії, була вищою ($39,58 \pm 6,72$ сЗв, медіана 25 сЗв), ніж у чоловіків, в яких ІМ розвинувся пізніше ($23,78 \pm 2,43$ сЗв, медіана 12 сЗв, $p=0,009$).

Висновки. Зі збільшенням терміну, що минув після аварії на ЧАЕС, серед чоловіків з ІМ поступово зменшувалась кількість осіб з мінімальною кількістю факторів ризику і, відповідно, зростала кількість осіб, які мали щонайменше 3 фактори ризику, $p=0,001$. Порівняно з контрольною групою, в групі чоловіків з ІМ частіше виявлено ожиріння та гіперхолестеролемія серед чоловіків.

Ключові слова: аварія на Чорнобильській АЕС, учасники ліквідації наслідків аварії, інфаркт міокарда, фактори ризику.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2013. Вип. 18. С. 289–298.

А. А. Chumak✉, G. V. Pleskach

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

Analysis of some risk factors for myocardial infarction in a cohort of the Chernobyl clean-up workers (according to the data of Clinical and Epidemiological Registry)

The **objective** of the paper was to analyze the individual risk factors for coronary heart disease in a group of clean-up workers, who had developed a myocardial infarction (MI) after the Chernobyl NPP accident.

Methods. Data of 525 clean-up workers with a first MI event were analyzed among all uniquely identifiable clean-up workers registered in the Clinical and Epidemiological Registry (CER) of NRCRM. The comparison was carried out with a control group of 110 residents of Kyiv, who had MI within 2004–2009.

✉ Чумак Анатолій Андрійович, e-mail: rapatolia@mail.ru

© Чумак А. А., Плєскач Г. В., 2013

Results. It was found that the proportion of patients who had MI under 45 years was increased in the first 10 years after the Chernobyl accident, being first of all due to the age structure of the clean-up worker's cohort as a whole. The distribution of patients by age in the following years was close to that in the other MI cohorts described in the literature. The external radiation dose of men who developed MI in the first 5 years after the Chernobyl NPP accident was 39.58 ± 6.72 cSv (median 25 cSv) which exceeded the dose of men who had got the MI later (23.78 ± 2.43 cSv, median 12 cSv; $p=0.009$).

Conclusions. The quantity of the male patients with minimum number of risk factors was gradually reducing along with time since the Chernobyl accident and accordingly the proportion of patients with three or more risk factors was increased ($p=0.001$). Incidence of obesity and hypercholesterolemia among male clean-up workers was higher than in the control group of male inhabitants of Kyiv.

Key words: Chernobyl NPP accident, clean-up workers, myocardial infarction, risk factors.

Problems of radiation medicine and radiobiology. 2013;18:289–298.

ВСТУП

Незважаючи на значний час, що минув після аварії на Чорнобильській АЕС, медичні наслідки катастрофи є однією з актуальних проблем радіобіології. Спостерігається неухильне зростання соматичної патології серед постраждалих контингентів [1, 2].

В XX–XXI сторіччях основною проблемою медицини стала ішемічна хвороба серця (ІХС). Причини цього об'єктивні – ІХС є однією з провідних причин смертності в світі. Сорок відсотків людей у економічно розвинутих країнах вмирають від серцево-судинних захворювань, на долю ІХС припадає майже половина цієї цифри [3]. В 2007 році смертність від захворювань серцево-судинної системи в Україні становила 63 %. При цьому 2/3 від загального показника склала смертність від ІХС. В структурі смертності від ІХС на долю інфаркта міокарда (ІМ) і його ускладнень припадає приблизно 60–70 % [4].

Ці ж тенденції характерні для учасників ліквідації наслідків аварії (ЛНА) на Чорнобильській АЕС: серцево-судинні захворювання – провідна причина інвалідизації та смертності осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи [5–7]. Проведене у 1993–1997 рр. обстеження 1450 учасників ЛНА, мешканців Росії, показало, що основною причиною смерті були серцево-судинні хвороби (60 % випадків), з них серед учасників ЛНА 1986 р. у 85 % випадків – ІМ [8]. Підвищення ризику розвитку гострих форм серцево-судинних захворювань (ІМ та інсультів) виявлено серед учасників ЛНА, які перебувають на обліку в Державному реєстрі України [9]. За результатами державної статистики України найбільш часто серед захворювань учасників ЛНА зустрічаються артеріальна гіпертензія та ІХС. Вони й визначають провідну позицію серцево-судинних захворювань у загальній структурі смертності (67,7 %) та інвалідизації (53 %). Вищезазначені показники значно перевищують середньосвітові, що обумовлює особливу

INTRODUCTION

Despite the considerable time that has elapsed since the Chernobyl NPP accident, its medical consequences remain an urgent problem in radiobiology. There is a steady increase in somatic morbidity among the affected contingents [1, 2].

Coronary heart disease (CHD) is a main health problem in the XX–XXI centuries. CHD is a major cause of mortality worldwide. Approximately 40% of people in developed countries die of cardiovascular diseases with CHD accounting for about a half of these cases [3]. In 2007 the death rate from cardiovascular disease in Ukraine was 63%, and two thirds of this parameter accounted for mortality from CHD. The incidence of myocardial infarction (MI) and its complications was 60–70% in the structure of mortality from CHD [4].

Similar trends are also typical for the clean-up workers of Chernobyl NPP accident. Cardiovascular diseases are the main cause of disability and death in Chernobyl catastrophe survivors [5–7]. According to the data of examination of 1450 clean-up workers in Russia during 1993–1997 the cardiologic diseases with predominance of MI were cause of death in 60% among the clean-up workers of 1986 [8]. An increased levels of acute cerebrovascular diseases (MI, strokes) were found among the clean-up workers who are registered in the State Chernobyl Registry of Ukraine [9]. According to the data of the State Statistics of Ukraine the arterial hypertension and CHD were the most frequent somatic diseases among Chernobyl clean-up workers. They just define a leading position of cardiovascular disease as cause of death (67.7%) and disability (53%). The incidence of these diseases is higher than average in the world, so the prevention and treatment of

гостроту проблеми профілактики і лікування ІХС в цілому по Україні та серед учасників ЛНА на ЧАЕС.

Існують багато факторів, що сприяють виникненню ІМ. Їх розділяють на кориговані (паління; надлишкова маса тіла; зловживання їжею, жирною та багатою на вуглеводи, що легко засвоюються; зловживання алкоголем; артеріальна гіпертензія; хронічні захворювання в стадії декомпенсації) і на некориговані (спадкова схильність; чоловіча стать; вік) [10–13]. Чим більша сума факторів ризику розвитку ІХС, тим вище ймовірність розвитку у людини цього захворювання. Розроблена “карта визначення ступеня індивідуального ризику ІХС”, яка за сумою балів визначає 5 ступенів ризику [14].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою даного дослідження був аналіз частоти окремих факторів ризику розвитку ІХС в групі учасників ЛНА, які перенесли ІМ в післяаварійний період.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Станом на 31.12.2012 р. в клініко-епідеміологічному реєстрі (КЕР) ДУ “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України” (ННЦРМ) серед учасників ЛНА було зареєстровано 544 випадки вперше перенесеного ІМ (код 412.0 за Міжнародною класифікацією хвороб МКБ-9). З подальшого аналізу було виключено 16 випадків, що розвинулись до Чорнобильської аварії, та 3 випадки, не підтвержені відповідними медичними документами. Таким чином, проаналізовано дані 525 учасників ЛНА – 482 чоловіків (91,8 %) та 43 жінок (8,2 %), які склали основну групу дослідження. На момент аварії на ЧАЕС 233 пацієнтів основної групи були у віці до 45 років (середній вік $35,37 \pm 0,38$ років, медіана 37 років), 286 осіб – у віковій категорії від 45 до 59 років (середній вік $49,957 \pm 0,22$ років, медіана 49 років) і 6 осіб були старше за 60 років (середній вік $62,5 \pm 1,43$ роки, медіана 61,5 рік). Доза опромінення була відома у 236 пацієнтів (45 %). За величиною отриманої дози опромінення обстежені пацієнти були розподілені на 6 підгруп (табл. 1). Випадків гострої променевої хвороби в даній когорті не спостерігалось.

Враховували демографічні показники (вік на момент розвитку ІМ та стать), наявність артеріальної гіпертензії (АГ), гіперхолестеролемії та цукрового діабету (до розвитку ІМ), ожиріння (індекс маси тіла ≥ 30 кг/м²), паління, родинний анамнез (випадки

CHD are the particularly urgent issues in Ukraine and for the Chornobyl clean-up workers especially.

There are a lot of factors that contribute to the development of MI. They are divided on the modifiable factors (smoking, overweight, abuse of fat and carbohydrate-rich foods, alcohol abuse, arterial hypertension, decompensated chronic diseases) and unmodifiable ones (genetic predisposition, gender, age) [10–13]. The probability of CHD development increases with the number of risk factors. The special card to determine the individual risk of CHD was designed and 5 risk groups (stages) are distinguished by the amount of factors [14].

OBJECTIVE

The objective of the paper was to analyse the frequency of the specific risk factors for CHD in a group of clean-up workers, who had a MI after the Chornobyl NPP accident.

MATERIALS AND METHODS

As of 31.11.2012 the 544 patients with a first MI event were identified among the clean-up workers registered in the Clinical and Epidemiological Registry (CER) of National Research Center for Radiation Medicine (NRCRM). Diagnoses were coded according to the International Classification of Diseases (ICD-9) as 412.0. Participants with a MI diagnosis before the Chornobyl NPP accident ($n=16$), or with no medical record confirmation ($n=3$) were excluded from the subsequent analysis. Thus, data on 525 clean-up workers i.e. 482 men (91.8%) and 43 women (8.2%) with MI occurred after the Chornobyl NPP accident and confirmed by medical records were taken into account as the main study group. At the time of ChNPP accident the 233 patients from main study group were up to 45 years old (mean 35.37 ± 0.38 , median 37), 286 persons were 45 to 59 years old (mean 49.957 ± 0.22 , median 49) and 6 individuals were older than 60 years (mean 62.5 ± 1.43 , median 61.5). The individual dose of external whole-body exposure was known in 236 persons (45%). According to absorbed dose values the persons were divided into 6 subgroups (table 1). No cases of acute radiation syndrome were observed.

Demographics (age at the time of IM, gender), and presence of arterial hypertension, hypercholesterolemia and diabetes mellitus (before the IM), obesity (body mass index ≥ 30 kg/m²), smoking, family history (cases of CHD, MI, stroke in par-

Таблиця 1
Дози зовнішнього опромінення обстежених осіб

Table 1
External radiation dose in observed persons

Підгрупи обстежених / subgroups of persons examined		Доза опромінення, сЗв / rdiation dose (cSv)	
номер #	кількість обстежених N of persons	середня по групі (M±m), average (M±m)	граничні показники estimated range
I	30	0.32±0.04	<1
II	70	3.79±0.25	1–9.99
III	55	17.80±0.60	10–24.99
IV	48	34.48±1.08	25–49.99
V	33	96.11±5.65	>50
I–V в цілому / I–V in total	236	25.77±2.17	–
VI	289	не документована / no data	–

ІХС, ІМ, інсультів у батьків та братів/сестер). За віком розвитку ІМ пацієнти були розподілені на окремі вікові підгрупи: до 45 років (62 особи, 11,8%; середній вік 40,25 + 0,41 років, медіана 41 рік), 45–59 років (291 пацієнта, 55,4 %; середній вік 52,76 + 0,24 років, медіана 53 роки), 60–69 років (128 пацієнтів, 24,4 %; середній вік 63,51 + 0,24 роки, медіана 63 роки) та 70 років і старше (27 пацієнтів, 5,1 %; середній вік 73,14 + 0,5 роки, медіана 73 роки). У 17 обстежених (3,2 %) точна дата розвитку ІМ, і, відповідно, вік на момент розвитку ІМ були невідомі.

Аналіз факторів ризику проведений в групі в цілому та в окремі терміни після аварії на ЧАЕС (перші 5 років, 6–10 років, 11–15 років, 16–20 років, 21–25 років по тому).

Порівняння частоти нерадіаційних факторів ризику проводили з контрольною групою 110 мешканців м. Києва (51 чоловік, 46,4 % та 59 жінок, 53,6 %), які перенесли ІМ протягом 2004–2009 рр. у віці 45–59 років (19 осіб, 17,3 %; середній вік 52,92 + 0,62 років, медіана 52 роки), 60–69 років (42 пацієнта, 38,2 %; середній вік 65,54 + 0,43 років, медіана 66 років) та 70 років і старше (49 пацієнтів, 44,5 %; середній вік 72,26 + 0,67 років, медіана 75 років). Таким чином, за віком розвитку ІМ основна та контрольні групи співпадали. Пацієнти контрольної групи проходили обстеження на базі поліклініки „Русанівка” Дарницького територіально-медичного об’єднання.

Статистичну обробку проводили в програмі SPSS13.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

В усі терміни післяаварійного періоду більшість пацієнтів з перенесеним ІМ в основній групі були чоловіки (p=0,7), що зумовлено, насамперед, переважанням чоловіків серед учасників ЛНА, які пере-

ents, brothers and sisters) were taken into account. By age the patients were divided into separate age subgroups i.e. under 45 years (n=62, 11.8%; mean age 40.25±0.41 years, median 41 year), 45–59 years (n=291, 55.4 %; mean age 52.76±0.24 years, median 53 years), 60–69 years (n=128, 24.4 %; mean age 63.51±0.24 years, median 63 years) and older than 70 years (n=27, 5.1 %; mean age 73.14±0.5 years, median 73 years). No exact data of MI onset was available and consequently the age at that was unknown for the 17 persons (3.2 %).

Risk factor analysis was conducted on a group as a whole and for the separate time periods after the Chernobyl accident (first 5 years, 6–10 years, 11–15 years, 16–20 years, and 21–25 years).

The comparison of the frequency of non-radiation risk factors was carried out in a control group of 110 residents of Kyiv (51 men, 46.4%, and 59 women, 53.6%), who had MI in 2004–2009 at the age of 45–59 years (n=19, 17.3 %; average age 52.92±0.62 years, median 52 years), 60–69 years (n=42, 38.2 %, average age 65.54±0.43 years, median 66 years), and above 70 years (n=49, 44.5 %, average age 72.26±0.67 years, median 75 years). Thus both main study group and the control one were equal in terms of MI onset age. Patients of the control group were examined at the outpatient clinic “Rusanivka” of the Darnitsa district local medical association. Statistics were performed using the SPSS 13.0 software package (SPSS, Chicago, IL).

RESULTS AND DISCUSSION

The majority of patients in the main study group were men in all time periods after the Chernobyl accident (p=0.700) due to predominance of males among the clean-up workers registered in the CER.

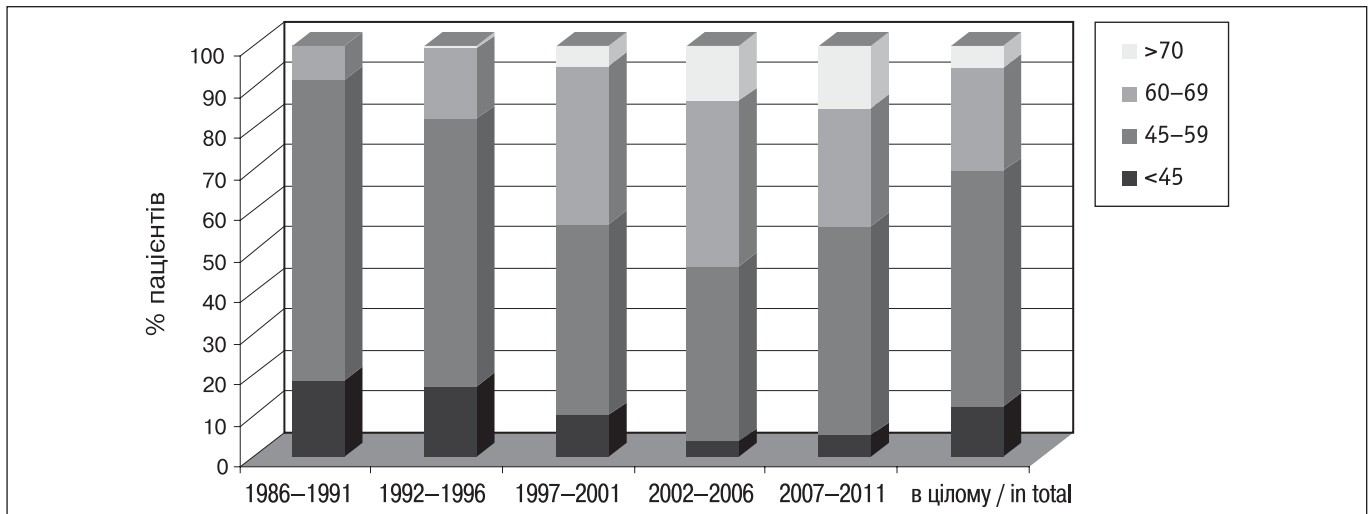


Рисунок 1. Повікова структура (у %) учасників ЛНА, які перенесли інфаркт міокарда в різні терміни після аварії на ЧАЕС. Розбіжності вірогідні ($p=0,001$).

Figure 1. The age distribution of patients who had MI at different times after the Chernobyl accident. The differences are significant ($p=0.001$).

бувають на обліку в КЕР. В перші 5 та 6–10 років після аварії серед хворих, які перенесли ІМ, була підвищена частка осіб молодого віку – 18,6 % та 17,0 %, відповідно (рис. 1). Такі ж результати (16,7 % осіб, які перенесли ІМ у віці до 45 років, в когорті 90 учасників ЛНА з перенесеним ІМ) отримані Хомазюк І. М. та співавт. [15]. В подальшому, по мірі старіння учасників ЛНА, вікова структура ІМ наближувалась до типового розподілу: відсоток пацієнтів, які перенесли ІМ у віці до 45 років, варіювала від 3,6 % до 10 %, що співпадає з даними інших дослідників [16–19].

Доза зовнішнього опромінення, яку отримали чоловіки з ІМ, що розвинувся в перші 5 років після аварії, була вищою ($39,58 \pm 6,72$ сЗв, медіана 25 сЗв), ніж у чоловіків, в яких ІМ розвинувся пізніше ($23,78 \pm 2,43$ сЗв, медіана 12 сЗв, $p=0,009$). Серед жінок розбіжності були невірогідні: $12,78 \pm 5,39$ сЗв, медіана 11,8 сЗв та $16,73 \pm 2,27$ сЗв, медіана 14 сЗв, $p=0,482$. Крім того, серед пацієнтів чоловічої статі виявлена обернена кореляція між отриманою дозою опромінення і терміном, що минув після аварії та розвитком ІМ, тобто чим вищою була доза зовнішнього опромінення, тим раніше спостерігався розвиток ІМ: $r=-0,186$; $p=0,007$.

Серед проаналізованих нерадіаційних факторів ризику в основній групі найчастіше виявлена АГ, на другому місці – обтяжений родинний анамнез та ожиріння (табл. 2). Серед жінок частіше зустрічались випадки ожиріння, цукрового діабету та обтяженого родинного анамнезу, серед чоловіків – паління.

Розподіл пацієнтів основної групи за віком на момент розвитку ІМ був наступний: 62 хворих – віком

The proportion of patients who had MI at the young age (under 45 years) raised in the first 5 and 6–10 years after the Chernobyl accident (18.6% and 17.0%, respectively) (Fig. 1). The same results (16.7% of patients who had MI at less than 45 years among the 90 clean-up workers) were presented by Khomazuk et al. [15]. The age structure of MI was coming to the typical distribution in the following years with the aging of the clean-up workers, and the proportions of patients who had MI at less than 45 years ranged from 3.6% to 10%, which is consistent with the data of other researchers [16–19].

The external radiation dose in men who developed MI in the first 5 years after the Chernobyl NPP accident was 39.58 ± 6.72 cSv (median 25 cSv) and exceeded the dose of men who evolved MI later (23.78 ± 2.43 cSv, median 12 cSv; $p=0.009$). Among women such differences were not significant: 12.78 ± 5.39 cSv (median 11.8 cSv) and 16.73 ± 2.27 cSv (median 14 cSv) respectively. In addition we revealed a negative correlation between the external radiation dose of men and the time of IM event happening after the Chernobyl NPP accident ($r=-0.186$; $p=0.007$).

The arterial hypertension, followed by family history and obesity were the most frequent non-radiation risk factors in patients of the main group (tabl. 2). Cases of diabetes, obesity, and family history were more prevalent in women, while men more often smoked.

Distribution of patients of the main group by age at the time of MI were as follows: 62 persons under 45

Таблиця 2

Нерадіаційні фактори ризику в групі учасників ЛНА, які перенесли інфаркт міокарда

Table 2

Non-radiation risk factors in the clean-up workers who have had a myocardial infarction

Показники Parameters	Всього обстежено N	Виявлені фактори ризику / Risk factors						Вірогідність Difference
		в групі в цілому / total		у чоловіків / men		у жінок / women		
		%	абс./n	%	абс./n	%	абс./n	
АГ / arterial hypertension	513	72,5	372	72,2	340	76,2	32	0,578
Родинний анамнез / family history	421	39	164	37,2	141	54,8	23	0,027
Ожиріння / obesity	513	38,2	196	36,7	173	54,8	23	0,021
Паління / smoking	445	34,8	155	38,1	154	2,4	1	0,001
Цукровий діабет / diabetes mellitus	509	26,7	136	25,2	118	43,9	18	0,01
Загальний холестерин, ммоль/л Total cholesterol (mmol/L)	203							
<6		51,2	104	51,1	96	53,3	8	0,977
6–7		29,1	59	29,3	55	26,7	4	
>7		19,7	40	19,7	37	20	3	
>5,2		68,9	140	69,1	130	66,7	10	0,790

до 45 років, 291 – у віці 45–59 років, 128 – у віці 60–69 років та 27 пацієнтів – 70 років і старше. У 17 осіб точна дата розвитку ІМ була невідома.

Розбіжностей у наявності факторів ризику в окремих вікових підгрупах пацієнтів не виявлено, за винятком тенденції до збільшення з віком частоти випадків цукрового діабету та ожиріння серед жінок ($p=0,055$ та $p=0,123$, відповідно). Також не розрізнялась частота нерадіаційних факторів ризику у пацієнтів з різним дозовим навантаженням.

Стосовно періоду розвитку ІМ відносно дати аварії на ЧАЕС, виявлені менша частота АГ ($p=0,001$) та тенденція до зниження частоти цукрового діабету і обтяженого родинного анамнезу ($p=0,06$ та $p=0,08$, відповідно) серед чоловіків, які перенесли ІМ в перші 5 років після аварії (рис. 2). Крім того, зі збільшенням терміну, що минув після аварії на ЧАЕС, серед чоловіків з перенесеним ІМ поступово зменшувалась кількість осіб з мінімальною кількістю факторів ризику і, відповідно, зростала кількість осіб, які мали щонайменше 3 фактори ризику, $p=0,001$ (рис. 3).

В контрольній групі мешканців м. Києва, які перенесли ІМ, розподіл традиційних факторів ризику в цілому співпадав з основною групою (табл. 3), однак достовірно рідше зустрічалось ожиріння ($p=0,01$ та $p=0,035$ при порівнянні чоловіків і жінок, відповідно) і гіперхолестеролемія серед чоловіків ($p=0,001$).

Ми порівняли розподіл факторів ризику в основній і контрольній групах з даними дослідників Американської асоціації серця, які проаналізували фактори ризику у 138122 пацієнтів з перенесеним

years, 291 persons aged 45–59 years, 128 persons aged 60–69 years, and 27 persons 70 years and above. The exact date of MI in 17 patients was unknown.

The differences in risk factors distribution in separate age subgroups were not revealed, except of the trend to increasing frequency of diabetes mellitus and obesity with age in women ($p=0.055$ and $p=0.123$, respectively). The frequency of risk factors in patients with different doses did not differ as well.

Regarding the issue of MI onset at a different time since the Chernobyl accident there is a lower frequency of arterial hypertension ($p=0.001$) and a tendency to decrease the frequency of diabetes mellitus and family history ($p=0.06$ and $p=0.08$, respectively) in men who developed MI in the first 5 years (Fig. 2). Moreover, the quantity of the male patients with minimum number of risk factors was gradually reduced with time elapsing after Chernobyl accident, the proportion of patients with three or more risk factors was increased ($p=0.001$) (Fig. 3).

The distribution of traditional non-radiation risk factors in the control group was the same as in the main group, except for the lower frequency of obesity ($p=0.01$ and $p=0.035$ in comparison of men and women of two groups, respectively) and hypercholesterolemia among men ($p=0.001$) (tabl.3).

We compared the distribution of the risk factors in the main and control groups with a data of 138,122 patients with MI from 2003 to 2008 presented by the American Heart Association [20].

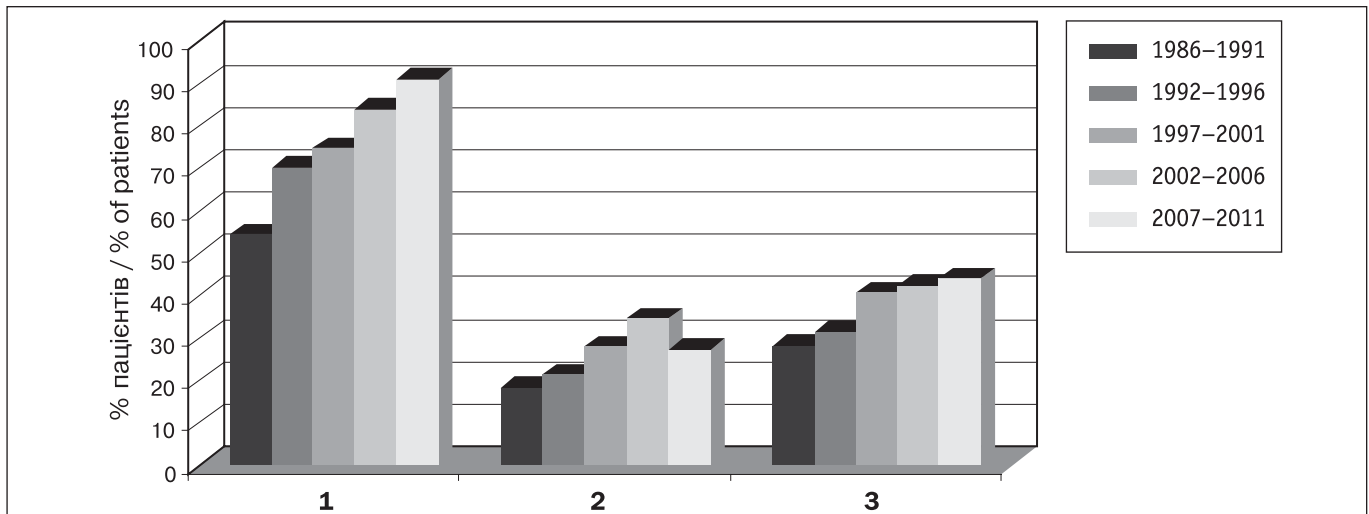


Рисунок 2. Частота окремих факторів ризику серед учасників ЛНА, які перенесли інфаркт міокарда у різні терміни після аварії на ЧАЕС. 1 – артеріальна гіпертензія, 2 – цукровий діабет, 3 – обтяжений родинний анамнез.

Figure 2. Frequency of separate risk factors among the clean-up workers with MI which evolved at different time periods after the Chernobyl accident. 1 – arterial hypertension, 2 – diabetes mellitus, 3 – family history.

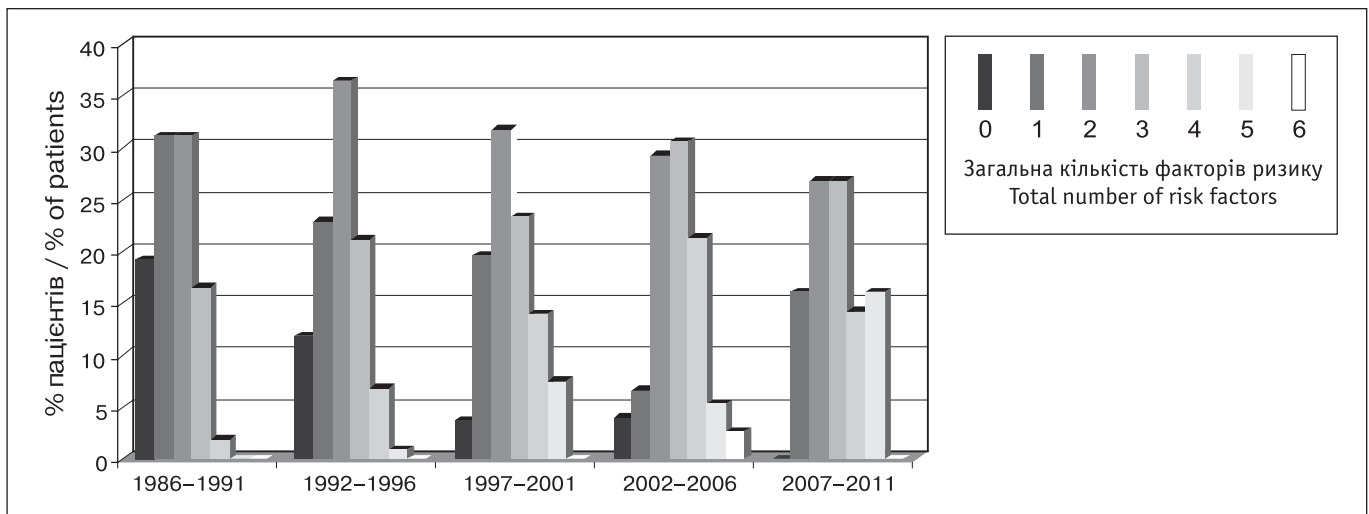


Рисунок 3. Загальна кількість виявлених нерадіаційних факторів ризику серед учасників ЛНА, які перенесли інфаркт міокарда в різні терміни після аварії на ЧАЕС.

Figure 3. Total number of the revealed non-radiation risk factors among the clean-up workers with MI evolved at different time periods after the Chernobyl accident.

гострим ІМ в період 2003-2008 рр. [20]. За даними цих авторів, випадки АГ були виявлені у 67,1 % пацієнтів, цукрового діабету – у 32,03 %, паління – 31,14 %, ожиріння – у 30,31 %, рівень загального холестерину в сироватці крові $>5,2$ ммоль/л – тільки у 16,33% пацієнтів. Таким чином, головною відмінністю українських пацієнтів основної та контрольних груп був високий рівень загального холестерину та ожиріння, особливо серед учасників ЛНА.

Підсумовуючи, розвиток ІМ в групі учасників ЛНА відбувався на тлі наявності у пацієнтів традиційних нерадіаційних факторів ризику. Водно-

According to these authors the arterial hypertension was revealed in 67.1% of patients, followed by diabetes mellitus (32.03%) and smoking (30.31%). Total cholesterol level above 5.2 mmol/L was detected in only 16.33% of American patients. Thus, main differences in our patients were the high level of total cholesterol and obesity, especially in the group of clean-up workers.

In summary, the onset and progress of MI in the group of Chernobyl clean-up workers occurs on the background of the traditional non-radiation

Таблиця 3

Нерадіаційні фактори ризику в групі мешканців м.Києва, які перенесли інфаркт міокарда

Table 3

Non-radiation risk factors in the clean-up workers who have had a myocardial infarction

Показники Parameters	Всього обстежено N	Виявлені фактори ризику / Risk factors						Гендерні розбіжності Differences
		в групі в цілому / total		у чоловіків / men		у жінок / women		
		%	абс.	%	абс.	%	абс.	
АГ / arterial hypertension	106	68,9	73	61,7	29	74,6	44	0,155
Родинний анамнез / family history	107	40,2	43	45,8	22	35,6	21	0,283
Ожиріння / obesity	108	26,9	29	18,4	9	33,9	20	0,07
Паління / smoking	107	24,3	26	45,8	22	6,8	4	0,001
Цукровий діабет / diabetes mellitus	110	26,4	29	21,6	11	30,5	18	0,289
Загальний холестерин, ммоль/л Total cholesterol (mmol/L)	110							
<6		71,8	79	84,3	43	61,0	36	0,025
6–7		18,2	20	9,8	5	25,4	15	
>7		10	11	5,9	3	13,6	8	
>5,2		53,6	59	45,1	23	61,0	36	0,095

час деякі факти свідчать на користь можливого внеску іонізуючої радіації в перші 5 років після Чорнобильської аварії: більш високе дозове навантаження таких пацієнтів при меншій загальній кількості виявлених у них нерадіаційних факторів ризику.

ВИСНОВКИ

1. Серед учасників ЛНА, які перенесли ІМ в перші 10 років після аварії на ЧАЕС, була збільшена частка осіб у віці до 45 років, що, на наш погляд, зумовлено віковою структурою учасників ЛНА в цілому. В подальшому розподіл пацієнтів за віком наближувався до інших когорт хворих з перенесеним ІМ, представлених в літературі.
2. Встановлено, що доза зовнішнього опромінення, яку отримали чоловіки з ІМ, що розвинувся в перші 5 років після аварії, була вищою ($39,58 \pm 6,72$ сЗв, медіана 25 сЗв), ніж у чоловіків, у яких ІМ розвинувся пізніше ($23,78 \pm 2,43$ сЗв, медіана 12 сЗв, $p=0,009$). Зі збільшенням терміну, що минув після аварії на ЧАЕС, серед чоловіків з перенесеним ІМ поступово зменшувалась кількість осіб з мінімальною кількістю факторів ризику і, відповідно, зростала кількість осіб, які мали щонайменше 3 фактори ризику ($p=0,001$).
3. Порівняно з контрольною групою мешканців м. Києва, які перенесли ІМ, в групі учасників ЛНА з перенесеним ІМ частіше виявлено ожиріння та гіперхолестеролемія серед чоловіків, що ставить питання про проведення профілактичних заходів, спрямованих за корекцію цих та інших нерадіаційних факторів ризику.

risk factors. However, some data suggested to the possible contribution of ionizing radiation in the first 5 years after the Chernobyl NPP accident, namely the higher external whole-body radiation doses in such patients in combination with a lower total number of non-radiation risk factors.

CONCLUSIONS

1. The proportion of patients who had MI at the age under 45 years was increased in the first 10 years after the Chernobyl accident due to the age structure of the clean-up worker's cohort as a whole to our opinion. The distribution of patients by age in the following years was close to that in the other MI cohorts described in the literature.
2. The external radiation dose of men who developed MI in the first 5 years after the Chernobyl NPP accident was 39.58 ± 6.72 cSv (median 25 cSv) exceeding the dose of men who evolved MI later (23.78 ± 2.43 cSv, median 12 cSv; $p=0.009$). The quantity of the male patients with minimum number of risk factors was gradually reduced along with time since the Chernobyl accident, and, accordingly, the proportion of patients with three or more risk factors was increased ($p=0.001$).
3. Incidence of obesity and hypercholesterolemia was higher among male clean-up workers who have had a MI than in the control group of male inhabitants of Kiyv city, that opens a question of application of preventive arrangements focused on modification of these and other non-radiation risk factors.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Епідеміологія непухлинних захворювань. Учасники ЛНА / В. О. Бузунов, В. М. Терещенко, Л. І. Краснікова [та ін.] // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986–2011: монографія / за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. – Тернопіль : ТДМУ; Укрмедкнига, 2011. – С. 367–379.
2. Epidemiological study of nontumor mortality in adult evacuees. Effects of low doses of ionizing radiation / Ye. A. Pirogova, V. A. Buzunov, V. A. Tsuprikov, T. Ye. Domashevskaya // *Environment and Health*. – 2011. – N1. – P. 23–29.
3. Доклад о состоянии здравоохранения в мире, 2008 г. Первичная медико-санитарная помощь: сегодня актуальнее, чем когда-либо. – Женева : ВОЗ, 2008. – 152 с.
4. Лизогуб В. Т. Ишемическая болезнь сердца / В. Т. Лизогуб, Н. В. Кузько. – К. : Здоров'я, 2007. – 432 с.
5. Особливості хвороб системи кровообігу у учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії 25 років по тому / І. М. Хомазюк, Ж. М. Габулавичене, О. М. Настіна [та ін.] // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986–2011: монографія / за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. – Тернопіль : ТДМУ; Укрмедкнига, 2011. – С. 411–459.
6. Yablokov A. V. Consequences of the Chernobyl catastrophe for public health and the environment 23 years later / A. V. Yablokov, V. B. Nesterenko, A. V. Nesterenko // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* – 2009. – Vol. 1181. – P. 318–326.
7. Ivanov V. K. Late cancer and noncancer risks among Chernobyl emergency workers of Russia / V. K. Ivanov // *Health Phys.* – 2007. – Vol. 93, N 5. – P. 470–479.
8. Zubovskiy G. A. Профилактика атеросклероза и инфаркта миокарда у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС / Г. А. Зубовский, О. Б. Тарарухина // *Радиационная биология. Радиоэкология*. – 1999. – Т. 39, № 2-3. – С. 296–298.
9. Войчулене Ю. С. Ризики розвитку гострих форм цереброваскулярних хвороб в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Результати аналітичного епідеміологічного дослідження / Ю. С. Войчулене // *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. – 2012. – Вип. 17. – С. 36–45.
10. Амосова Е. Н. От лечения атеросклероза к модификации прогноза: фокус на липидоснижающую терапию. Ч. 1 / Е. Н. Амосова // *Серце і судини*. – 2011. – Т. 33, № 1. – С. 6–19.
11. Настанова з кардіології / під ред. В. М. Коваленка. – К. : Моріон, 2009. – 1368 с.
12. Нетяженко В. З. Ішемічна хвороба серця у жінок: особливості факторів ризику / В. З. Нетяженко, О. М. Барна // *Укр. кардіол. журн.* – 2003. – № 2. – С. 17–24.
13. Kappagoda C. T. Improving guidelines for the management of coronary heart disease risk factors / C. T. Kappagoda, E. A. Amsterdam // *Arch. Med. Sci.* – 2011. – Vol. 7, N 6. – P. 923–924.
14. Березин А. Е. Концепция “пациента высокого кардиоваскулярного риска”: в центре внимания – сахарный диабет и метаболический синдром (обзор клинических рекомендаций) / А. Е. Березин // *Укр. мед. часопис*. – 2007. – Т. 58, № 2. – С. 20–22.

REFERENCES

1. Buzunov VA, Tereshchenko VM, Krasnikova LI, et al. [Epidemiology of non-tumor diseases. Clean-up workers of Chernobyl accident consequences]. In: Serdiuk AM, Bebeshko VG, Bazyka DA, editors. [Medical consequences of the Chernobyl catastrophe: 1986–2011]. Ternopil: TDMU, Ukrmedknyha; 2011. p. 367–79. Ukrainian.
2. Pirogova YeA, Buzunov VA, Tsuprikov VA, Domashevskaya TYe. Epidemiological study of non-tumor mortality in adult evacuees. Effects of low doses of ionizing radiation. *Environment and Health*. 2011;(1):23–29.
3. World Health Organization. The world health report 2008 : primary health care now more than ever. Geneva: World Health Organization; 2008. 152 p.
4. Lyzohub VT, Kuz'ko NV. [Ischaemic heart disease]. Kyiv: Zdorov'ia; 2007. 432 p. Russian.
5. Khomaziuk IM, Habulavichene JM, Nastina OM, et al. [Features cardiovascular diseases in clean-up workers of the Chernobyl accident 25 years later]. In: Serdiuk AM, Bebeshko VG, Bazyka DA, editors. [Medical consequences of the Chernobyl catastrophe: 1986–2011]. Ternopil: TDMU, Ukrmedknyha; 2011. p. 411–59. Ukrainian.
6. Yablokov AV, Nesterenko VB, Nesterenko AV. Consequences of the Chernobyl catastrophe for public health and the environment 23 years later. *Ann NY Acad Sci*. 2009 Nov;1181:318–26.
7. Ivanov VK. Late cancer and noncancer risks among Chernobyl emergency workers of Russia. *Health Phys*. 2007;93(5):470–9.
8. Zubovsky GA, Tararukhina OB. [Prevention of atherosclerosis and myocardial infarction in the liquidators of the accident at the Chernobyl Power Plant]. *Radiats Biol Radioecol*. 1999 Mar-Jun;39(2–3):296–8. Russian.
9. Voychulene YuS. [Risk of acute cerebrovascular diseases among the Chernobyl clean-up workers. Analytical epidemiologic study results]. *Problemy radiatsiinoi medytsyny ta radiobiologii*. 2012;(17):36–45. Ukrainian.
10. Amosova EN. [From the treatment of atherosclerosis by modifying the forecast: Focus on lipid-lowering therapy. Chapter 1]. *Sertse i sudyny*. 2011;33(1):6–19. Russian.
11. Kovalenko VM, editor. [Guidelines of Cardiology]. Kyiv: Morion; 2009. 1368 p.
12. Netiazhenko VZ, Barna OM. [Ischemic heart disease in women: peculiarities of risk factors]. *Ukrainian Journal of Cardiology*. 2003;(2):17–24. Ukrainian.
13. Kappagoda CT, Amsterdam EA. Improving guidelines for the management of coronary heart disease risk factors. *Arch Med Sci*. 2011;7(6):923–4.
14. Berezin AYe. [Concept of "high cardiovascular risk patient": focus on diabetes and metabolic syndrome (review of clinical recommendations)]. *Ukrainian Medical Journal*. 2007;58(2):20–2. Russian.
15. Homazuk IM, Kovaliov OS, Kursina NV, Ovsyannikova LM. Radiation and non-radiation factors promoting myocardial infarc-

15. Фактори радіаційної та нерадіаційної природи, що сприяють розвитку інфаркта міокарда в учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії / І. М. Хомазюк, О. С. Ковальов, Н. В. Курсіна, Л. М. Овсяннікова // Укр. радіол. журн. – 2007. – Т. 15, № 4. – С. 449–454.
16. Kannel W. B. Incidence and prognosis of unrecognized myocardial infarction. An update on the Framingham study / W. B. Kannel, R. D. Abbott // N. Engl. J. Med. – 1984. – Vol. 311, N 18. – P. 1144–1147.
17. Myocardial infarction in men aged 40 years or less: a prospective clinical-angiographic study / J. A. Fournier, A. Sanchez, J. Quero [et al.] // Clin. Cardiol. – 1996. – Vol. 19, N 8. – P. 631–636.
18. Acute myocardial infarction in the young--The University of Michigan experience / M. Doughty, R. Mehta, D. Bruckman [et al.] // Am. Heart J. – 2002. – Vol. 143, N 1. – P. 56–62.
19. Long-term follow-up of coronary artery disease presenting in young adults / J. H. Cole, J. I. Miller, L. S. Sperling, W. S. Weintraub // Am. Coll. Cardiol. – 2003. – Vol. 41, N 4. – P. 521–528.
20. Boyer N.M. Trends in clinical, demographic, and biochemical characteristics of patients with acute myocardial infarction from 2003 to 2008: a report from the American Heart Association get with the guidelines coronary artery disease program [Electronic resource] / N. M. Boyer, W. K. Laskey, M. Cox [et al.] // J. Am. Heart Assoc. – 2012. – Vol. 4: e001206. Available from : <http://jaha.ahajournals.org/content/1/4/e001206.long>.
- tion development in participants of Chernobyl accident clean-up]. Ukrainian Journal of Radiology. 2007; 15(4): 449–54. Ukrainian.
16. Kannel WB, Abbott RD. Incidence and prognosis of unrecognized myocardial infarction. An update on the Framingham study. N Engl J Med. 1984;311(18):1144–7.
17. Fournier JA, Sanchez A, Quero J, Fernandez-Cortacero JA, Gonzalez-Barrero A. Myocardial infarction in men aged 40 years or less: a prospective clinical-angiographic study. Clin Cardiol. 1996 Aug;19(8):631–6.
18. Doughty M, Mehta R, Bruckman D, Das S, Karavite D, Tsai T, Eagle K. Acute myocardial infarction in the young--The University of Michigan experience. Am Heart J. 2002 Jan;143(1):56–62.
19. Cole JH., Miller JI., Sperling LS., Weintraub WS. Long-term follow-up of coronary artery disease presenting in young adults. Am Coll Cardiol. 2003 Feb 19;41(4):521–28.
20. Boyer NM, Laskey WK, Cox M, Hernandez AF, Peterson ED, Bhatt DL, et al. Trends in clinical, demographic, and biochemical characteristics of patients with acute myocardial infarction from 2003 to 2008: a report from the American Heart Association get with the guidelines coronary artery disease program [Internet]. J Am Heart Assoc. 2012 Aug;1(4):e001206. Available from: <http://jaha.ahajournals.org/content/1/4/e001206.long>.

Стаття надійшла до редакції 19.05.2013

Received: 19.05.2013