

EPIDEMIOLOGICAL RESEARCH AND THE DEVELOPMENT DYNAMICS ANALYSIS OF THE BLOOD-VASCULAR SYSTEM DISEASES IN ADULT POPULATION EVACUATED FROM 30-KM CHORNOBYL AREA

Kapustynska O.A.

ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ХВОРОБ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ У ДОРОСЛОГО НАСЕЛЕННЯ, ЕВАКУЙОВАНОГО ІЗ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС



КАПУСТИНСЬКА О.А.
ДУ "Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України", м. Київ

УДК 616-036.22-093:616.1:616-001.28

Ключові слова: хвороби системи кровообігу, аварія на Чорнобильській АЕС, доросле евакуйоване населення.

результаті аварії на Чорнобильській АЕС з м. Прип'ять та 30-км зони у перші місяці (з 27 квітня по серпень 1986 року) з 81 населеного пункту України було евакуйовано 91600 осіб.

Результати епідеміологічних досліджень [1-6] показали, що післяаварійний період ознаменувався достатньо широким спектром непухлинних захворювань осіб, вік яких на момент аварії становив 18 років і старших.

За даними різних авторів, у структурі захворювань постраждалих домінують хвороби системи кровообігу [7-10]

Питання про роль іонізуючого випромінювання як одного з факторів ризику розвитку

хвороб системи кровообігу продовжує обговорюватися і нині.

Метою дослідження стало вивчення динаміки і структури захворюваності на хвороби системи кровообігу дорослого евакуйованого населення з урахуванням віку на момент аварії, статі та часу під ризиком. Період спостереження становив 1988-2010 рр.

Матеріали та методи дослідження. Джерелом інформації слугували дані Державного реєстру України (ДРУ) осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи. Для вирішення цих питань на основі ДРУ було сформовано когорти з числа евакуйова-

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ, ЭВАКУИРОВАННОГО ИЗ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС

Капустинская О.А.

ГУ "Национальный научный центр радиационной медицины НАМН Украины", г. Киев

Цель исследования. Характеристика динамики и структуры патологии системы кровообращения у взрослого эвакуированного населения с учетом возраста на момент аварии, пола и времени под риском. Период наблюдения — 1988-2010 гг.

Материалы и методы. Источник информации — данные Государственного реестра Украины (ГРУ) лиц, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы. На основании ГРУ были сформированы когорты из числа эвакуированных, находящихся на учете в реестре.

Результаты. Данные эпидемиологических исследований свидетельствуют, что послеаварийный период ознаменовался ростом заболеваемости системы кровообращения (СК). Основное увеличение отмечается спустя 12-22 года после аварии. Значительные изменения произошли в структуре заболеваемости СК. На первом этапе (первые 5 лет) первое место в структуре занимала гипертоническая болезнь (ГБ), второе место — ишемическая болезнь сердца (ИБС), третье — цереброваскулярные заболевания (ЦВЗ). Спустя 17-22 года после аварии картина изменилась: первое место занимает ИБС, а ГБ выходит на второе место. ЦВЗ стойко удерживают третью позицию. С увеличением периода наблюдения уровень заболеваемости ЦВЗ в структуре заболеваемости СК возрос с 6,5%

в 1988-1992 гг. до 15,8% в 2009-2010 гг., несмотря на снижение относительно 2003-2008 годов.

Рост уровня заболеваемости СК отмечен как у мужчин, так и у женщин, однако уровень заболеваемости у мужчин значительно превышает аналогичные показатели у женщин.

У мужчин показатели достигли максимальных величин на этапе 2003-2008 гг. В последующие годы наблюдается значительное снижение показателя (достоверное снижение в 2009-2010 гг. по сравнению с периодами 1988-1992 гг. и 2003-2008 гг.). У женщин рост заболеваемости наблюдался до 2003 года с максимальным уровнем в 1988-2002 гг. и дальнейшим достоверно подтвержденным снижением показателей.

Через 22-24 года установлена явная тенденция к снижению заболеваемости у исследуемого контингента, что связано, с одной стороны, с реализацией этих заболеваний, а с другой стороны, со значительным увеличением смертности среди отдельных категорий пострадавших.

Заключение. Для решения вопроса возможной зависимости роста заболеваемости СК у взрослого эвакуированного населения в послеаварийном периоде от действия радиационного и отдельных радиационных факторов в настоящее время проводится анализ уровня заболеваемости СК в зависимости от дозы облучения щитовидной железы (данные ГРУ) и внешнего радиационного облучения и отдельных факторов нерадиационного характера (по данным клинико-эпидемиологического реестра).

Ключевые слова: заболевания системы кровообращения, авария на Чернобыльской АЭС, взрослое эвакуированное население.

© Капустинська О.А. СТАТТЯ, 2014.

пертонічної хвороби, цереброваскулярної патології, хвороб вен, лімфатичних судин, хвороб артерій, артеріол і капілярів. На початкових етапах перше місце посідала гіпертонічна хвороба, з часом збільшувалася захворюваність на ішемічну хворобу серця. Серед негативних змін можна відзначити особливо стрімке зростання відсотка ішемічної хвороби серця (46,0%) у 2009-2010 рр. порівняно з 1988-1992 рр. (11,9%). Високі темпи зростання захворюваності

можна розцінювати як негативні, що сприяють більш швидкому розвитку ускладнень патологічних процесів.

Динаміку рівня ХСК дорослого евакуйованого населення за періодами спостереження залежно від віку на момент аварії (ID/10³ люд-років) представлено на рисунку 1.

Зіставлення показників захворюваності на ХСК у різних вікових групах засвідчили, що захворюваність осіб віком понад 40 років на першому етапі досліджень перевищила рівні другого етапу, що, ймовірно, пов'язане зі "скринінг-ефектом". У подальшому відбувається зростання захворюваності на ХСК в обох вікових групах з максимальним рівнем для осіб до 40 років у четвертому періоді (2003-2008 рр.) — 88,2±0,87 (ID/10³ люд-років) та для осіб віком понад 40 років — у третьому періоді (1998-2002 рр.) — 247,6±3,4 (ID/10³ люд-років). Наведені дані можуть свідчити про прояв відстрочених радіаційно-індуктованих ефектів. Зниження частоти захворювань у 2009-2010 роках, очевидно, пов'язане з реалізацією більшості вперше виявлених захворювань на попередніх етапах досліджень та смертністю частини досліджуваної когорти. Більш несприятлива епідеміологічна ситуація щодо патології системи кровообігу відзначається в осіб, яким на момент опромінення було 40 років та більше (чим більший вік постраждалих, тим вищі показники за-

них, які перебувають на обліку у реєстрі. Чисельний склад ко-

Кількісний розподіл когорти дорослого евакуйованого населення за віком на час аварії на ЧАЕС

Категорії дорослого евакуйованого населення за віком	Абсолютна кількість	З них чоловіків	З них жінок
Загалом дорослого евакуйованого населення	55022	22056	32966
у т.ч. віком 18-39 років	30779	13036	17743
у т.ч. віком 40-60 років	24243	9020	15223

Таблиця

Динаміка рівня захворюваності на ХСК дорослого евакуйованого населення за періодами спостереження залежно від віку на момент аварії (ID/10³ люд-років)

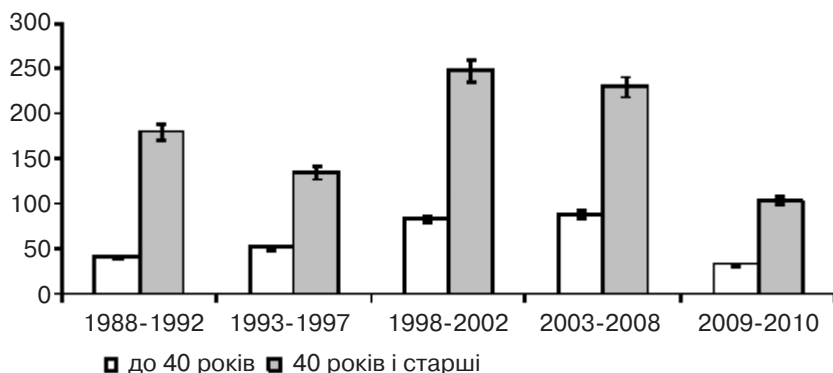


Рисунок 1

горті представлено у таблиці.

Аналіз даних здійснювався за періодами спостереження (1988-1992, 1993-1997, 1998-2002, 2003-2008, 2009-2010 рр.). Базу даних сформовано у системі Microsoft Excel. При дескриптивному аналізі розраховували рівень захворюваності, 95% довірчий інтервал. Використано методи графічного аналізу.

Результати та їх обговорення. Результати епідеміологічних досліджень показали, що за останні 24 роки формування рівнів захворюваності на хвороби системи кровообігу (ХСК) евакуйованого населення характеризуються змінами переважно за рахунок ішемічної хвороби серця, гі-

Рівень захворюваності на ХСК у когорті дорослого евакуйованого населення за періодами спостереження залежно від статі та віку на момент аварії (ID/10³ люд-років)

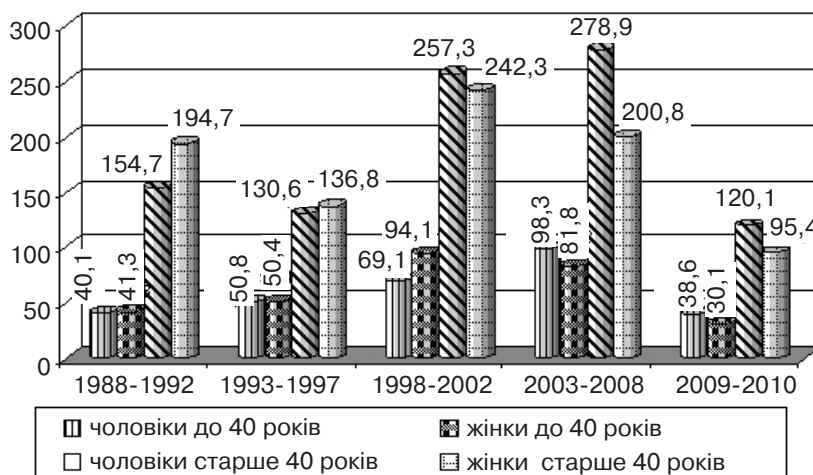


Рисунок 2

хворюваності). Виявлені порушення у цієї категорії постраждалих цілком відповідають загальноприйнятим уявленням про захворюваність на ХСК серед осіб старших вікових груп.

Статеві-вікові особливості захворюваності на ХСК дорослого евакуйованого населення представлено на рисунку 2.

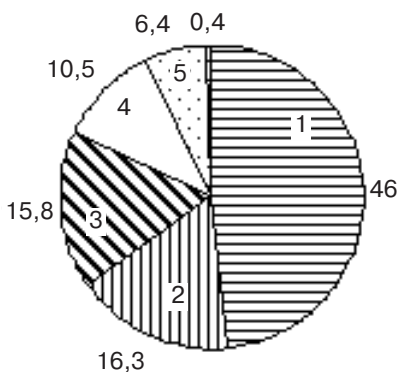
Протягом усього дослідження рівень захворюваності чоловіків прогресивно зростав і сягнув максимальних величин



ПРОБЛЕМИ ЧОРНОБИЛЯ

Рисунок 3

Структура захворюваності у 2010 році на окремі форми ХСК у дорослого евакуйованого населення (%)



Примітка:

1. Ішемічна хвороба серця;
2. Гіпертонічна хвороба;
3. Цереброваскулярні хвороби;
4. Хвороби вен, лімфатичних судин і лімфатичних вузлів;
5. Хвороби артерій, артеріол і капілярів;
6. Хвороби ендокарду.

на етапі 2003-2008 рр. У наступні роки спостерігається значне зниження показника (достовірне зниження у 2009-2010 роках порівняно з періодами 1988-1992 рр. та 2003-2008 рр.).

У жінок підвищення захворюваності відзначалося до 2003 року з максимальним рівнем у 1998-2002 роках та подальшим достовірно підтвердженим зниженням показників.

Виходячи з отриманих даних можна відзначити, що і для чоловіків, і для жінок зберігаються однакові тенденції у змінах показників захворюваності СК.

Наступним фрагментом дослідження було вивчення захворюваності СК за окремими нозологічними формами.

Згідно з даними літератури [11] було встановлено, що у структурі захворюваності СК у першому періоді спостереження перші місця посідали гіпертонічна хвороба (ГХ), ішемічна

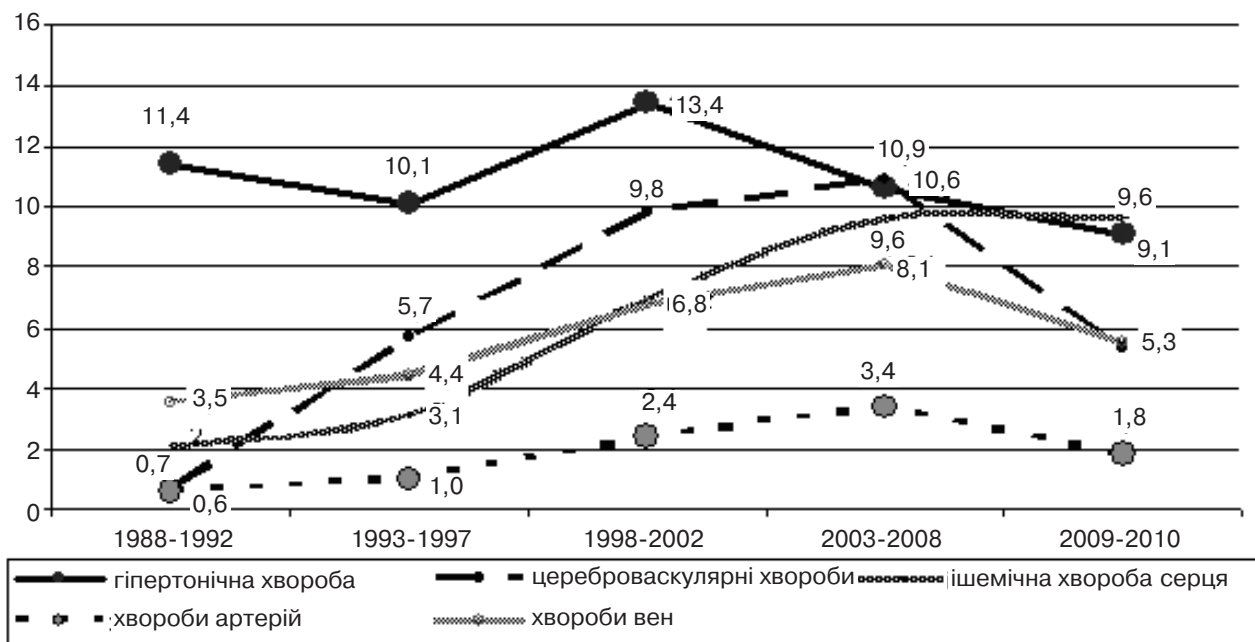
хвороба серця (ІХС), цереброваскулярні хвороби (ЦВХ), хвороби вен, лімфатичних судин і лімфатичних вузлів (хвороби вен), хвороби артерій, артеріол і капілярів (хвороби артерій), що нами пов'язується зі "скринінг-ефектом".

На кінцевому етапі (2009-2010 рр.) (рис. 3) перше місце посідає ІХС.

Отримані у ході дослідження результати свідчать, що на першому етапі у досліджуваній когорті віком 18-39 років показники захворюваності на ГХ були вищими, ніж на другому етапі, що пов'язане зі "скринінг-ефектом". У подальшому відбувається зростання захворюваності на ГХ по іншим нозологічним формам — поступове підвищення рівня захворюваності вже з першого періоду. Пік захворюваності на ГХ припав на третій період (1988-2002 рр.), тобто за 12-16 років після аварії), по іншим

Рисунок 4

Динаміка рівня захворюваності на окремі форми ХСК (ID/10³ люд-років) дорослого евакуйованого населення (вік на момент аварії — 18-39 років)



На початку дослідження (перший та другий періоди) рівень захворюваності на ГХ у чоловіків був вищим порівняно з жінками, на третьому етапі захворюваність була вищою у жінок, а у подальшому показники захворюваності майже зрівнялися.

Слід відзначити, що серед нозологічних форм ГХ найвищі показники на перших етапах дослідження виявлено у пацієнтів з діагнозом есенціальній гіпертензії, а з третього періоду (1998-2002 рр.) — з діагнозом ГХ з переважним ураженням серця.

Розподіл пацієнтів залежно від віку показав, що протягом усього спостереження рівень захворювань ГХ і у чоловіків, і у жінок серед осіб віком понад 40 років був вищим порівняно з молодшим контингентом загалом.

Дослідженням виявлено тенденцію до зростання рівня захворюваності на ішемічну хворобу серця (ІХС) і переважання її у структурі захворюваності СК.

У осіб віком до 40 років захворюваність на ІХС продовжує зростати, а в осіб віком понад 40 років рівень захворюваності знизився, при цьому зниження відбулося починаючи з 2003 року.

У віці до 40 років ішемічна хвороба серця більш притаманна чоловікам. У жінок віком понад 40 років показники ІХС вищі порівняно з чоловіками.

Особливої уваги заслуговує стан захворюваності на цереброваскулярні хвороби. Починаючи з 1993 року відбуваються негативні тенденції у захворюваності на ЦВХ, коли захворюваність дорослого евакуйованого населення віком до 40 років зросла у 8 разів порівняно з максимальним рівнем у 2003-2008 рр. Незважаючи на те, що у 2009-2010 роках спостерігається зниження показників, однак рівень захворюваності залишається високим. Аналогічна тенденція прослідковується і для осіб віком понад 40 років.

За результатами дослідження в евакуйованих віком до 40 років частота захворювань артерій, артеріол і капілярів (у т.ч. атеросклерозу артерій) починаючи з другого періоду спостереження вища у чоловіків, а в осіб старше 40 років — з третього періоду. Структура хвороб артерій, артеріол і капілярів характеризується переважно атеросклерозом та емболією і тромбозом артерій, які становлять 90%.

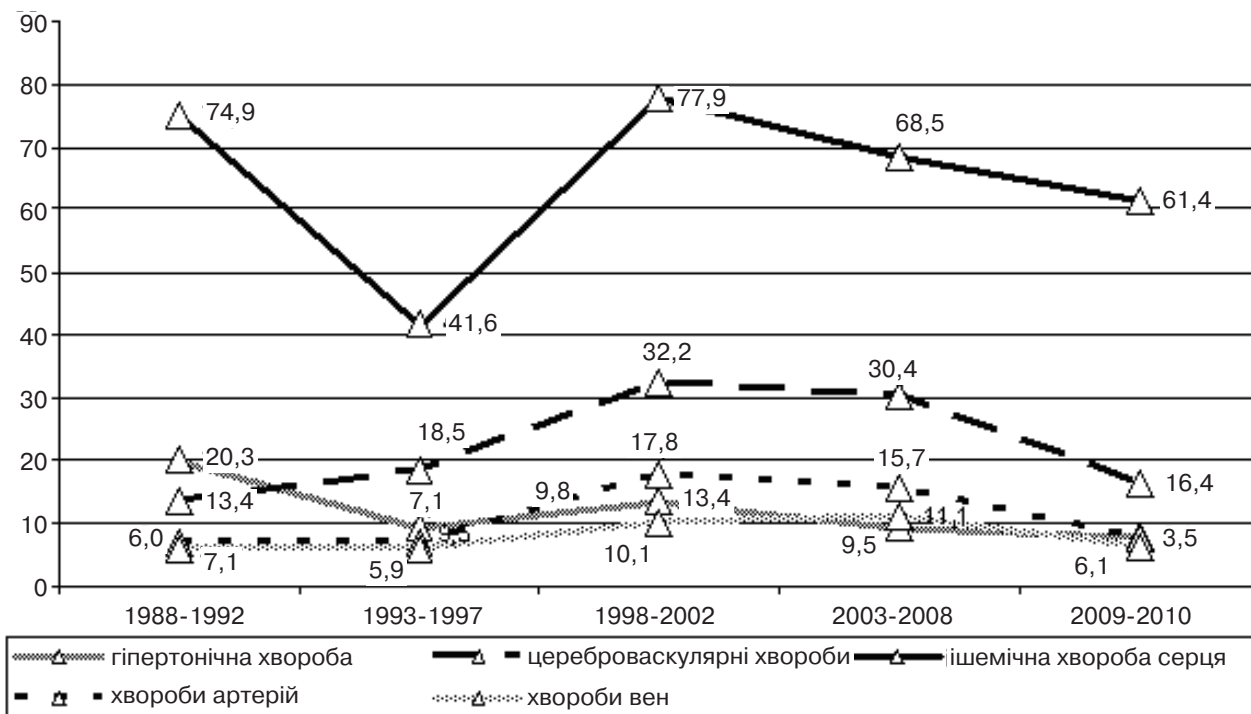
За результатами дослідження в евакуйованих осіб віком

хворобам — на 4 період (2003-2008 рр.). У подальшому відзначене зменшення рівня захворюваності за усіма нозологічними формами. Найвищі показники протягом 24 років зафіксовано на ГХ.

Для вікової групи 40-60 років захворюваність на ІХС та ГХ на першому етапі перевищувала показники другого етапу, а рівень захворюваності на ЦВХ, хвороби вен та артерій поступово зростає починаючи з другого періоду. Максимальне зростання захворюваності за усіма нозологічними формами зареєстроване на третьому етапі (1998-2002 рр.). У подальшому відзначається зниження показників захворюваності. Значно вищий рівень захворюваності на ІХС зберігається протягом усього післяаварійного періоду.

Рисунок 5

Динаміка рівня захворюваності на окремі форми ХСК (ІД/10³ люд-років) дорослого евакуйованого населення (вік на момент аварії — 40-60 років)



EPIDEMIOLOGICAL RESEARCH AND
THE DEVELOPMENT DYNAMICS ANALYSIS
OF THE BLOOD-VASCULAR SYSTEM DISEASES
IN ADULT POPULATION EVACUATED FROM 30-KM
CHORNOBYL AREA

Kapustynska O.

*National Scientific Center of Radiation Medicine
of NAMS of Ukraine, Kyiv*

The Objective. Characterization of the dynamics and structure of the circulatory system (CS) pathology of evacuated taking into account the age at the time of the accident, sex, and time at risk. The observation period 1988-2010.

Research Methods. As the source of information served the data of the State register of persons affected by the Chornobyl disaster. In order to settle the matter the cohorts had been formed from the evacuated people who was registered.

Results. The results of the epidemiological researches testify that the post-repair period was marked by the increasing the number of blood-vascular system disease. The main increasing is observed after 12-22 years repair.

The substantial changes took place in the structure of diseases of blood-vascular system. On the first stage (5 years) hypertension took the first place, the next ischemic heart disease followed and cerebrovascular disease took the third place.

On the stage of 17-22 years after repair the picture has changed - ischemic heart disease took the first place and hypertension occupied the second one. Cerebrovascular disease kept the third place.

With the extension of the observation period the level of cerebrovascular disease increased from 6,5 percent in 1988-1992 to 15,8 percent

in 2009-2010. The increasing of the diseases level found out in both men and women, but men's level of disease exceeded considerably. Men's indexes reached the maximum in 2003-2008. Next years it was noticed substantial lowering of index (authentic lowering in 2009-2010 in comparison 1988-1992 and 2003-2008). Women's rise of morbidity has marked to 2003 with maximum in 1998-2002 and then the indexes went down. As regards to changes in the dynamics of incidence on separate nosological entities, the significant difference observed in the level of hypertension, ischemic heart disease, cerebrovascular disease. Severe complications such as stroke, cerebral infarction, myocardial infarction is more common in men in the later periods of observation. Through 22-24 years it is established a clear downward trend in the incidence of a test contingent, which is associated with the implementation of these diseases, and with a significant increase of mortality among certain categories of victims.

Conclusion. Nowadays the analyses of the CS morbidity level depending on the dose of the irradiation observed thyroid gland sickness, the external radioactive irradiation and the separate factors of the non-irradiation characters (Clinical-epidemiological observation data) is being carried out. It will help to establish the possible dependence of the growing blood-vascular system morbidity in adult evacuated population at the post-repair after the effects of radioactive and separate non-radioactive factors.

Keywords: circulatory system diseases, Chornobyl nuclear power plant disaster, adult evacuated people.

до 40 років частота захворювань вен, лімфатичних судин та лімфатичних вузлів вища у жінок до 2003 р., а у подальшому частіше стали хворіти чоловіки. Серед патології вен, лімфатичних судин і лімфатичних вузлів провідне місце належить ускладненням — варикозному розширенню вен нижніх кінцівок.

Висновки

1. Результати епідеміологічних досліджень свідчать, що після аварійний період ознаменувався зростанням рівня захворюваності на ХСК. Основне підвищення спостерігається у періоді 12-22 роки після аварії.

2. Значні зміни відбулися у структурі захворювань на ХСК. На першому етапі (перші 5 років) перше місце у структурі ХСК посідала гіпертонічна хвороба, друге місце — ішемічна хвороба серця, третє — цереброваскулярні хвороби. На етапі 17-22 роки після аварії картина змінилася: перше місце посідає ішемічна хвороба серця, а гіпертонічна хвороба виходить на друге місце. Цереброваску-

лярні хвороби стійко утримують третю позицію. Зі збільшенням періоду спостереження рівень захворюваності на цереброваскулярні хвороби у структурі ХСК зростає з 6,5% у 1988-1992 рр. до 15,8% у 2009-2010 роках незважаючи на зниження у 2003-2008 рр.

3. Зростання рівня захворюваності на ХСК встановлено і у чоловіків, і у жінок, але рівень захворювань чоловіків значно перевищує аналогічні показники у жінок. У чоловіків показники сягали максимальних величин на етапі 2003-2008 рр. У наступні роки спостерігається значне зниження. У жінок підвищення захворюваності відзначалося до 2003 року з максимальним рівнем у 1998-2002 роках та подальшим достовірно підтвердженим зниженням.

4. Через 22-24 роки після аварії встановлено явну тенденцію до зниження захворюваності у досліджуваного контингента, що пов'язане, з одного боку, з реалізацією цих хвороб, а з іншого боку — зі значним зростанням смертно-

сті частини досліджуваної когорти.

Для вирішення питань можливої залежності зростання рівня ХСК у дорослого евакуйованого населення у післяварійному періоді через дію радіаційного і окремих нерадіаційних факторів нині проводиться аналіз рівня захворюваності СК залежно від дози — опромінення щитоподібної залози (дані ДРУ) і зовнішнього радіаційного опромінення та окремих факторів нерадіаційного характеру (за даними клініко-епідеміологічного реєстру ННЦРМ).

ЛІТЕРАТУРА

1. Епідеміологія неопухлевих ефектів іонізуючого облучення / В.А. Бузунов, Е.А. Пирогова, Л.И. Красникова і др. // Журн. АМН України. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 174-184.

2. Непухлинна захворюваність дорослого населення, евакуйованого з 30-км зони ЧАЕС: динаміка, вплив малих доз іонізуючого випромінювання (епідеміологічні дослідження) / О.Я. Пирогова,

В.О. Бузунов, В.А. Цуприков Т.Є. Домашевська // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. — К.: ДІА, 2010. — Вип. 15. — С. 100-114.

3. Епідеміологія непухлинних захворювань. Евакуйовані / О.Я. Пирогова, В.О. Бузунов, В.А. Цуприков, Т.Є. Домашевська // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986-2011 / За ред. А.М. Сердюка, В.Г. Бебешка, Д.А. Базики. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2011. — С. 379-410.

4. Бузунов В.А. Неопухлевая заболеваемость и смертность эвакуированного населения / В.А. Бузунов, Е.А. Пирогова, В.А. Цуприков // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего. Национальный доклад Украины. — К.: КИМ, 2011. — С. 163-174.

5. Эпидемиологические исследования неопухлевой заболеваемости взрослого населения, эвакуированного из г. Припять и 30-км зоны Чернобыльской АЭС / В.А. Бузунов, Е.А. Пирогова, В.С. Репин и др. // Международный журнал радиационной медицины. — 2001. — Вип. 3, № 3-4. — С. 26-45.

6. Епідеміологічний аналіз ризиків непухлинної захворюваності у дорослого евакуйованого населення внаслідок радіаційного опромінення / О.Я. Пирогова, В.О. Бузунов, В.А. Цуприков, Т.Є. Домашевська // Гігієна населених місць. — К., 2008. — Вип. 52. — С. 292-300.

7. McGale P. Low Doses of Ionizing Radiation and Circulatory Diseases: A Systematic Review of the Published Epidemiological Evidence / P. McGale, S.C. Darby // Radiation Research. — 2005. — Vol. 163. — P. 247-257.

8. Baker J.E. Radiation as a risk factor for cardiovascular

disease / J.E. Baker, J.E. Moulder, J.W. Hopewell // Antioxid Redox Signal. — 2011. — Vol. 15, № 7. — P. 1945-1956.

9. Горбась І.М. Популяційні аспекти серцево-судинних захворювань у дорослого населення України / І.М. Горбась, І.П. Смирнова // Новости медицины и фармации. — 2007. — № 216. — С. 3.

10. Хвороби системи кровообігу / І.М. Хомазюк, Е.В. Курсіна, Ж.М. Златогорська та ін. // Медичні наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції / за ред. О.Ф. Возіанова, В.Г. Бебешка, Д.А. Базики. — К.: ДІА, 2007. — С. 224-249.

11. Пирогова О.Я. Серцево-судинна захворюваність евакуйованого із 30-км зони ЧАЕС населення у післяевакуаційному періоді (епідеміологічне дослідження) / О.Я. Пирогова, В.О. Бузунов, Т.Є. Домашевська // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. — 2011. — К.: ДІА, 2011. — Вип. 16. — С. 50-58.

REFERENCES

1. Buzunov V.A., Pirogova E.A., Krasnikova L.I., Voichulene Yu.S. Zhurn. AMN Ukrainy. 2006; 12(1) : 174-184. (in Russian)

2. Pyrohova O.Ya., Buzunov V.O., Tsuprykov V.A., Domashevskaya T.Ye. Nepukhlynnna zakhvoriuvani dorosloho naselennia, evakuiovanoho z 30-km zony ChAES: dynamika, vplyv malykh doz ionizuiuchoho vyprominiuvannia (epidemiolohichni doslidzhennia) [Non-Neoplastic Morbidity of Adults Evacuated from the 30 km Chernobyl Zone: Dynamics, the Effect of Low Doses of Ionizing Radiation (Epidemiological Studies)]. In: Problemy radiatsiinoi medytsyny ta radiobiologii [Problems of Radiation Medicine and Radiobiology]. Kyiv; 2010; 15 : 100-114 (in Ukrainian).

3. Pyrohova O.Ya., Buzunov V.O., Tsuprykov V.A., Domashevskaya T.Ye. Epidemiolohiia nepukhlynnnykh zakhvoriuvan. Evakuiovani [Epidemiology of Non-Neoplastic Diseases. Evacuated]. In: Medychni naslidky Chornobylskoi katastrofy: 1986-2011 [Medical Consequences of the Chernobyl Disaster: 1986-2011]. Ternopil : Ukrmedknyha; 2011 : 379-410 (in Ukrainian).

4. Buzunov V.A., Pirogova E.A., Tsuprikov V.A. Neo-

pukholevaia zaboлеваemost i smertnost evakuiovanogo naselennia [Non-Tumor Morbidity and Mortality of Evacuees]. In: Dvadsat piat let Chernobylskoi katastrofy. Bezopasnost budushchego. Natsionalnyi доклад Ukrainy [Twenty-Five Years after the Chernobyl Disaster. Safety for the Future. National Report of Ukraine]. Kiev : KIM; 2011 : 163-174 (in Russian).

5. Buzunov V.A., Pirogova E.A., Repin V.S. et al. Mezhdunarodnyi zhurnal radiatsionnoi meditsyny. 2001; 3 (3-4) : 26-45 (in Russian).

6. Pyrohova O.Ya., Buzunov V.O., Tsuprykov V.A., Domashevskaya T.Ye. Epidemiolohichni analiz ryzykiv nepukhlynnnoi zakhvoriuvannosti u dorosloho evakuiovanoho naselennia vnaslidok radiatsiinoho oprominennia [Epidemiological Analysis of the Non-Cancer Morbidity Risks in the Adult Evacuated due to Radiation Exposure]. In: Hihiena naselennykh mist [Hygiene of Settlements]. Kyiv; 2008 ; 52 : 292-300 (in Ukrainian).

7. McGale P., Darby S.C. Radiation Research. 2005; 163 : 247-257.

8. Baker J.E., Moulder J.E., Hopewell J.W. Antioxid Redox Signal. 2011 ; 15 (7) : 1945-1956.

9. Horbas I.M., Smyrnova I.P. Novosti medytsyny i farmatsii. 2007; 216 : 3-3 (in Ukrainian).

10. Khomaziuk I.M., Kursina E.V., Zlatohorska Zh.M. et al. Khvoroby systemy krovoobihu [Circulatory System Diseases]. In: Medychni naslidky avarii na Chornobylskii atomnii elektrostantsii [Medical Consequences of the Chernobyl Disaster]. Kyiv; 2007 : 224-249. (in Ukrainian)

11. Pyrohova O.Ya., Buzunov V.O., Domashevskaya T.Ye. Sertsevo-sudynna zakhvoriuvannist evakuiovanoho iz 30-km zony ChAES naselennia v pisliae-vakuatsiinomu periodi (epidemiolohichne doslidzhennia) [Cardiovascular Morbidity among the Population Evacuated from the 30-km Chernobyl Zone after the Evacuation Period (Epidemiological Studies)]. In: Problemy radiatsiinoi medytsyny ta radiobiologii [Problems of Radiation Medicine and Radiobiology]. Kyiv; 2011; 16 : 50-58 (in Ukrainian).

Надійшла до редакції 15.07.2014