

EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF NONTUMOR MORTALITY IN ADULT EVACUEES. EFFECTS OF LOW DOSES OF IONIZING RADIATION

Pirogova Ye.A., Buzunov V.A., Tsuprikov V.A., Domashevskaya T.Ye.

ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СМЕРТНОСТІ ЧЕРЕЗ НЕПУХЛИННІ ХВОРОБИ У ДОРОСЛОГО НАСЕЛЕННЯ, ЕВАКУЙОВАНОГО ІЗ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС. ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

А

**ПИРОГОВА О.Я.,
БУЗУНОВ В.О.,
ЦУПРИКОВ В.А.,
ДОМАСШЕВСЬКА Т.Є.**
ДУ «Науковий центр
радіаційної медицини
АМН України»,
м. Київ

УДК: 616-036.22.8-093-
053.8:614.876

варія на Чорнобильській атомній електростанції призвела в Україні до погіршення екології, умов проживання, життєдіяльності та додаткового опромінення мільйонів людей [1]. Численні наукові дослідження, виконані протягом 24 років після Чорнобильської катастрофи, свідчать про значні зміни у стані здоров'я постраждалих контингентів [2-4]. Вони дають підставу констатувати, що стан здоров'я постраждалого населення може бути оцінений як незадовільний [5]. Найбільш вагомим наслідком аварії є зростання непухлинної захворюваності, яка на даному етапі виступає суттєвим фактором втрати працездатності та смертності [6, 7].

Відзначається щорічне зростання смертності учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС і евакуйованих. В УЛНА показники з 1995 р. досягли популяційних рівнів працездатного населення України

[8], в евакуйованих зрівнялися з популяційними у 2004 р. [9]. Смертність в останні роки характеризується негативними тенденціями, оскільки її формування все частіше спостерігається в осіб, молодших за віком і у працездатному періоді життя. У структурі причин смерті значно (на 60-70%) зростає частка непухлинних захворювань. Для окремих захворювань визначено значимі ризики смертності [10].

Незважаючи на численні наукові дослідження з оцінки медичних наслідків Чорнобильської катастрофи нині дискусійним є питання про зв'язок формування смертності через непухлинні хвороби з радіаційним чинником. Лише в останні роки на когорті потерпілих внаслідок атомних бомбардувань японських міст Хіросіма та Нагасакі було встановлено зв'язок надлишкової смертності через непухлинні хвороби з дозами іонізуючого випромінювання [11-13]. Достовірні ризики смертності відзначено при дозах опромінення понад 0,5 Зв. Нашими попередніми дослідженнями при дозах зовнішнього опромінення всього тіла, що перевищують 0,2 Гр, встановлено достовірний відносний ризик смертності через серцево-судинні захворювання, переважно ішемічну хворобу серця [14, 15]. Враховуючи остаточну невизначеність даної проблеми, зокрема стосовно радіаційних наслідків Чорнобильської катастрофи, Міжнародні організації (ВООЗ та МАГАТЕ) вважають за необхідне проведення у цьому напрямку подальших масштабних та довготривалих досліджень [16].

Мета. Епідеміологічний аналіз та оцінка смертності через непухлинні хвороби дорослого евакуйованого населення, визначення впливу малих доз іонізуючого випромінювання.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СМЕРТНОСТИ ОТ НЕОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ, ЭВАКУИРОВАННОГО ИЗ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС. ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

Пирогова Е.А., Бузунов В.А., Цуприков В.А., Домашевская Т.Е.

В течение 1988-2007 гг. установлено постепенное нарастание смертности от неопухолевых заболеваний среди эвакуированного взрослого на момент аварии населения. У мужчин и женщин максимальный уровень смертности зафиксирован в 2003-2007 годах. Смертность мужчин превышает соответствующие показатели женщин. Среди причин смертности преобладают заболевания системы кровообращения, нервной системы и органов чувств, дыхания и пищеварения. Установление достоверных рисков формирования смертности в диапазоне малых доз внешнего облучения всего тела (0,05-0,32 Гр) может свидетельствовать о возможной связи показателя смертности с дозой. Наиболее тесная связь по расчетам абсолютного (AR) и относительного (RR) рисков смертности и их эксцессов (EAR на 10^3 чел/лет, Гр и ERR Гр⁻¹) зарегистрирована для смертности от болезней системы кровообращения (в частности, ишемической болезни сердца) и органов пищеварения. Достоверные эксцессы относительных рисков выявлены также для болезней эндокринной и мочевыделительной систем, предстательной железы.

© Пирогова О.Я., Бузунов В.О., Цуприков В.А.,
Домашевська Т.Є. СТАТТЯ, 2011.

Матеріали і методи дослідження. Епідеміологічні дослідження смертності через непухлинні хвороби провадили у когорті дорослого евакуйованого населення (15 років і старших на момент аварії) за п'ятирічними періодами спостереження (1988-1992; 1993-1997; 1998-2002; 2003-2007) на матеріалах Державного реєстру України осіб, які потерпіли внаслідок Чорнобильської катастрофи (ДРУ). Показники смертності розраховували на 10^3 люд./років з урахуванням статі, віку (<40 та >40 років), терміну спостереження. За статтю, віком та впливом доз зовнішнього опромінення всього тіла розраховували абсолютні (AR) та відносні (RR) ризики смертності [17]. Враховували такі дозові групи: 0,05-0,099 Гр; 0,1-0,199 Гр; 0,2-0,249 Гр; 0,25-0,32 Гр порівняно з дозовою субкогортою <0,05

Гр. Ризики визначали за схемою чотирьохпільної таблиці

$$CI = e^{\ln(x) \pm 1.96 \sqrt{\text{var}[\ln(x)]}},$$

[18] з розрахунком 95% довірчого інтервалу за формулою:

де **CI** — довірчий інтервал; **e** — основа натурального логарифму; **ln** — натуральний логарифм; **var[ln(x)]** — дисперсія ln(x); **x** — абсолютний, відносний ризики смертності, ексцес абсолютного (EAR люд./років, Гр) або відносного (ERR Гр⁻¹) ризику.

Ексцеси абсолютного та відносного ризиків визначали при максимальних для евакуйованих дозах зовнішнього опромінення всього тіла (0,25-0,32 Гр).

Загальну кількість обстежених за статтю та віком у п'ятирічні періоди спостереження наведено у таблиці 1.

Результати та їх обговорення.

Динаміку смертності через непухлинні хвороби дорослого евакуйованого населення за п'ятирічними періодами спостереження з урахуванням статі і віку представлено на рис. 1.

Як бачимо з рисунка, зі збільшенням терміну спостереження відзначається зростання рівня смертності і у чоловіків, і у жінок з максимальними величинами у 2003-2007 рр. Смертність чоловіків значно перевищує відповідні показники жінок. Водночас у 2003-2007 роках показники смертності чоловіків і жінок зрівнялися.

Зростання рівня смертності евакуйованих з часом після аварії підтверджується результатами аналізу відносності ризиків у динаміці спостереження. Ризики у п'ятирічні періоди розраховували порівняно з першим етапом (1988-1992).

З рисунка 2 видно, що у дру-

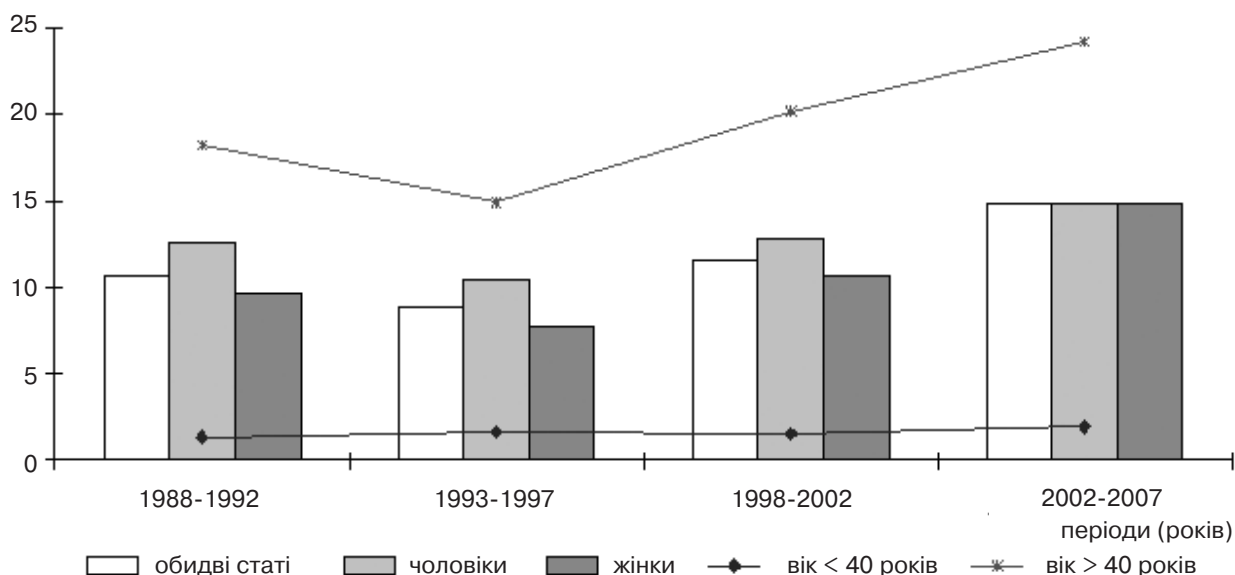
Таблиця 1

Кількісний склад оглянутих у когорті дорослого евакуйованого населення з урахуванням статі та віку (<40 і >40 років) за п'ятирічними періодами спостереження

Період спостереження	Когорта загалом, абс. (%)			Загалом за віком, у т.ч. абс. (%)		Чоловіки віком, років абс. (%)		Жінки віком, років абс. (%)	
	загалом	чоловіки	жінки	<40	>40	<40	>40	<40	>40
1988-1992	145532	57505	88027	65593	79939	25911	31595	39682	48344
	(100)	(39,5)	(60,5)	(45,1)	(54,9)	(45,1)	(54,9)	(45,1)	(54,9)
1993-1997	171926	68752	103174	79577	92349	31872	36937	47725	55462
	(100)	(40,0)	(60,0)	(46,3)	(53,7)	(46,3)	(53,7)	(46,2)	(53,8)
1998-2002	212350	88470	123880	98449	113901	41040	47523	57489	66558
	(100)	(41,7)	(58,3)	(46,4)	(53,6)	(46,3)	(53,7)	(46,3)	(53,7)
2003-2007	235835	99742	136093	99277	136558	45880	53862	53397	82696
	(100)	(42,3)	(57,7)	(42,1)	(57,9)	(46,0)	(54,0)	(39,2)	(60,8)

Рисунок 1

Динаміка смертності через непухлинні хвороби у когорті дорослого евакуйованого населення за п'ятирічними періодами спостереження з урахуванням статі та віку (на 10^3 люд./років)



EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF NONTUMOR MORTALITY IN ADULT EVACUEES. EFFECTS OF LOW DOSES OF IONIZING RADIATION

Pirogova Ye.A., Buzunov V.A., Tsuprikov V.A., Domashevska T.Ye.

During 1988-2007 gradual increase of nontumor mortality was identified in adult (at the moment of the accident) population. In both men and women, the highest mortality levels were observed in 2003-2007. Male mortality rates exceed those of females. Circulatory diseases, diseases of nervous system and sense organs, digestive and respirato-

ry diseases are prevailing among causes of death. The reliable mortality risks in the range of low doses of whole-body external radiation (0.05-0.32 Gy) suggest that mortality rates are dose-dependent. Estimates of absolute (AR) and relative (RR) mortality risks as well as excess risks proved the most close association (EAR per 10^3 person years Gy and ERR Gy⁻¹) for mortality from circulatory diseases (particularly, ischemic heart disease) and digestive diseases. The reliable excess relative risks were found for the diseases of endocrine and urinary systems, prostate diseases.

гому періоді (1993-1997) порівняно з першим (1988-1992) RR смертності недостовірний, у третьому (1998-2002) зростає до 1,14, причому стає достовірним, у четвертому (2003-2007) значимо підвищується до 1,40.

При аналізі у динаміці причин смертності за окремими класами і нозологічними формами достовірне перевищення у 1993-1997 роках проти 1988-1992 рр. відзначено лише за психічними захворюваннями та хворобами органів дихання. У 1998-2002 рр. збільшилася кількість захворювань, що стали причиною смерті досліджених. Достовірні відносні ризики смертності зафіксовано через хвороби системи кровообігу, зокрема ішемічну хворобу серця, хвороби органів дихання та хвороби печінки, жовчовивідних шляхів і підшлункової залози. У 2003-2007 рр. смертність зареєстровано через хвороби системи кровообігу (у т.ч. через гіпертонічну хворобу, ішемічну хворобу серця), нервової

системи і органів чуття, органів дихання та травлення (табл. 2).

При визначенні ризиків смертності через непухлинні хвороби у дорослого евакуйованого населення залежно від статі встановлено найвищі величини RR в осіб обох статей у 2003-2007 роках (табл. 3).

При цьому значення RR вищі у жінок практично за всіма нозологічними формами. Окрім того, у жінок зареєстровано високий статистично підтверджений ризик смертності через хвороби ендокринної системи,

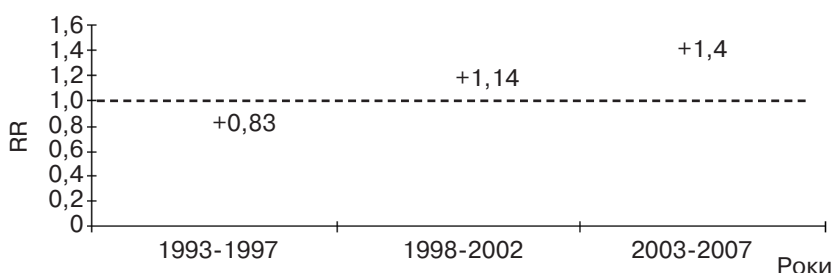
який був значимо високим також у 1993-1997 рр. У чоловіків у 1993-1997 рр., а у жінок у 1998-2002 рр. статистично достовірні ризики смертності відзначено також через хвороби нервової системи і органів чуття.

У дорослого евакуйованого населення неоднозначні відносні ризики смертності прослідковуються залежно від віку (табл. 4).

У осіб віком менше 40 років в усі п'ятирічні періоди достовірні RR смертності зареєстровано через хвороби нервової систе-

Рисунок 2

Відносні ризики смертності (RR) через усі непухлинні хвороби у дорослого евакуйованого населення у динаміці за п'ятирічними періодами (порівняно з 1988-1992 рр.)



Таблиця 2

Відносні ризики смертності через непухлинні хвороби за окремими класами і нозологічними формами у дорослого евакуйованого населення у динаміці за п'ятирічними періодами спостереження (порівняно з 1988-1992 рр.)

Класи і нозологічні форми хвороб (МКХ-9)	Роки спостереження					
	1993-1997		1998-2002		2003-2007	
	RR	CI	RR	CI	RR	CI
Хвороби системи кровообігу (390-459):	0,93	0,86; 1,02	1,24 ^x	1,15; 1,34	1,47 ^x	1,37; 1,58
гіпертонічна хвороба (401-405)	0,85	0,42; 1,69	1,62	0,91; 2,92	10,6 ^x	6,43; 17,6
ішемічна хвороба серця (412-414)	0,94	0,83; 1,06	1,25 ^x	1,13; 1,39	2,14 ^x	1,94; 2,36
цереброваскулярні хвороби (437-438)	0,80	0,63; 1,00	1,01	0,83; 1,24	0,48	0,38; 0,61
Психічні розлади (290-319)	3,81 ^x	1,57; 9,23	1,60	0,61; 4,16	-	-
Хвороби НС і органів чуття (320-389)	-	-	-	-	8,29 ^x	3,84; 17,9
Хвороби органів дихання (460-519)	3,51 ^x	1,54; 8,00	4,01 ^x	1,80; 8,95	3,20 ^x	2,19; 4,67
Хвороби органів травлення (520-579)	1,14	0,72; 1,80	0,64	0,39; 1,06	3,06 ^x	2,03; 4,63
Хвороби печінки, ж/в шляхів, підшлункової залози (571-577)	1,13	0,69; 1,86	1,80 ^x	1,16; 2,81	-	-

Примітка до таблиць 2-7: x — $p < 0,05$.

Таблиця 3

**Відносні ризики смертності через непухлинні хвороби за окремими класами
і нозологічними формами у дорослого евакуйованого населення за п'ятирічними
періодами спостереження залежно від статі (порівняно з 1988-1992 рр.)**

Класи і нозологічні форми хвороб (МКХ-9)	1993-1997 рр.		1998-2002 рр.		2003-2007 рр.	
	RR	CI	RR	CI	RR	CI
Чоловіки						
Загалом (240-629; 680-739), у т.ч.	0,83	0,75; 0,92	0,83	0,75; 0,91	1,17 ^x	1,07; 1,28
Хвороби системи кровообігу (390-459):	0,81	0,71; 0,92	0,88	0,79; 1,00	1,38 ^x	1,24; 1,53
гіпертонічна хвороба (401-405)	0,63	0,22; 1,81	0,97	0,40; 2,39	5,26 ^x	2,54; 10,9
ішемічна хвороба серця (412-414)	0,90	0,76; 1,07	0,97	0,82; 1,13	1,78 ^x	1,54; 2,05
цереброваскулярні хвороби (437-438)	0,71	0,51; 1,00	0,63	0,46; 0,87	0,42	0,30; 0,60
Хвороби НС і органів чуття (320-389)	4,18 ^x	1,21; 14,4	2,82	0,80; 9,88	6,34 ^x	1,95; 20,7
Хвороби органів дихання (460-519)	1,13	0,60; 2,12	0,61	0,31; 1,21	2,92 ^x	1,73; 4,91
Хвороби органів травлення (520-579)	1,12	0,60; 2,05	1,30	0,74; 2,29	2,40 ^x	1,44; 4,02
Хвороби ендокринної системи (240-279)	2,72	0,89; 8,34	0,49	0,11; 2,18	0,29	0,05; 1,57
Жінки						
Загалом (240-629; 680-739), у т.ч.	0,84	0,76; 0,92	0,88	0,81; 0,97	1,60 ^x	1,47; 1,74
Хвороби системи кровообігу (390-459):	0,87	0,77; 0,98	1,07	0,96; 1,19	1,99 ^x	1,81; 2,19
гіпертонічна хвороба (401-405)	1,07	0,42; 2,70	1,69	0,74; 3,85	16,9 ^x	8,34; 34,2
ішемічна хвороба серця (412-414)	0,98	0,83; 1,15	1,03	0,88; 1,20	2,47 ^x	2,16; 2,82
цереброваскулярні хвороби (437-438)	0,78	0,58; 1,05	0,80	0,60; 1,05	0,47	0,34; 0,64
Хвороби НС і органів чуття (320-389)	2,99	0,98; 9,07	3,20 ^x	1,08; 9,44	9,05 ^x	3,28; 25,0
Хвороби органів дихання (460-519)	1,14	0,58; 2,22	0,90	0,46; 1,77	3,71 ^x	2,14; 6,42
Хвороби органів травлення (520-579)	1,14	0,48; 2,70	1,89	0,88; 4,07	4,31 ^x	2,14; 8,69
Хвороби ендокринної системи (240-279)	5,97 ^x	1,36; 26,3	2,84	0,60; 13,4	6,14 ^x	1,43; 26,4

ми і органів чуття, у 1993-1997 рр. та 2003-2007 рр. — через хвороби органів дихання і травлення.

Високий ризик смертності у

1993-1997 рр. зафіксовано через хвороби ендокринної системи. Інша картина спостерігається в евакуйованих віком понад 40 років. У 1993-1997 рр.

достовірні ризики смертності зареєстровано лише через хвороби нервової системи, органів чуття та ендокринної системи, у 1998-2002 рр. — через

Таблиця 4

**Відносні ризики смертності через непухлинні хвороби за окремими класами
і нозологічними формами у дорослого евакуйованого населення за п'ятирічними
періодами спостереження залежно від віку (порівняно з 1988-1992 рр.)**

Класи і нозологічні форми хвороб (МКХ-9)	1993-1997 рр.		1998-2002 рр.		2003-2007 рр.	
	RR	CI	RR	CI	RR	CI
<40 років						
Загалом (240-629; 680-739), у т.ч.	1,26 ^x	1,95; 5,04	1,13	0,87; 1,48	1,55 ^x	1,20; 2,0
Хвороби системи кровообігу (390-459)	0,82	6,97; 11,7	0,89	0,55; 1,43	0,97	0,61; 1,54
гіпертонічна хвороба (401-405)	0	0	2,67	0,30; 23,8	3,96	0,47; 32,9
ішемічна хвороба серця (412-414)	0,82	3,95; 11,7	0,90	0,48; 1,69	1,09	0,60; 1,99
цереброваскулярні хвороби (437-438)	4,40 ^x	3,97; 4,12	1,11	0,27; 4,65	0,66	0,13; 3,27
Хвороби НС і органів чуття (320-389)	2,47 ^x	6,97; 13,0	3,55 ^x	1,04; 12,2	4,62 ^x	1,38; 15,5
Хвороби органів дихання (460-519)	3,30 ^x	2,32; 7,32	3,33	0,39; 28,5	37,7 ^x	5,12; 71,9
Хвороби органів травлення (520-579)	2,47 ^x	6,97; 13,0	2,44	0,42; 8,76	4,85 ^x	1,45; 16,2
Хвороби ендокринної системи (240-279)	4,94 ^x	2,32; 7,25	2,00	0,21; 19,2	3,96	0,48; 32,9
>40 років						
Загалом (240-629; 680-739), у т.ч.	0,82	0,76; 0,88	0,99	0,93; 1,06	1,53 ^x	1,44; 1,63
Хвороби системи кровообігу (390-459):	0,86	0,79; 0,94	1,19 ^x	1,10; 1,29	1,92 ^x	1,79; 2,07
гіпертонічна хвороба (401-405)	0,81	0,40; 1,64	1,49	0,82; 2,70	11,5 ^x	6,94; 19,0
ішемічна хвороба серця (412-414)	0,97	0,86; 1,09	1,29 ^x	1,16; 1,44	2,40 ^x	2,17; 2,65
цереброваскулярні хвороби (437-438)	0,74	0,59; 0,94	0,90	0,73; 1,11	0,61	0,48; 0,76
Хвороби НС і органів чуття (320-389)	4,33 ^x	1,48; 12,7	1,93	0,61; 6,06	13,7 ^x	5,02; 37,4
Хвороби органів дихання (460-519)	1,09	0,68; 1,75	0,91	0,57; 1,45	2,51 ^x	1,69; 3,73
Хвороби органів травлення (520-579)	1,01	0,59; 1,74	1,61 ^x	1,00; 2,60	3,69 ^x	2,39; 5,70
Хвороби ендокринної системи (240-279)	4,33 ^x	1,48; 12,7	1,58	0,49; 5,13	3,38 ^x	1,16; 9,89

хвороби системи кровообігу, зокрема через ішемічну хворобу серця і органів травлення. У 2003-2007 рр. достовірні ризики смертності виявлено практично через усі предствлені у таблиці 4 хвороби. Особливо високі ризики смертності зареєстровано через гіпертонічну хворобу та хвороби нервової системи і органів чуття. Привертає увагу те, що у 2003-2007 роках ризики смертності через хвороби органів дихання та травлення вищі в осіб віком <40 років, тоді як значимі ризики смертності через хвороби системи кровообігу мають місце лише в евакуйованих віком понад 40 років. У цьому віці підвищується ризик смертності через хвороби нервової системи і органів чуття, через хвороби ендокринної системи, на відміну від молодших за віком, ризик стає достовірним.

Таким чином, згідно з епідеміологічним аналізом ризиків смертності через непухлинні хвороби у дорослого евакуйованого населення за п'ятирічними періодами спостереження в якості причин смерті у більшості випадків зафіксовано хвороби системи кровообігу, зокрема гіпертонічна хвороба та ішемічна хвороба серця,

евакуйованого населення залежно від впливу доз зовнішнього опромінення всього тіла виявив наявність достовірних ризиків смертності через окремі непухлинні хвороби у різних дозових інтервалах, що може свідчити про можливий зв'язок цього показника з дозою. Так, достовірні абсолютні ризики смертності для хвороб системи кровообігу, зокрема ішемічної хвороби серця та хвороб органів травлення, встановлено протягом усіх дозових інтервалів (табл. 5).

Окрім того, при дозах 0,05-0,099 Гр достовірний абсолютний ризик смертності зафіксовано для психічних розладів, при дозах 0,1-0,199 Гр — для цереброваскулярної патології і хвороб органів дихання. Привертає увагу те, що максимальні величини абсолютних ризиків смертності через хвороби системи кровообігу, зокрема ішемічну хворобу серця, реєструються у дозовому інтервалі 0,2-0,249 Гр. У зазначеному дозовому інтервалі зафіксовано також достовірний відносний ризик смертності через ішемічну хворобу серця (рис. 3).

Відносні ризики смертності через інші непухлинні хвороби виявилися недостовірними.

Розрахунки ексцесів абсо-

лютних ризиків при максимальних для евакуйованих дозах зовнішнього опромінення всього тіла (0,25-0,32 Гр) показали, що достовірні ексцеси виявлено лише для хвороб системи кровообігу (зокрема, ішемічної хвороби серця) та хвороб органів травлення загалом (табл. 6).

При цьому надлишок абсолютного ризику смертності через усі непухлинні хвороби органів кровообігу (зокрема, ішемічну хворобу серця) максимальний. Ексцес абсолютного ризику смертності через хвороби органів травлення вдвічі менший.

При визначенні ексцесів відносних ризиків смертності (ERR Гр⁻¹) через непухлинні хвороби виявлено достовірні надлишки для хвороб ендокринної системи, системи кровообігу (ішемічної хвороби серця), хвороб органів травлення (гастриту та дуоденіту), сечостатевої системи (хвороб сечовидільної системи та хвороб передміхурової залози) (табл. 7).

Як бачимо з таблиці 7, найвищий надлишковий відносний ризик на одиницю дози встановлено для ішемічної хвороби серця, хвороб передміхурової залози та сечовидільної систе-

Таблиця 5

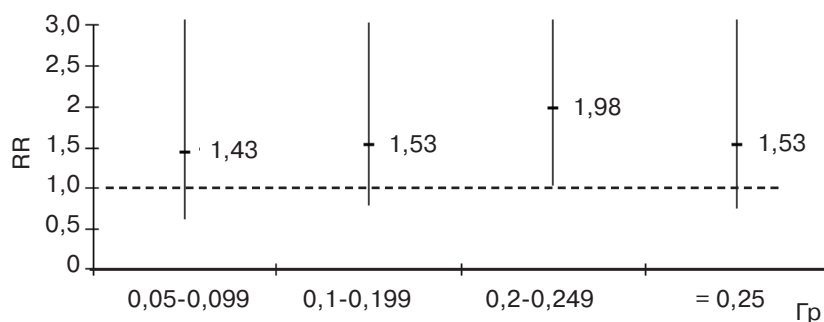
Абсолютні ризики формування смертності за окремими класами і нозологічними формами у дорослого евакуйованого населення за 2003-2007 рр. залежно від дози зовнішнього опромінення всього тіла, на 10³ люд./років, Гр (дозова субкогорта порівняння <0,05 Гр)

Класи і нозологічні форми хвороб (МКХ-9)	Дози опромінення, Гр			
	0,05-0,099	0,1-0,199	0,2-0,249	0,25-0,32
Хвороби системи кровообігу (390-459):	9,5 ^x (6,1; 15,0)	10,9 ^x (8,8; 13,5)	11,1 ^x (9,1; 13,5)	9,3 ^x (6,9; 12,5)
ішемічна хвороба серця (412-414)	6,0 ^x (3,4; 10,6)	5,8 ^x (4,4; 7,8)	7,6 ^x (6,0; 9,7)	5,9 ^x (4,1; 8,5)
цереброваскулярні хвороби (437-438)	1,5 (0,5; 4,7)	2,2 ^x (1,3; 3,5)	1,3 (0,7; 3,5)	1,7 (0,8; 3,4)
Хвороби органів дихання (460-519)	1,0 (0,3; 4,0)	1,7 ^x (1,0; 2,9)	1,5 (0,9; 2,6)	1,1 (0,4; 2,5)
Хвороби органів травлення (520-579)	3,5 ^x (1,7; 7,4)	3,1 ^x (2,0; 4,6)	3,0 ^x (2,0; 4,4)	2,5 ^x (1,4; 4,5)
Психічні розлади (290-319)	2,5 ^x (1,0; 6,0)	0,8 (0,3; 1,7)	1,0 (0,5; 2,0)	0,4 (0,1; 1,7)

хвороби нервової системи і органів чуття, дихання і травлення. Максимальні величини RR і у чоловіків, і у жінок зареєстровано у 2003-2007 рр., причому значення RR вищі у жінок практично за всіма проаналізованими нозологічними формами. Встановлено залежність формування ризиків смертності від віку. У осіб старшого віку підвищується ризик смертності через хвороби системи кровообігу, нервової системи і органів чуття, ендокринної патології.

Аналіз смертності через непухлинні хвороби у дорослого

Відносні ризики смертності дорослого евакуйованого населення через ішемічну хворобу серця залежно від рівня доз зовнішнього опромінення всього тіла



ми. Екссес формування смертності через захворювання ендокринної системи майже вдвічі нижчий.

Таким чином, розрахунки ризиків смертності через непухлинні хвороби, їхні екссеси (абсолютні та відносні) на одиницю дози свідчать про можливий зв'язок цього показника з дозою зовнішнього опромінення всього тіла. Найбільш тісний зв'язок (враховуючи стабільність показників протягом усіх дозових інтервалів, а також наявність достовірних абсолютних і відносних екссесів на одиницю дози) виявлено для смертності через хвороби системи кровообігу, зокрема ішемічну хворобу серця і органів травлення. Смертність через хвороби передміхурової залози залежно від зовнішнього опромінення також заслуговує уваги. Більш глибокі результати у цьому напрямку можуть бути отримані при подальших дослідженнях за умови уточнення в евакуйованих індивідуальних доз зовнішнього опромінення всього тіла.

Висновок

Збільшення терміну спостереження після аварії на ЧАЕС сприяє виявленню зростання рівня смертності і у чоловіків, і у жінок. Максимальні величини показників зареєстровано у 2003-2007 роках. Серед при-

чин смерті превалюють хвороби системи кровообігу (гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця), хвороби нервової системи і органів чуття, дихання і травлення. У межах малих доз зовнішнього опромінення всього тіла (0,05-0,32 Гр) встановлено достовірні ризики смертності через окремі непухлинні хвороби, що може свідчити про можливий зв'язок цього показника з дозою. Найтісніший зв'язок (враховуючи стабільність показників упродовж усіх дозових інтервалів, наявність абсолютних і відносних екссесів на одиницю дози) виявлено для смертності через хвороби системи кровообігу, зокрема ішемічну хворобу серця і органів травлення. Достовірні екссеси відносних ризиків смертності виявлено також для хвороб ендокринної і сечовидільної систем, передміхурової залози.

ЛІТЕРАТУРА

1. Некоторые особенности и результаты ретроспективной дозиметрии чернобыльского облучения населения Украины в 1986 г. / И.А. Лихтарев, Л.Н. Ковган, Ю.В. Бойчук и др. // Ядерная и радиационная безопасность. — 2006. — Вып. 1. — С. 28-34.
2. Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи в Україні / В.Г. Бебешко, О.М. Коваленко,

В.О. Бузунов, А.Є. Присяжнюк, М.І. Омелянець, Д.О. Білий, В.О. Сушко, К.М. Лобановський, Н.О. Король // Журнал Академії медичних наук України. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 21-31.

3. Бузунов В.А. Актуальные проблемы эпидемиологии медицинских последствий в отдаленном периоде аварии на ЧАЭС // Епідеміологія медичних наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. 20 років по тому: Тези доп. Міжнарод. наук.-практ. конф. 9-10 жовтня 2007 р., м. Київ. — Донецьк: Вебер, 2007. — С. 35-36.

4. Пирогова О.Я. Епідеміологічне дослідження стану здоров'я дорослого евакуйованого населення у зв'язку з радіаційним впливом // Віддалені наслідки впливу іонізуючого випромінювання: Тези доп. Міжнарод. наук.-практ. конф. 23-25 травня 2007 р., м. Київ. — К., 2007. — С. 177-178.

5. Эпидемиология неопухолевых эффектов ионизирующего облучения / В.А. Бузунов, Е.А. Пирогова, Л.И. Красникова и др. // Журн. АМН України. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 174-184.

6. Бузунов В.О., Терещенко В.М., Войчулене Ю.С. Епідеміологічне дослідження динаміки інвалідності і смертності серед учасників ліквідації Чорнобильської аварії // Гігієна населених місць. — 2002. — Вип. 39. — С. 218-228.

7. Стан здоров'я дорослого населення, евакуйованого внаслідок Чорнобильської катастрофи (епідеміологічне дослідження) / О.Я. Пирогова, В.О. Бузунов, К.Є. Прикащикова, Т.Є. Домашевська // Екологічний вісник. — 2006. — № 5. — С. 14-20.

8. Возіанов О.Ф. Чорнобиль та медична наука / Журн. АМН України. — 2006. — Т. 1, № 1. — С. 5-15.

9. Смертність дорослого евакуйованого населення у після-евакуаційному періоді: динаміка, ризики формування / О.Я. Пирогова, В.О. Бузунов, В.А. Цуприков, Т.Є. Домашевська // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології: Зб. наук. праць. — К., 2009. — Вип. 14. — С. 79-84.

10. Бузунов В.О., Пирогова О.Я., Красникова Л.І. Епідеміологічне дослідження непухлинної захворюваності та смертності дорослого населення, евакуйованого з м. Прип'яті та 30-км зони ЧАЕС // Медичні наслідки ава-

Таблиця 6
Екссеси абсолютних ризиків (EAR на 10³ люд./років, Гр) формування смертності за окремими класами і нозологічними формами у дорослого евакуйованого населення за 2003-2007 рр. при дозах зовнішнього опромінення всього тіла 0,25-0,32 Гр (дозова субкогорта порівняння <0,05 Гр, середня доза 0,3 Гр)

Класи і нозологічні форми хвороб	МКХ-9	EAR на 10 ³ люд./років, Гр
Хвороби системи кровообігу:	390-459	6,0* (3,5; 10,5)
ішемічна хвороба серця	412-414	5,8* (2,8; 12,0)
Хвороби органів травлення	520-579	2,9* (1,9; 9,0)

Таблиця 7
Екссеси відносних ризиків (ERR Гр⁻¹) формування смертності за окремими класами і нозологічними формами у дорослого евакуйованого населення за 2003-2007 рр. при дозах зовнішнього опромінення всього тіла 0,25-0,32 Гр (дозова субкогорта порівняння <0,05 Гр, середня доза 0,3 Гр)

Класи і нозологічні форми хвороб	МКХ-9	ERR Гр ⁻¹
Хвороби ендокринної системи	240-279	1,50* (1,21; 1,85)
ішемічна хвороба серця	412-414	3,12* (2,23; 4,38)
Гастрит, дуоденіт	535	2,19* (1,54; 3,12)
Хвороби сечовидільної системи	581-599	2,99* (2,04; 4,37)
Хвороби передміхурової залози	600-608	3,42* (2,14; 5,47)

рії на Чорнобильській атомній електростанції / За ред. О.Ф. Возіанова, В.Г. Бебешка, Д.А. Базикі. — К.: ДІА, 2007. — С. 448-476.

11. Studies of the mortality of A-bomb survivors. Report 9, 1950-1985. Part 3. Noncancer mortality based on the received doses (DS86). J. Shimizu, H. Kato, W. Shull, D. Hoel // Radiat. Res. — 1992. — V. 130 (2) — P. 249-266.

12. Studies of the mortality of atomic bomb survivors. J. Shimizu, D.A. Pierce, D.L., Preston, K. Mabuchi. Report 12, Part II. Noncancer mortality: 1950-1990 // Radiation Research. — 1999. — 152 (4). — P. 374-389.

13. The non-cancer mortality experience of male workers at Britain Nuclear Fuels plc, 1946-2005 / D. McGeoghegan, K. Binks, M. Gillies, S. Jones, S. Whaley // International Journal of Epidemiology. — 2008. — 37 (3). — P. 506-518.

14. Особенности неопухолевой заболеваемости, инвалидности и смертности взрослого эвакуированного населения в послеэвакуационном периоде (эпидемиологические исследования) / Е.А. Пирогова, В.А. Бузунов, Г.И. Картушин, Е.Е. Прикащикова, Т.Е. Домашевская // Епідеміологія медичних наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. 20 років по тому: Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. 9-10 жовтня 2007 р., м. Київ. — Донецьк: Вебер, 2007. — С. 39-40.

15. Епідеміологічний аналіз смертності від непухлинної патології дорослого населення, евакуйованого з м. Прип'яті і 30-км зони Чорнобильської атомної електростанції / О.Я. Пирогова, В.О. Бузунов, Г.І. Картушин, Т.Є. Домашевська // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. Зб. наук. праць. — К., 2005. — Вип. 11. — С. 299-307.

16. Линге И.И., Мелихова Е.М., Панфилов А.П. Чернобыльский форум: преодолевая разрыв между научным знанием и общественным мнением // Мед. радиология и радиац. безопасность. — 2006. — № 2. — С. 6-11.

17. Hennekens C.H., Buring J.E. Epidemiology in medicine. — Boston-Toronto: Little Brown and company, 1987. — 344 p.

18. Альбом А., Норрел С. Введение в современную эпидемиологию. — Таллин: Институт экспериментальной и клинической медицины (Эстония) и Датское противораковое общество, 1996. — 122 с.

Надійшла до редакції 19.05.2010.

RADIATION SAFETY OF PATIENTS INTERVENTION ROENTGENOLOGIC RESEARCHES

Kostenetsky M.I., Lemeshco L.T., Moroz L.O., Materuhin A.M.

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ИНТЕРВЕНЦИОННЫХ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В

настоящее время медицинское облучение создает дозу облучения населения Украины 0,5 мЗв/год, что составляет 13% средневзвешенной суммарной дозы облучения от всех существующих источников облучения [1]. В Российской Федерации эта доза составляет 0,6 мЗв/год — 15,3% [2].

В то же время, по данным Публикации НКРЗ США № 160, доза облучения населения США от медицинских источников в 2006 году составила примерно половину общей дозы облучения населения США от всех источников [3]. При этом по сравнению с 1980-ми годами эта доза увеличилась в 7 раз.

Такой рост медицинского облучения объясняется увеличением использования в медицине в последние годы рентгеновских процедур качественной визуализации, которые характеризуются высокой информативностью.

Особое место в перечне этих исследований занимает интервенционный метод, при котором хирургические вмешательства осуществляются чрезкожным доступом под контролем рентгеновского излучения.

Интервенционные исследования являются не только высокоинформативными и малотрав-

**КОСТЕНЕЦКИЙ М.И.,
ЛЕМЕШКО Л.Т.,
МОРОЗ Л.А.,
МАТЕРУХИН А.Н.**

Запорожская областная
санитарно-
эпидемиологическая станция

УДК 616-073.75

РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА ПАЦІЄНТІВ ПІД ЧАС ІНТЕРВЕНЦІЙНИХ РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Костенецький М.І., Лемешко Л.Т., Мороз Л.О., Матерухін А.М.

У статті обговорюється питання радіаційної безпеки пацієнтів при проведенні інтервенційних рентгенологічних процедур. Наголошується, що високі дози опромінення потребують низку заходів, що направлені на зниження доз опромінення пацієнтів.

RADIATION SAFETY OF PATIENTS INTERVENTION ROENTGENOLOGIC RESEARCHES

Kostenetsky M.I., Lemeshco L.T., Moroz L.O., Materuhin A.M.

In the article the questions is under consideration of radiation safety of patients during conducting of intervention roentgenologic procedures. It is marked, that the high doses of irradiation require row of measures, that are directed on the reduce of doses irradiation of patients.

© Костенецький М.И., Лемешко Л.Т., Мороз Л.А., Матерухин А.Н. СТАТТЯ, 2011.