

**О. М. Настіна, Г. В. Сидоренко, Н. В. Курсіна, О. Д. Бази́ка,  
О. М. Макаревич, В. О. Круглова, С. В. Садова, О. С. Ковальов, Д. О. Білий**

*Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України”, 04050 Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ХВОРОБ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АВАРІЇ**

*(Представлено чл.-кор. НАМН України Д. А. Бази́кою)*

Накопичені знання про дію іонізуючого випромінювання на людину дають підставу припустити, що воно самостійно або у дії з іншими шкідливими чинниками впливає на розвиток і прогресування серцево-судинних захворювань. З метою визначення особливостей розвитку хвороб системи кровообігу в осіб, які зазнали радіаційного впливу, протягом останніх 6 років обстежували 472 учасників ліквідації наслідків аварії (ЛНА) на ЧАЕС чоловічої статі та 150 неопромінених осіб (група контролю). Найпоширенішою патологією в обстежених осіб були гіпертонічна хвороба (ГХ), яка зустрічалася в 88 % учасників ЛНА і у 86,1 % осіб контрольної групи, та ішемічна хвороба серця (ІХС), яку виявлено у 81,4 % і 83,5 %, відповідно. За частотою зустрічальності ГХ та ІХС, тяжкістю їх перебігу та впливу факторів ризику групи учасників ЛНА на ЧАЕС і неопромінених осіб того ж віку були практично однаковими, проте аналіз таблиць виживання та регресії Кокса показав, що ГХ в учасників ЛНА розвивалася в середньому на 6 років, а ІХС на 5 років раніше, ніж у контрольній групі. В обох групах розвиток ГХ передував появі ІХС. Участь пацієнта в ліквідації наслідків аварії, наявність більшої маси тіла й більш молодий вік зумовлювали підвищення ризику розвитку ГХ та ІХС, причому внесок першого фактора був самим значним порівняно з іншими: співвідношення шансів для ГХ — 2,105 та для ІХС — 2,639.

**Ключові слова:** Чорнобильська аварія, учасники ліквідації наслідків аварії, іонізуюче випромінювання, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба.

Серцево-судинні захворювання мають високу поширеність і є однією з основних причин смертності населення більшості країн світу, включаючи Україну [15]. За статистичними даними, в Україні у 2014 р. кількість дорослих з хворобами системи кровообігу стаєовила понад 22 млн осіб. Серед них зареєстровано 7,8 млн випадків ішемічної хвороби

серця (ІХС) та 40,9 тис. інфаркту міокарда (ІМ), 10,4 млн випадків гіпертонічної хвороби (ГХ) та 94 тис. інсульту. Поширеність ІХС, із врахуванням усіх вікових груп, становила 22 034,1 на 100 тис. населення, а ГХ — 29 500,8 [8]. Це значно більше, ніж у розвинутих країнах світу. Так, у Великобританії у 2011 р. поширеність ІХС становила 3500 на

### **Відділ терапії радіаційних наслідків**

#### **Відділення кардіології**

Д. О. Білий — зав. відділення, д.м.н. (dbelyi\_2000@yahoo.com)

О. М. Настіна — с.н.с., к.м.н.

Г. В. Сидоренко — с.н.с., к.м.н.

Н. В. Курсіна — н.с., к.м.н.

О. Д. Бази́ка — м.н.с.

#### **Відділення радіаційної кардіології клініки**

О. С. Ковальов — зав. відділення, к.м.н.

О. М. Макаревич — лікар

В. О. Круглова — лікар

С. В. Садова — лікар

© О. М. Настіна, Г. В. Сидоренко, Н. В. Курсіна, О. Д. Бази́ка, О. М. Макаревич, В. О. Круглова, С. В. Садова, О. С. Ковальов, Д. О. Білий, 2016.

100 тис. населення (3,5 %), а ГХ — 13 600 (13,6 %) хворих [24].

ІХС та ГХ являють собою патологію, розвиток якої зумовлюють фактори внутрішнього середовища організму, зовнішні впливи і спосіб життя, що у своїй сукупності отримали назву факторів ризику (ФР). В сучасній кардіології іонізуюче випромінювання (ІВ) не розглядалося в якості доведеного фактору ризику хвороб системи кровообігу. Тривале спостереження за постраждалими в результаті атомного бомбардування Хіросіми і Нагасакі виявило у них зростання захворювань серцево-судинної системи і, зокрема, суттєвий відносний ризик розвитку ІХС [21, 22]. Епідеміологічні дослідження, проведені на багатотисячних популяціях клініко-епідеміологічного (Україна) і медико-дозиметричного (Росія) реєстрів, в які входять учасники ліквідації наслідків аварії (ЛНА) на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) 1986-1987 рр., показали наявність достовірних відносних ризиків смерті від ІХС [3, 6, 7] та ГХ [3].

Багаторічні дослідження показали, що захворювання серцево-судинної системи відносяться до найбільш розповсюджених у структурі непухлинної патології учасників ЛНА на ЧАЕС [18, 19, 25]. Встановлено підвищення частоти ІМ та інсульту серед учасників ЛНА, які знаходяться на обліку в Державному реєстрі України [5]. Підвищення частоти ІМ та смертності від нього виявлено не тільки в учасників ЛНА на ЧАЕС, але і в когорті чоловіків, працівників підприємства атомної енергетики “Маяк”, з накопиченою дозою опромінення вище 1 Гр [4, 17].

Таким чином, є підстави припускати, що ІВ самостійно або в дії з іншими шкідливими факторами все ж таки може впливати на розвиток і прогресування серцево-судинних захворювань у людини. Тому, метою даного дослідження було визначити особливості розвитку системи кровообігу в учасників ЛНА 1986-87 рр. чоловічої статі у співставленні з неопроміненими особами.

**Обстежувані та методи.** Протягом останніх 6 років обстежено 472 чоловіки, які брали участь в ЛНА на ЧАЕС в 1986-87 рр., та 150 осіб, не зазнавши впливу ІВ (група контролю). Середній вік учасників ЛНА на час останнього обстеження становив  $(63,8 \pm 10,4)$  років та вірогідно не відрізнявся від осіб групи контролю —  $(65,0 \pm 10,7)$  років. Доза зовнішнього опромінення була визначена у 184 учасників ЛНА та дорівнювала  $(21,1 \pm 22,9)$  сГр. Всі учасники ЛНА і неопромінені особи до 26.04.1986 р. не мали ознак кардіоваскулярної патології. Середній вік на добу аварії становив  $(37,8 \pm 8,8)$  років в учасників ЛНА та  $(36,9 \pm 10,4)$  років у контролі.

Діагноз серцево-судинного захворювання встановлювали або підтверджували, якщо він був вста-

новлений раніше, згідно із рекомендаціями асоціації кардіологів України [13], Європейського товариства кардіологів [20] та Американської асоціації серця [16]. Протягом 30 минутих років пацієнти проходили клінічне обстеження, електрокардіографію (ЕКГ), добове моніторування ЕКГ та артеріального тиску, ЕКГ з навантажувальним тестуванням, еходоплеркардіографію, аналіз ліпідного спектра сироватки крові. Незважаючи на те, що за тривалий період спостереження окремі лабораторні та інструментальні методи дослідження вдосконалювалися, а медичне устаткування, що використовувалось, замінювалось більш новими аналогами, протоколи проведення досліджень перебували у відповідності з національними і міжнародними медичними нормативами. Статистична обробка всіх результатів досліджень проведена за допомогою комп'ютерної програми SPSS 19 (ознайомлювальна тріал-версія). Використовувались методи описової статистики, аналіз таблиць спряженості, порівняння середніх (t-критерій, однофакторний дисперсійний аналіз), аналіз виживання (таблиці виживання, метод Каплан — Майєра, регресія Кокса).

**Результати та їх обговорення.** Через 30 років після аварії на ЧАЕС найбільш поширеними хворобами серцево-судинної системи були ГХ та ІХС. Їх поєднання зустрічалось майже в усіх учасників ЛНА і пацієнтів групи контролю. ГХ та ІХС, один без іншого, зустрічалися рідше і зовсім були відсутні у малого числа хворих, у яких спостерігалися інші захворювання: дилатаційна кардіоміопатія, набуті вади серця, порушення ритму й провідності на фоні іншої соматичної патології (рис. 1). Таким чином, найбільш часто діагностованими захворюваннями як в учасників ЛНА, так і неопромінених пацієнтів були, відповідно, ГХ (88,0 % і 86,1 %) і ІХС (81,4 % і 83,5 %).

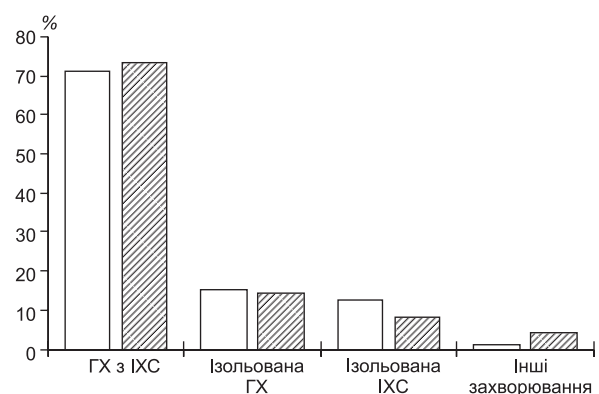


Рис. 1. Частота захворювань серцево-судинної системи в обстежених через 30 років після аварії на ЧАЕС. Світлі стовпчики — неопромінені особи, заштриховані стовпчики — учасники ЛНА.

Аналіз клінічних показників, що характеризують перебіг ГХ та ІХС, показав, що відносна кількість пацієнтів, які в минулі роки перенесли ІМ, була вищою серед учасників ЛНА (рис. 2). У них також дещо частіше зустрічалась стенокардія напружи, при цьому стенокардія третього функціонального класу (ФК) — достовірно частіше, ніж у неопромінених осіб (17,8 % проти 9,9 %,  $P < 0,05$ ). Якщо в групі контролю частка пацієнтів з ГХ II стадії була більшою, ніж в учасників ЛНА (55,3 % проти 64,9 %,  $P < 0,05$ ), то діагноз ГХ III стадії частіше встановлювали в учасників ЛНА (24,6 % проти 17,9 %,  $P > 0,05$ ), серед яких було більше осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу (ГПМК) в анамнезі. В групі контролю достовірно частіше реєструвалися порушення ритму серця у вигляді постійної або пароксизмальної форми фібриляції передсердь, шлуночкової екстрасистолії, а також повні і неповні блокади ніжок пучка Гіса. Число пацієнтів з цукровим діабетом (ЦД) другого типу було практично однаковим в обох групах. Представлені дані дозволяють припустити, що в цілому в учасників ЛНА та неопромінених пацієнтів клінічний перебіг ІХС та ГХ мало відрізнявся. В обох групах в рівних частках зустрічались пацієнти з більш тяжкими проявами ІХС.

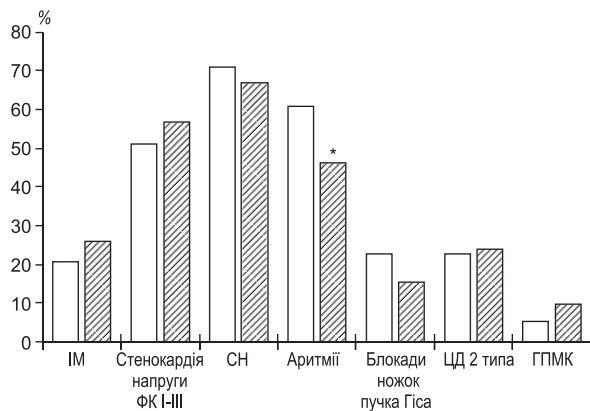


Рис. 2. Частота патологічних станів в обстежених через 30 років після аварії на ЧАЕС. Світлі стовпчики — неопромінені особи, заштриховані стовпчики — учасники ЛНА. (\* —  $P = 0,003$ ).

У всіх хворих було проведено аналіз таких ФР на момент розвитку ІХС: наявність артеріальної гіпертензії (АГ), гіперхолестеринемії, надлишкової маси тіла (НМТ), ЦД другого типу, тютюнопаління. Як в учасників ЛНА, так і в групі контролю найчастішим було поєднання 3 різних ФР. На другому місці по зустрічальності було поєднання 2 та 4 ФР, на третьому — з 1 і 5 ФР (рис. 3).

З усіх відомих ФР ІХС найбільш поширеними були артеріальна гіпертензія (рис. 4), яка переду-

вала розвитку ІХС (62,8 % в учасників ЛНА та 56,3 % в контролі,  $P = 0,42$ ), і гіперхолестеринемія (60,4 % та 53,6 % відповідно,  $P = 0,17$ ). Друге місце поділяли між собою тютюнопаління (40,9 % та 40,4 %, відповідно,  $P = 0,32$ ) та НМТ (39,2 % та 39,7 %, відповідно,  $P = 0,29$ ). Останнє місце займав ЦД (11,1 % та 7,8 %, відповідно,  $P = 0,30$ ). Оскільки групи учасників ЛНА і неопромінених пацієнтів практично не розрізнялися за поширеністю окремих ФР, можна припустити їх рівноцінний вплив на розвиток ІХС в обох групах.

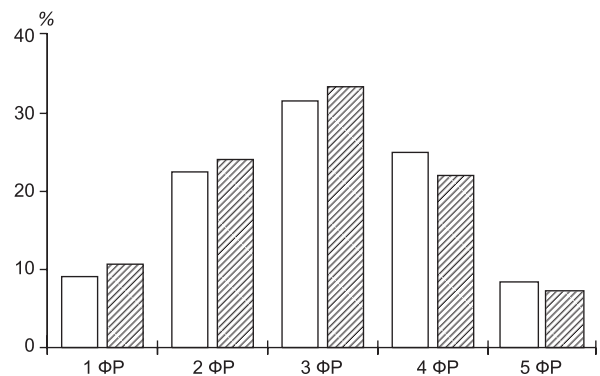


Рис. 3. Відносне число обстежених з різною кількістю ФР ІХС. Світлі стовпчики — неопромінені особи, заштриховані стовпчики — учасники ЛНА.

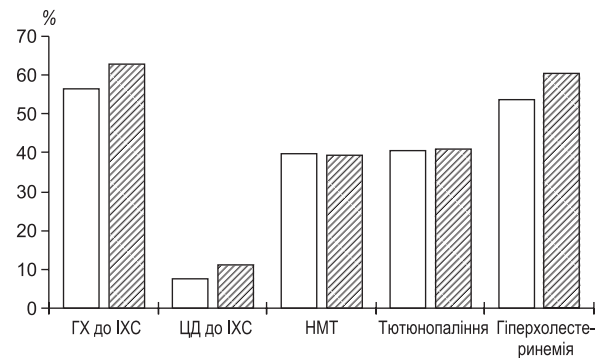


Рис. 4. Частота різних ФР ІХС в обстежених. Світлі стовпчики — неопромінені особи, заштриховані стовпчики — учасники ЛНА.

Аналіз таблиць виживання за методом Каплана-Мейера показав, що динаміка розвитку ГХ та ІХС в учасників ЛНА і неопроміненого контролю істотно відрізнялася (рис. 5). Якщо використовувати день аварії як початкову точку відліку, то 25 % пацієнтів захворіли на ГХ через ( $3,7 \pm 0,5$ ) років в групі учасників ЛНА і тільки через ( $13,7 \pm 2,1$ ) років серед неопроміненого контролю. Медіана виживання, тобто час, коли захворіло 50 % пацієнтів, становила ( $9,7 \pm 0,7$ ) років в учасників ЛНА і ( $19,7 \pm 1,1$ ) років у контролі (лог-ранговий тест

Мантеля — Кокса:  $\chi^2 = 29,123$  при  $P = 0$ ). Через 28,7 років накопичені частки хворих на ГХ в учасників ЛНА і контролі практично зрівнялися (89,7 % і 87 %, відповідно).

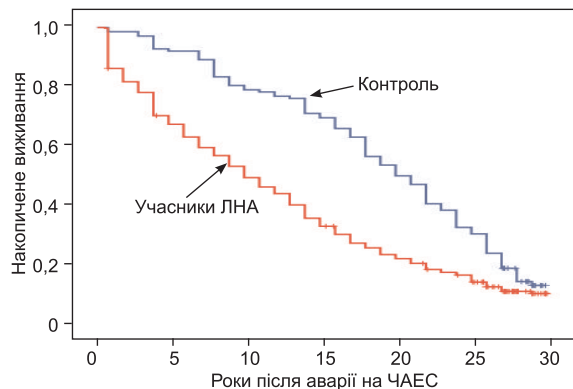


Рис. 5. Динаміка накопиченої частки учасників ЛНА та неопромінених осіб, які у післяаварійному періоді не захворіли на ГХ. + — цензуровано.

Аналогічною була динаміка розвитку ІХС, яку діагностували у 25 % учасників ЛНА і пацієнтів контрольної групи через  $(11,7 \pm 0,5)$  і  $(20,7 \pm 1,0)$  років, відповідно (рис. 6). Медіана виживаності становила  $(18,7 \pm 0,8)$  років в учасників ЛНА і  $(25,7 \pm 0,7)$  років — в контролі (лог-ранговий тест:  $\chi^2 = 33,9$  при  $P = 0$ ). Через 28,7 років накопичені частки хворих на ІХС в учасників ЛНА і контролі були близькими за значеннями (90,7 % і 87,8%, відповідно).

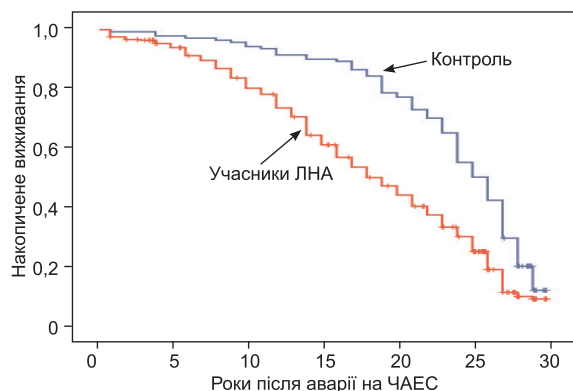


Рис. 6. Динаміка накопиченої частки учасників ЛНА та неопромінених осіб, які у післяаварійному періоді не захворіли на ІХС. + — цензуровано.

Аналіз таблиць виживання, де в якості шкали часу використовували вік, при якому виникало захворювання, показав, що учасники ЛНА захворіли на ГХ в більш молодому віці, ніж неопромінені особи (рис. 7). Так, перші 25 % учасників ЛНА захворіли у віці до  $(40,4 \pm 0,8)$  років, 50 % —

до  $(49 \pm 0,7)$  років і 75 % — до  $(58,5 \pm 0,9)$  років, тоді як в контрольній групі ці показники відповідали  $(45,6 \pm 1,3)$ ,  $(55 \pm 1,1)$  і  $(67,6 \pm 2,3)$  років (лог-ранговий тест:  $\chi^2 = 16,879$  при  $P = 0$ ). Різниця середніх показників віку становила, відповідно, 5,2, 6,0 і 9,1 років, тобто по мірі старіння темпи приросту нових випадків захворювання на ГХ були вище в учасників ЛНА. Ця закономірність зберігалась, починаючи від 30-річного віку і закінчуючи 80 роками.

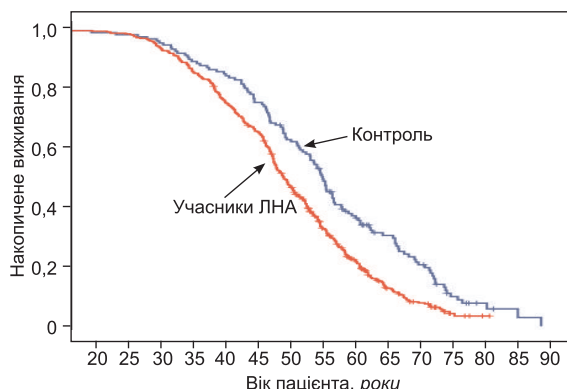


Рис. 7. Динаміка накопиченої частки учасників ЛНА та неопромінених осіб, які з віком не захворіли на ГХ. + — цензуровано.

Таку ж динаміку спостерігали при аналізі захворювання на ІХС. В групі учасників ЛНА 25 % пацієнтів захворіли у віці до  $(50,3 \pm 0,7)$  років, 50 % — до  $(57 \pm 0,6)$  років і 75 % — до  $(63 \pm 0,6)$  років. У неопромінених пацієнтів ці показники дорівнювали  $(54,8 \pm 1,1)$ ,  $(62,2 \pm 0,7)$  і  $(67,8 \pm 1,6)$  років (лог-ранговий тест:  $\chi^2 = 25,679$  при  $P = 0$ ), а різниця з учасниками ЛНА становила для середніх величин 4,5 роки, 5,2 та 5,7 років. Візуально діапазон відмінностей простежувався від 45 до 75 років.

Для оцінки внеску кожного з ФР у розвиток ГХ та ІХС застосовували метод регресії Кокса з прямим покроковим методом оцінки регресії. В якості незалежних змінних виступали участь у роботах по ЛНА на ЧАЕС, наявність АГ та ЦД (лише для ІХС), тютюнопаління, рівень загального холестерину в крові, індекс маси тіла та вік хворих на час участі в аварійних роботах. Перші чотири показники відносилися до дихотомічних, тобто мали тільки два значення: наявність ознаки дорівнювала 1, а її відсутність — 0. Інші показники належали до інтервальної шкали.

На розвиток ГХ вірогідно впливали три фактори: участь в ЛНА, вік хворого на час участі в ЛНА та індекс маси тіла (табл. 1). Так, в учасників ЛНА ризик розвитку ГХ був у 2,1 рази вищим, ніж у неопромінених осіб. У пацієнтів більш старшого

віку шанс занедужати на ГХ був нижчим. Різниця на 1 рік знижувала ризик на 8,3 %, а на 10 років — на 58,0 %. При підвищенні індексу маси тіла на 1 кг/м<sup>2</sup> ризик розвитку ГХ зростає на 4,7 %.

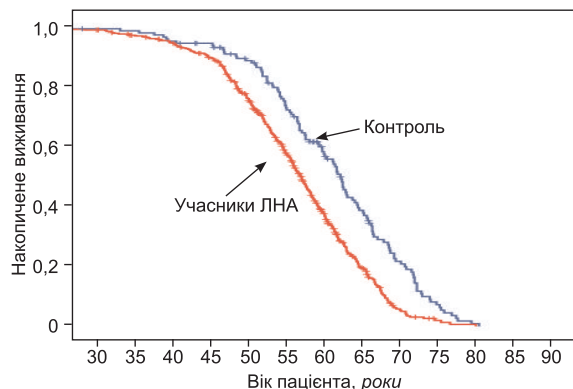


Рис. 8. Динаміка накопиченої частки учасників ЛНА та неопромінених осіб, які з віком не захворіли на ІХС. + — цензуровано.

Таблиця 1

Вплив окремих факторів на розвиток ГХ в обстежених				
Фактор впливу	Коефіцієнт регресії	P	Співвідношення шансів	95 % довірчий інтервал
Участь в ЛНА	0,744	0	2,105	1,691-2,621
Вік на момент участі в ЛНА	-0,087	0	0,917	0,904-0,930
Індекс маси тіла	0,046	0	1,047	1,027-1,068

Ризик розвитку ІХС визначався тими ж факторами, що й ГХ, з незначними числовими відмінностями. Участь в ЛНА та зростання індексу маси тіла на 1 кг/м<sup>2</sup> підвищували його у 2,6 рази і на 3,2 %, відповідно, тоді як різниця в 1 рік у бік більш старшого віку знижувала ризик на 11,1 % (табл. 2). У курців ризик занедужати на ІХС був в 1,2 рази вищим. Наявність у пацієнта АГ або ЦД за відсутності ІХС знижувало ризик її розвитку в обох випадках в 1,6 рази.

Вплив останніх двох факторів на розвиток ІХС на перший погляд носить парадоксальний характер. Пояснити його можна тим, що виявлення ГХ або ЦД, за відсутності ознак ІХС, означає, як правило, початок комплексного лікування, яке являє собою по суті первинну профілактику ІХС. За даними [12, 23], своєчасне лікування АГ із застосуванням дієтотерапії, гіполіпідемічних засобів і β-адреноблокаторів здатне на тривалий час відтермінувати дебют ІХС.

Отже, наші дослідження показали, що рандомізовані групи осіб, як опромінені в період ЛНА, так і ті, які проживали в умовах природного радіа-

ційного фону, можуть бути ідентичні по частоті зустрічальності у них серцево-судинних захворювань, їх клінічному перебігу і поширеності ризик-факторів. Інші автори також не знаходили специфічних особливостей соматичної патології, що виявляється в учасників ЛНА при порівнянні з інтактним населенням [1]. Незважаючи на те, що в перше десятиріччя після Чорнобильської аварії з'явилася безліч публікацій про зростання захворюваності системи кровообігу в осіб, які зазнали радіаційного впливу, в офіційних довідниках статистичні показники в усіх категоріях потерпілих були практично такі ж, як і в іншого населення України [14].

Таблиця 2

Вплив окремих факторів на розвиток ІХС в обстежених				
Фактор впливу	Коефіцієнт регресії	P	Співвідношення шансів	95 % довірчий інтервал
Участь в ЛНА	0,970	0	2,639	2,105-3,309
Вік на момент участі в ЛНА	-0,117	0	0,889	0,876-0,903
Індекс маси тіла	0,031	0,014	1,032	1,011-1,053
Тютюнопаління	0,193	0,047	1,213	1,003-1,467
АГ раніше розвитку ІХС	-0,484	0	0,616	0,506-0,751
ЦД раніше розвитку ІХС	-0,454	0,005	0,635	0,464-0,869

Довгострокові когортні епідеміологічні дослідження, виконані на базі Державного реєстру України, дали змогу дійти до висновку, що в учасників ЛНА, які були опромінені в дозах від 0,05 до 0,7 Гр, протягом всього післяаварійного періоду існував високий відносний ризик розвитку серцево-судинних захворювань і, зокрема, ІХС [2, 3]. Наші дослідження ґрунтувалися на моделі випадок-контроль; вони показали, що факт участі в ЛНА вірогідно підвищував ризик розвитку ГХ та ІХС і що ці захворювання виникали в учасників ЛНА на 6 і 5 років раніше, ніж у неопромінених осіб. Автори роботи [10] наводять аналогічні дані, згідно з якими російські "ліквідатори" аварії на ЧАЕС на час виявлення у них захворювань системи кровообігу були на 7,5 років молодшими пацієнтів контрольної групи.

Оскільки дози зовнішнього опромінення в нашому дослідженні були визначені тільки у 39 % учасників ЛНА, то в якості радіаційного фактора використовували факт участі в аварійних роботах, що не є тотожним ІВ. Вплив ІВ при радіаційних аваріях не розглядали як ізолюваний ФР, оскільки на людей, що знаходяться в зоні підвищеної радіації, впливають різні хімічні речовини, у тому числі й ті, що містять важкі метали, а також стрес, ульт-

рафіолетове випромінювання, гіпертермія та інші шкідливі фактори [11]. Існує погляд [9], що виникнення патології серцево-судинної системи зумовлене сукупним впливом ФР радіаційної і нерадіаційної природи, причому відносний ризик останніх коливається від 1,2 до 6,1, а внесок ІВ починається від діапазону доз 0,25-1 Гр.

Отже, в обстежених осіб найпоширенішою патологією була ГХ, яка зустрічалася в 88,0 % учасників ЛНА і 86,1 % контролю, та ІХС, яку виявили в 81,4 % і 83,5 %, відповідно. Частота зустрічальності ГХ та ІХС, тяжкість їх перебігу та вплив ФР були практично однаковими в учасників ЛНА на ЧАЕС і неопромінених осіб того ж віку, однак в

учасників ЛНА ГХ розвивалася у середньому на 6 років, а ІХС на 5 років раніше, ніж у контролі. В обох групах розвиток ГХ передував появі ІХС. Участь пацієнта в ЛНА, наявність більшої маси тіла й більш молодий вік зумовлювали підвищення ризику розвитку ГХ та ІХС, причому внесок першого фактора порівняно з іншими був самим значним. Паління також підвищувало ризик виникнення ІХС. Фактором участі пацієнта в ЛНА вважали сукупний вплив на його організм ІВ, стресу, хімічних речовин та інших шкідливих чинників. Оцінка ізольованої ролі ІВ у розвитку захворювань системи кровообігу є питанням подальших досліджень.

### Список використаної літератури

1. *Аміразян С. А., Кулініч Г. В., Філіппова С. М., Тихомирова М. Ю.* 20 років катастрофи на ЧАЕС: медико-соціальні наслідки, статистика, сприйняття // УРЖ. — 2006. — 14, № 2. — С. 131-136.
2. *Бузунов В. О., Войчулене Ю. С., Кортушин Г. І., Хабарова Т. П.* Стан здоров'я учасників ЛНА на ЧАЕС 1986-987 рр. / Тридцять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки: Національна доповідь України. — Київ, 2016. — С. 37-45 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://drive.google.com/open?id=0V1bUIW1YACgZUW1VV2ktbmNKTjg>
3. *Бузунов В. О., Терещенко В. М., Краснікова Л. І.* та ін. Епідеміологія непухлинних захворювань. Учасники ЛНА // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986-2011. — Тернопіль: ТДМУ, 2011. — С. 367-370.
4. *Власенко Е. В., Азизова Т. В., Мосеева М. Б.* и др. Показатели заболеваемости и смертности от острого инфаркта миокарда в когорте рабочих ПО "Маяк" // Медицина труда и промышленная экология. — 2012. — № 8. — С. 28-33.
5. *Войчулене Ю. С.* Ризики розвитку гострих форм цереброваскулярних хвороб в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Результати аналітичного епідеміологічного дослідження // Пробл. радіац. мед. радіобіол. — 2012. — Вип. 17. — С. 36-45.
6. *Іванов В. К., Кащеев В. В., Чекин С. Ю.* и др. Заболеваемость и смертность участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС: оценка радиационных рисков, период наблюдения 1992-2008 гг. // Радиационная гигиена. — 2011. — 4, № 2. — С. 40-49.
7. *Іванов В. К., Чекин С. Ю., Кащеев В. В.* и др. Смертность ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС: дозовая зависимость и группы потенциального риска // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2011. — 51, № 1. — С. 41-48.
8. *Корнацький В. М., Маноїленко Т. С.* Динаміка стану здоров'я населення України // Стрес і хвороби системи кровообігу (посібник). — К.: СПД ФО "Коломіцин В.Ю.", 2015. — С. 10-170.
9. *Краснікова Л. І., Бузунов В. А., Солонович С. І.* Влияние радиационного и нерадикационных факторов на развитие цереброваскулярных заболеваний у ликвидаторов аварии на ЧАЭС. Результаты эпидемиологических исследований // Пробл. радиационной медицины. — 2013. — Вип. 18. — С. 89-101.
10. *Мешков Н. А., Куликова Т. А., Вальцева Е. А.* Клинико-эпидемиологическая оценка влияния факторов риска на развитие болезней системы кровообращения у ликвидаторов последствий чернобыльской катастрофы // Радиация и риск. — 2016. — 25, № 1. — С. 94-107.
11. *Петин В. Г., Дергачева И. П., Жураковская Г. П.* Комбинированное биологическое действие ионизирующих излучений и других вредных факторов окружающей среды (научный обзор) // Радиация и риск. — 2001. — Вип. 12. — С. 117-134.
12. *Руководство по кардиологии.* — Київ: МОРИОН, 2008. — 1424 с.
13. *Серцево-судинні захворювання.* Класифікація, стандарти діагностики та лікування. — Київ: Асоціація кардіологів України, 2011. — 96 с.
14. *Стан здоров'я потерпілого населення України через 20 років після Чорнобильської катастрофи: статистично-аналітичний довідник у двох частинах МОЗ і МНС України.* — Київ: ТЕХМЕДЕКОЛ, 2007. — Ч. I. — 177 с.
15. *European health for all database (HFA-DB), WHO/Europe, November 2015* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/databases/european-health-for-all-database-hfa-db/online-version>.
16. *Fihn S. D., Gardin J. M., Abrams J.* et al. 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons // J. Am. Coll. Cardiol. — 2012. — 60, № 24. — P. e44-e164.
17. *Karpov A. B., Semenova Y. V., Takhaouov R. M.* et al. The risk of acute myocardial infarction and arterial

- hypertension in a cohort of male employees of a Siberian Group of Chemical Enterprises exposed to long-term irradiation // *Health Phys.* — 2012. — **103**. — P. 15-23.
18. *Khomazuk I., Gabulavichene Zh., Nastina O.* et al. Cardiovascular diseases in Chernobyl accident clean-up workers 25 years upon // *Health effects of the Chornobyl accident — a quarter of century aftermath.* — Kyiv: DIA, 2011. — P. 371-391.
  19. *Metz-Flamant C., Bonaventure A., Milliat F.* et al. Low doses of ionizing radiation and risk of cardiovascular disease: A review of epidemiological studies // *Rev. Epidemiol. Sante Publique.* — 2009. — **57**, № 5. — P. 347-359.
  20. *Montalescot G., Sechtem U., Achenbach S.* et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the task force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology // *Eur. Heart J.* — 2013. — **34**. — P. 2949-3003.
  21. *Nagasaki S.* Latest knowledge of radiological effects: radiation health effects of atomic bomb explosions and
  22. nuclear power plant accidents // *Jpn. J. Health Phys.* — 2011. — **45**. — P. 370-378.
  23. *Preston D. L., Shimizu Y., Pierce D. A.* et al. Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997 // *Radiat. Res.* — 2003. — **160**. — P. 381-407.
  24. *Ridker P. M., Libby P., Buring J. E.* Risk markers and the primary prevention of cardiovascular disease // *Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*, 10<sup>th</sup> ed. — Philadelphia: Elsevier Saunders, 2014. — Chap. 42.
  25. *Townsend N., Wickramasinghe K., Bhatnagar P.* et al. Coronary heart disease statistics — London: British Heart Foundation, 2012. — 208 p.
  26. *Yablokov A. V., Nesterenko V. B., Nesterenko A. V.* Consequences of the Chernobyl catastrophe for public health and the environment 23 years later // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* — 2009. — **1181**. — P. 318-326.

Одержано 11.03.2016

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧЕРНОБИЛЬСКОЙ АВАРИИ

**Е. М. Настина, Г. В. Сидоренко, Н. В. Курсина, А. Д. Базика,  
Е. Н. Макаревич, В. А. Круглова, С. В. Садовая, А. С. Ковалев, Д. А. Белый**

Государственное учреждение “Национальный научный центр радиационной медицины  
НАМН Украины”, 04050 Киев

Накопленные знания о действии ионизирующего излучения на человека позволяют предположить, что оно самостоятельно или в действии с другими вредными факторами влияет на развитие и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний. С целью определения особенностей развития болезней системы кровообращения у лиц, подвергшихся радиационному воздействию, на протяжении последних 6 лет были обследованы 472 участника ликвидации последствий аварии (ЛПА) на ЧАЭС мужского пола и 150 необлученных лиц (контроль). Наиболее распространенной патологией у обследованных лиц были гипертоническая болезнь (ГБ), которая встречалась у 88,0 % участников ЛПА и 86,1 % пациентов контрольной группы, и ишемическая болезнь сердца (ИБС), выявленная у 81,4 % и 83,5 %, соответственно. По частоте распространенности ГБ и ИБС, тяжести их течения и воздействию факторов риска группы участников ЛПА на ЧАЭС и необлученных лиц того же возраста были практически одинаковыми, однако, анализ таблиц выживаемости и регрессии Кокса показал, что ГБ у участников ЛПА развивалась в среднем на 6 лет, а ИБС на 5 лет раньше, чем в контроле. В обеих группах развитие ГБ предшествовало появлению ИБС. Участие пациента в ликвидации последствий аварии, наличие большей массы тела и более молодой возраст обуславливали увеличение риска развития ГБ и ИБС, причем вклад первого фактора был самым значительным по сравнению с другими: соотношение шансов для ГБ — 2,105 и для ИБС — 2,639.

## IN LIQUIDATORS OF THE CHORNOBYL ACCIDENT

**O. M. Nastina, G. V. Sidorenko, N. V. Kursina, O. D. Bazyka,  
E. M. Makarevitch, V. O. Kruglova, S. V. Sadovaia, O. S. Kovalev, D. A. Belyi**

State Institution “National Research Center for Radiation Medicine NAMS Ukraine”, 04050 Kyiv

The accumulated data on the effects of ionizing radiation on humans give rise to the assumption that it alone or in combination with other harmful factors affects the development and progression of

cardiovascular diseases. To determine the characteristics of the development of cardiovascular diseases in individuals exposed to radiation 472 male emergency workers (EW) of the accident at Chornobyl NPP and 150 unexposed persons (control) were examined during the past 6 years. Hypertensive disease (HD) was found to be the most common pathology in the examined individuals. It occurs in 88 % of EW and 86.1 % of patients of control group. Ischemic heart disease (IHD) was identified in 81.4 % and 83.5 % of patients, respectively. The groups of EW and unexposed individuals of the same age were similar by the frequency of HD and IHD, the severity of their course and an impact of risk factors. However, survival analysis using Cox regression tables showed that IHD was developed within an average of 6 years and IHD – 5 years earlier vs. control group. In both groups, the development of HD was preceded by the appearance of IHD. The participation of a patient in the emergency work of the accident, the availability of a greater body mass and younger age cause a great risk of onset of HD and IHD. The contribution of the first factor was very significant compared with the other ones: odds ratio for HD – 2,105 and IHD – 2,639.