

УДК 616.41:502.3:504.5
[https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(8\).2019.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(8).2019.08)

В. В. Парамонов¹, І. С. Дягіль²

КУМУЛЯТИВНА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ НЕОПЛАЗІЇ ТА ЇЇ ДИНАМІКА В РІЗНИХ РЕГІОНАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

¹Комунальне некомерційне підприємство «Черкаський обласний онкологічний диспансер Черкаської обласної ради», вул. Менделєєва, 7, м. Черкаси 18009, Україна

²Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України», вул. Ю. Ільєнко 53, м. Київ 04050, Україна.

Резюме

Мета – аналіз кумулятивної захворюваності на гематологічні неоплазії та оцінка її динаміки в різних регіонах Черкаської області (ЧО) у 1980, 1989, 2001 і 2014 роках.

Матеріал і методи. Проаналізовано епідеміологічні показники щодо гематологічних новоутворень у радіаційно забрудненому (РЗ), хімічно забрудненому (ХЗ), радіаційно та хімічно забрудненому (РХЗ), умовно чистому регіонах ЧО у 1980, 1989, 2001 і 2014 роках. Належність територій ЧО до РЗ, ХЗ, РХЗ, ЧР визначено на підставі звітів дозиметричної паспортизації всіх населених пунктів України після Чорнобильської аварії та результатів визначення рівня хімічного забруднення санепідслужбою області протягом 1980-2014 рр.

Результати. На РЗ території ЧО 2001 року на межі статистичної доведеності ($p=0,057$) ідентифіковано збільшення в 1,41 рази відносного ризику для кумулятивної захворюваності на гематологічні неоплазії порівняно з умовно чистим регіоном: 18,682 (95% довірчий інтервал $DI=14,426-16,879$) проти 13,187 (95% $DI=9,495-16,879$). Також на РЗ території з 1989 по 2001 рр. спостерігалось зростання в 9,342 рази кумулятивної захворюваності на неоплазії кровотворної та лімфоїдної систем: 1,999 (95% $DI=0,69-3,305$) проти 18,682 (95% $DI=14,426-16,879$). Доведено, що в умовно чистому регіоні Черкащини за період від 2001 по 2014 рр. збільшився в 1,791 раза рівень кумулятивної захворюваності на гематологічні неоплазії: 13,187 (95% $DI=9,495-16,879$) проти 23,619 (95% $DI=18,412-28,826$).

Висновки. На території ЧО, забрудненій радіаційним чинником внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції, через 5 років після неї (2001 р.) визначено збільшення відносного ризику захворюваності на гематологічні неоплазії порівняно з умовно чистим регіоном. Також на РЗ території з 1989 по 2001 рр. зросла в 9,342 рази захворюваність на новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем, що є свідченням як лейкомогенного впливу іонізуючої радіації, так і, ймовірно, зростання діагностичного потенціалу гематологічної служби ЧО.

Ключові слова: Черкаська область, забруднені регіони, новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем.

ВСТУП

Результати численних епідеміологічних, експериментальних і клінічних досліджень підтверджують мутагенні та канцерогенні властивості іонізуючої радіації (ІР), зокрема в контексті гематологічних неоплазій [1-4]. Найбільш репрезентативними даними щодо внеску ІР у підвищення ризику захворюваності

на новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем є результати досліджень, проведені в когорті осіб, які вижили після бомбардування Хіросіми та Нагасакі, а також постраждалих внаслідок катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції [2, 5-7]. До доведених предикторів виникнення неоплазій кровотворної та лімфоїдної тканин також належить хронічний контакт із певними хімічними сполука-

ми. Відповідно до результатів низки досліджень, до хімічних чинників із пролекогенним потенціалом належать бензоли, пестициди, промислові розчинники, включаючи хлоровані, гідрокарбонати, тетрахлористий вуглець, летючі органічні сполуки тощо [8-10]. Проте наразі існують суперечливі результати дослідження захворюваності, її структури та динаміки як серед постраждалих внаслідок впливу ІР, так і серед осіб із хронічним контактом із хімічними сполуками [2, 5, 11, 12].

Отже, подальший аналіз захворюваності на гематологічні неоплазії на забруднених ІР, хімічними сполуками територіях України є вкрай актуальним і сприятиме розробці систем профілактичних заходів і редукції захворюваності на онкогематологічні захворювання.

Мета дослідження — аналіз кумулятивної захворюваності на злоякісні новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем та оцінка її динаміки в різних регіонах Черкаської області у 1980, 1989, 2001 і 2014 роках.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Дослідження кумулятивної захворюваності на злоякісні новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем з оцінкою її динаміки в різних регіонах ЧО у 1980, 1989, 2001 і 2014 роках проводили з урахуванням хімічного та радіаційного забруднення. Належність територій ЧО до радіаційно забруднених (РЗ) визначено на підставі звітів дозиметричної паспортизації всіх населених пунктів України після Чорнобильської аварії. У розрахунку паспортної дози для населеного пункту оцінювали щільність забруднення території та концентрацію в пробах молока та картоплі (врожайів за звітний період) ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu . Додатково під час аналізу враховували дози внутрішнього та зовнішнього опромінення населення на РЗ території області. Дозиметрична оцінка населення Черкащини для частини пацієнтів ґрунтувалася на результатах офіційних доз, а також на їх реконструюванні для хворих із гематологічними новоутвореннями.

Належність районів Черкащини до хімічно забрудненого (ХЗ) регіону визначено на підставі даних дослідження рівня ХЗ санепідслужбою (СЕС) області протягом 1980-2014 рр. із відбиранням 9460 проб води відкритих водойм. За результатами даного дослідження 4 області віднесено до регіону з підвищеною хімічною контамінацією. В оцінці концентрації забруднюючого агента СЕС орієнтувалась на норми, означені в документі «Гранично допустимі концентрації (ГДК) й орієнтовні допустимі рівні (ОДУ) шкідливих речовин у воді водних об'єктів

господарсько-питного та культурно-побутового водокористування», № 6025-91 від 21.10.91 р. До чинників ХЗ, що визначались СЕС, належали сполуки пестицидів.

Для зручності репрезентації територій з урахуванням радіаційних і хімічних чинників райони ЧО розподілено на 4 регіони: А, В, С, D. До регіону А включено умовно чисті райони без радіаційного та нерадіаційного чинників забруднення, до них належали: Драбівський, Каменський, Монастирищенський, Смілянський, Чигиринський, міста Ватутіно, Сміла, Умань. До регіону В включено РЗ райони: Жашківський, Корсунь-Шевченківський, Канівський, Лисянський, Маньківський, Тальнівський, Христинівський, Черкаський, Шполянський. Регіон С сформовано ХЗ районами: Золотоношським, Чорнобаївським, а D — районами із комбінованим — радіоактивним і хімічним забрудненням (РХЗ): Городищенським, Звенигородським, Катеринопільським, Уманським. У цілому до РЗ території Черкащини віднесено 63 населених пункти, до ХЗ — 2, до РХЗ — 15, до умовно чистих — 11.

Дані щодо нових зареєстрованих випадків гематологічних неоплазій отримували з форм «Повідомлення про хворого із вперше в житті встановленим діагнозом раку або іншого злоякісного новоутворення» (Ф. № 090/о), направлених до Комунального некомерційного підприємства «Черкаський обласний онкологічний диспансер Черкаської обласної ради», а також із форм «Реєстраційна карта хворого зі злоякісним новоутворенням» (Ф. № 030-6/о) оформлених безпосередньо в ньому.

У дослідженні розраховано коефіцієнт кумулятивної захворюваності на злоякісні новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем в різних регіонах ЧО. Для визначення кумулятивної захворюваності на гематологічні неоплазії використано загальнодоступні дані щодо кількості населення, що мешкає в різних районах ЧО, Державної статистичної служби України. У вільному доступі наявна інформація про кількість населення в кожному з районів ЧО лише для 1979, 1989, 2001 і 2014 років. Отже, захворюваність у регіонах А, В, С і D визначено з розрахунку на 100 тис. населення, зареєстрованого під час Всеукраїнських переписів, проведених у 1979, 1989 і 2001 роках [13, 14]. Зважаючи на те, що дані щодо нових випадків гематологічних неоплазій наявні за 1980 р., проте відсутні за 1979 р., показник кількості населення за наведений рік перенесено для розрахунку кумулятивної захворюваності в 1980 р.

Для розрахунку захворюваності на гематологічні неоплазії 2014 року використано дані щодо чисельності населення, опубліковані в посібнику Державної статистичної служби України [15].

Таблиця 1

Кількість зареєстрованого населення та абсолютна кількість випадків гематологічних неоплазій у 1980, 1989, 2001 і 2014 роках

Рік	Регіон А		Регіон В		Регіон С		Регіон D	
	Населення	Нові випадки	Населення	Нові випадки	Населення	Нові випадки	Населення	Нові випадки
1980	403628	2	502313	3	120058	2	234356	0
1989	399230	9	450054	9	110843	2	207881	3
2001	371576	49	396093	74	98271	20	183402	29
2014	334473	79	345143	70	84098	22	154896	29

Коефіцієнт кумулятивної захворюваності визначали як відношення абсолютної кількості випадків гематологічних неоплазій, зареєстрованих поточного року, до чисельності населення, визначеної на початок року. Коефіцієнт кумулятивної захворюваності репрезентували з розрахунку на 100 тис. населення з відповідним 95% довірчим інтервалом (ДІ). Значення коефіцієнта кумулятивної захворюваності вважали значущим, якщо воно було в межах 95% ДІ та обидва показники останнього були позитивними числами. 95% ДІ до коефіцієнта кумулятивної захворюваності в таблицях наводили у вигляді ($\pm n$). Для підтвердження різниці між двома коефіцієнтами кумулятивної захворюваності використовували показник відносного ризику для кумулятивної захворюваності, який за суттю є співвідношенням між двома показниками. Статистичну значущість показника відносного ризику для кумулятивної захворюваності підтверджували за допомогою критерію χ^2 для чотирьохпільних таблиць з одним ступенем свободи [16]. Про наявність істотних розбіжностей стверджували за $p < 0,05$.

Статистичну обробку здійснювали на персональному комп'ютері. Цифрові дані аналізували за допомогою програмного забезпечення пакета MedCalc (Software bvba, США) та програми Excel із пакета Microsoft office 2010.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На підставі визначення кумулятивного коефіцієнта захворюваності в регіонах А, В, С і D ЧО, проведеного з розрахунку на 100 тис. населення,

встановлено, що у 1980 і 1989 роках значущими були виключно показники захворюваності на гематологічні неоплазії на ХЗ (регіон С) і РЗ (регіон В) територіях ЧО, які дорівнювали 1,665 (95% ДІ=0,488-3,442) і 1,999 (95% ДІ=0,693-3,305) епізоду на 100 тис. населення відповідно.

Підтверджено, що у 2001 році на умовно чистій (регіон А) та РЗ (регіон В) територіях ЧО загальна кумулятивна захворюваність на гематологічні неоплазії становила 13,187 (95% ДІ=9,495-16,879) і 18,682 (95% ДІ=14,426-16,879) випадків на 100 тис. населення відповідно, а на ХЗ (регіон С) і на РХЗ (регіон D) територіях складала 20,351 (95% ДІ=11,433-29,269) і 15,812 (95% ДІ=10,058-21,566) епізодів на 100 тис. населення відповідно. Додатково визначено, що у 2001 році в РЗ районі (регіон В) ЧО на межі статистичної доведеності ($p=0,057$) відбулося збільшення в 1,41 рази відносного ризику захворюваності на гематологічні неоплазії порівняно з умовно чистою територією: 18,682 (95% ДІ=14,426-16,879) проти 13,187 (95% ДІ=9,495-16,879).

В умовно чистому (регіон А), РЗ (регіон В), ХЗ (регіон С) і РХЗ (регіон D) районах у 2014 році показники кумулятивної захворюваності на гемобластози дорівнювали 23,619 (95% ДІ=18,412-28,826), 20,281 (95% ДІ=15,531-25,031), 26,159 (95% ДІ=15,250-37,068) і 18,722 (95% ДІ=11,909-25,535) випадку на 100 тис. населення відповідно.

Коефіцієнти кумулятивної захворюваності в різних регіонах ЧО у 1980, 1989, 2001 і 2014 роках з розрахунку на 100 тис. населення наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Коефіцієнти кумулятивної захворюваності в різних регіонах Черкаської області з розрахунку на 100 тис. населення

Рік	Коефіцієнт кумулятивної захворюваності на 100 тис. населення			
	Регіон А	Регіон В	Регіон С	Регіон D
1980	0,495 $\pm$ 0,686	0,597 $\pm$ 0,674	1,665 $\pm$ 1,177*	0
1989	2,254 $\pm$ 2,886	1,999 $\pm$ 1,306*	1,804 $\pm$ 2,500	1,443 $\pm$ 1,632
2001	13,187 $\pm$ 3,692*	18,682 $\pm$ 4,256*	20,351 $\pm$ 8,918*	15,812 $\pm$ 5,754*
2014	23,619 $\pm$ 5,207*	20,281 $\pm$ 4,750*	26,159 $\pm$ 10,909*	18,722 $\pm$ 6,813*

Примітка: * – вірогідна різниця з показником ($p \leq 0,05$).

Визначено динаміку загальної кумулятивної захворюваності на злоякісні новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем протягом 1980-2014 рр. у різних регіонах Черкаської області.

Зважаючи на те, що для 1980 р. лише для регіону С ЧО визначено значущий кумулятивний коефіцієнт захворюваності на гематологічні неоплазії, а для 1989 року його значення для ХЗ території виявилось статистично недоведеним, порівняння між собою показників 1980 і 1998 років не проводили. Порівняно коефіцієнти захворюваності на гематологічні неоплазії для відповідного за типом забруднення регіону, які були розраховані для 1989, 2001 і 2014 рр.

Підтверджено, що на РЗ території ЧО з 1989 по 2001 рр. відбулося зростання в 9,342 рази захворюваності на неоплазії кровотворної та лімфоїдної систем: 1,999 (95% ДІ=0,69-3,305) проти 18,682 (95% ДІ=14,426-16,879), $p < 0,0001$. Проте показник захворюваності на гематологічні новоутворення в регіоні В не різнився між 2001 і 2014 рр. Також визначено, що в умовно чистому регіоні Черкащини за період від 2001 по 2014 р. зріс в 1,791 рази рівень кумулятивної захворюваності на новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем: 13,187 (95% ДІ=9,495-16,879) проти 23,619 (95% ДІ=18,412-28,826) (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнти та відносні ризики кумулятивної захворюваності в різних регіонах Черкаської області з розрахунку на 100 тис. населення у 1989, 2001 і 2014 роках

Регіон	Коефіцієнт кумулятивної захворюваності, n (95% ДІ)			Відносний ризик для кумулятивної захворюваності 2001/1989	p	Відносний ризик для кумулятивної захворюваності 2014/2001	p
	1989 рік	2001 рік	2014 рік				
A	-	13,187 (9,495-16,879)	23,619 (18,412-28,826)	-	-	1,791	0,001
B	1,999 (0,69-3,305)	18,682 (14,426-16,879)	20,281 (15,531-25,031)	9,342	<0,0001	0,921	0,622
C	-	20,351 (11,433-29,269)	26,159 (15,250-37,068)	-	-	1,285	0,415
D	-	15,812 (10,058-21,566)	18,722 (11,909-25,535)	-	-	1,184	0,519

У підсумку в результатах дослідження звертає на себе увагу, що показники загальної захворюваності на гематологічні неоплазії на РЗ, ХЗ, РХЗ та умовно чистій території ЧО у 1980 і 1989 роках визначалися на межі статистичної похибки з двома виключеннями, що стосуються показника захворюваності на гемобластози 1980 року в ХЗ регіоні та 1989 року на РЗ території ЧО.

Скоріше за все, це пояснюється значною гіподіагностикою гематологічних неоплазій за рахунок низького діагностичного потенціалу медичної служби ЧО 80-ми роками минулого сторіччя. Проте вважаємо, що не лише гіподіагностика гематологічної патології була причиною низького показника захворюваності в РЗ регіоні досліджуваної області у 1980 і 1989 роках. Підґрунтям даного припущення є підтвердження, що лише на РЗ території ЧО з 1989 по 2001 рр. відбулося зростання більше чим у 9 разів захворюваності на неоплазії кровотворної та лімфоїдної систем. Натомість збільшення рівня захворюваності на гематологічні новоутворення протягом 1989-2001 рр. в умовно чистому регіоні Черкащини не доведено. Показники захворюваності на гематологічні новоутворення в регіоні В не різнилися також між 2001 і 2014 роками.

У цілому зростання захворюваності та ризику виникнення мієлоїдних новоутворень в осіб через 5-10 років після впливу ІР внаслідок застосування ядерної зброї або лікування негематологічних захворювань є підтвердженим у численних дослідженнях фактом [7, 17, 18].

Отже, на підставі проведеного аналізу можливо стверджувати, що забруднення ЧО радіаційним чинником впливає на динаміку захворюваності на гематологічні неоплазії.

Накопичення знань із приводу факторів зростання захворюваності на новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем на території Черкащини та їх систематизація дозволить у подальшому вдосконалити заходи мінімізації дії стохастичних ефектів розвитку гематологічних неоплазій у жителів ЧО з урахуванням чинників довкілля, а саме іонізуючої радіації, контамінації фунгіцидів, пестицидів і важких металів.

ВИСНОВКИ

1. Показники захворюваності на гематологічні неоплазії 1980 року на хімічно забрудненій і 1989 року

на радіаційно забрудненій території Черкаської області дорівнювали 1,665 (95% ДІ=0,488-3,442) і 1,999 (95% ДІ=0,693-3,305) епізоду на 100 тис. населення.

2. Загальна захворюваність на гемобластози 2001 року на умовно чистій і радіаційно забрудненій території Черкаської області відповідала 13,187 (95% ДІ=9,495-16,879) і 18,682 (95% ДІ=14,426-16,879) випадку на 100 тис. населення відповідно, а на хімічно забрудненій і на радіаційно та хімічно забрудненій території складала 20,351 (95% ДІ=11,433-29,269) і 15,812 (95% ДІ=10,058-21,566) епізоду на 100 тис. населення відповідно.

3. На радіаційно забрудненій території Черкаської області порівняно з умовно чистим її регіоном 2001 року на межі статистичної доведеності ($p=0,057$) збільшився в 1,41 раза відносний ризик захворюваності на гематологічні неоплазії: 18,682 (95% ДІ=14,426-16,879) проти 13,187 (95% ДІ=9,495-16,879).

4. В умовно чистому, радіаційно забрудненому, хімічно забрудненому та радіаційно й хімічно забрудненому регіонах Черкаської області 2014 року показники загальної захворюваності на злоякісні новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем дорівнювали 23,619 (95% ДІ=18,412-28,826), 20,281 (95% ДІ=15,531-25,031), 26,159 (95% ДІ=15,250-37,068) і 18,722 (95% ДІ=11,909-25,535) випадку на 100 тис. населення відповідно.

5. В умовно чистому регіоні Черкащини за період від 2001 по 2014 рр. рівень загальної захворюваності на новоутворення кровотворної та лімфоїдної систем зріс в 1,791 раза: 13,187 (95% ДІ=9,495-16,879) проти 23,619 (95% ДІ=18,412-28,826).

6. На радіаційно забрудненій території Черкаської області з 1989 по 2001 рр. захворюваність на неоплазії кровотворної та лімфоїдної систем зросла в 9,342 раза: 1,999 (95% ДІ=0,69-3,305) проти 18,682 (95% ДІ=14,426-16,879) епізоду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Little J. B. Cellular, molecular, and carcinogenic effects of radiation. *Hematol. Oncol. Clin. North. Am.* 1993. Vol. 7. P. 337-352.
2. Ivanov V., Gorski A., Tsyb A. et al. Radiation risks of leukemia among russian emergency workers, 1986-1997. *Rad. Envir. Biophys.* 1997. Vol. 36. P. 9-16. DOI:10.1016/S 0531-5131(02)00295-9
3. Rassool F.V., Gaymes T.J., Omidvar N. et al. Reactive oxygen species, DNA damage, and error-prone repair: a model for genomic instability with progression in myeloid leukemia? *Cancer. Res.* 2007. Vol. 67 (18). P. 8762-8771. DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-06-4807
4. Rothkamm K., Kühne M., Jeggo P. A., Löbrich M. Radiation-induced genomic rearrangements formed by nonhomologous end-joining of DNA double-strand breaks. *Cancer. Res.* 2001. Vol.61 (10). P. 3886-3893.
5. Edwards A., Voisin P., Sorokine-Durm I. et al. Biological estimates of dose inhabitants of Belarus and Ukraine following the Chernobyl accident. *Rad. Protection Dosimetry.* 2004. Vol.11 (2). P. 211-219. <https://doi.org/10.1093/rpd/nch039>
6. Preston D.L., Kusumi S., Tomonaga M. et al. Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part III. Leukemia, lymphoma and multiple myeloma, 1950-1987. *Radiat. Res.* 1994. Vol.137 (2). P. 68-97. DOI: 10.2307/3578893
7. Romanenko A. Ye., Finch S., Hatchd M. et al. The Ukrainian-American study of leukemia and related disorders among Chornobyl cleanup workers from Ukraine: III. Radiation risks. *Radiat. Res.* 2008. Vol. 170 (6). P. 711-720. DOI: 10.1667/RR 1404.1
8. Ferreira J.D., Couto A. C., Pombo-de-Oliveira M.S. et al. In utero pesticide exposure and leukemia in Brazilian children < 2 years of age. *Environ Health Perspect.* 2013. Vol. 121 (2). P. 269-275. DOI: 10.1289/ehp.1103942
9. Hernandez A.F. and Menéndez P. Linking Pesticide Exposure with Pediatric Leukemia: Potential Underlying Mechanisms. *Int. J. Mol. Sci.* 2016. Vol. 17 (4). P. 461. DOI: 10.3390/ijms17040461
10. Van Maele-Fabry G., Gamet-Payastre L., Lison D. Household exposure to pesticides and risk of leukemia in children and adolescents: Updated systematic review and meta-analysis. *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2019. Vol. 222 (1). P. 49-67. DOI: 10.1016/j.ijheh.2018.08.004
11. Bazyka D. A., Gudzenko N. A., Dyagil I. S. et al. Multiple myeloma among Chornobyl accident cleanup workers – state and perspectives of analytical study. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2013. Vol. 18. P. 169-172.
12. Gluzman D.F., Sklyarenko L. M., Zavelevich M. P. et al. Overview on association of different types of leukemias with radiation exposure. *Exp. Oncol.* 2015. Vol. 37 (2). P. 89-93.
13. Государственный комитет УССР по статистике: население Украинской УССР (по данным Всесоюзной переписи населения 1989 года). К., 1990. – 287 с.

14. Pro kIlkIst ta sklad naseIennya CherkaskoYi oblastI za pIdsumkami VseukraYinskogo perepisu naseIennya 2001 roku. Elektronni danI. KiYiv: Derzhavniy komItet statistiki UkraYini, 2003-2004. URL: <http://2001.ukrcensus.gov.ua/results/general/estimated/cherkasy/> (data zvernennya 10.04.2019).
15. Derzhavna sluzhba statistiki UkraYini: ChiselnIst nayavnogo naseIennya UkraYini na 1 sIchnya 2015 roku. K., 2015. 111 s.
16. Sahai H., Kurshid A. Statistics in epidemiology: methods techniques and applications. CRC Press, 1996. 352 p.
17. Descatha A., Jenabian A., Conso F., Ameille J. Occupational exposures and haematological malignancies: overview on human recent data. *Cancer Causes Control*. 2005. Vol.16. P. 939-953. DOI: 10.1007/s10552-005-2301-3
18. Silll H., Olipitz W., Zebisch A. et al. Therapy-related myeloid neoplasms: pathobiology and clinical characteristics. *Br. J. Pharmacol*. 2011. Vol. 162. P. 792-805. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2010.01100.x

REFERENCES

1. Little J. B. (1993). Cellular, molecular, and carcinogenic effects of radiation. *Hematol.Oncol. Clin. North. Am.*, 7, 337-352.
2. Ivanov V., Gorski A., Tsyb A. et al. (1997). Radiation risks of leukemia among russian emergency workers, 1986-1997. *Rad. Envir. Biophys.*, 36, 9-16. DOI:10.1016/S 0531-5131(02)00295-9
3. Rassool F.V., Gaymes T.J., Omidvar N. et al. (2007). Reactive oxygen species, DNA damage, and error-prone repair: a model for genomic instability with progression in myeloid leukemia? *Cancer. Res.*, 67 (18), 8762-8771. DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-06-4807
4. Rothkamm K., Kühne M., Jeggo P.A., Löbrich M. (2001). Radiation-induced genomic rearrangements formed by nonhomologous end-joining of DNA double-strand breaks. *Cancer. Res.*, 61 (10), 3886-3893.
5. Edwards A., Voisin P., Sorokine-Durm I. et al. (2004). Biological estimates of dose inhabitants of Belarus and Ukraine following the Chernobyl accident. *Rad. Protection Dosimetry*, 11 (2), 211-219. <https://doi.org/10.1093/rpd/nch039>
6. Preston D.L., Kusumi S., Tomonaga M. et al. (1994). Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part III. Leukemia, lymphoma and multiple myeloma, 1950-1987. *Radiat. Res.*, 137 (2), 68-97. DOI: 10.2307/3578893
7. Romanenko A. Ye., Finch S., Hatchd M. et al. (2008). The Ukrainian-American study of leukemia and related disorders among Chornobyl cleanup workers from Ukraine: III. Radiation risks. *Radiat. Res.*, 170 (6), 711-720. DOI: 10.1667/RR 1404.1
8. Ferreira J.D., Couto A. C., Pombo-de-Oliveira M.S. et al. (2013). In utero pesticide exposure and leukemia in Brazilian children < 2 years of age. *Environ Health Perspect*, 121 (2), 269-275. DOI: 10.1289/ehp.1103942
9. Hernandez A.F. and Menéndez P. (2016). Linking Pesticide Exposure with Pediatric Leukemia: Potential Underlying Mechanisms. *Int. J. Mol. Sci.*, 17 (4), 461. DOI: 10.3390/ijms17040461
10. Van Maele-Fabry G., Gamet-Payraastre L., Lison D. (2019). Household exposure to pesticides and risk of leukemia in children and adolescents: Updated systematic review and meta-analysis. *Int. J. Hyg. Environ. Health.*, 222 (1), 49-67. DOI: 10.1016/j.ijheh.2018.08.004
11. Bazyka D. A., Gudzenko N. A., Dyagil I. S. et al. (2013). Multiple myeloma among Chornobyl accident clean-up workers – state and perspectives of analytical study. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.*, 18, 169-172.
12. Gluzman D.F., Sklyarenko L. M., Zavelevich M. P. et al. (2015). Overview on association of different types of leukemias with radiation exposure. *Exp. Oncol.*, 37 (2), 89-93.
13. Suverennyi komitet USSR po statistike: naseleniye Ukrainskoy USSR (po dannym Vsesoyuznoy perepisi naseleniya 1989 goda) [The Sovereign Committee of the URSR on Statistics: Population of the Ukrainian URSR (following data from the 1989 All-Union Population Census)] (1990). K., 287.
14. Pro kIlkIst ta sklad naseIennya CherkaskoYi oblastI za pIdsumkami Vseukra Yinskogo perepisu naseIennya 2001 roku [About the number and composition of the population of Cherkasy region according to the 2001 All-Ukrainian Population Census] (2003). KiYiv: Derzhavniy komItet statistiki UkraYini. Available at: <http://2001.ukrcensus.gov.ua/results/general/estimated/cherkasy/> (data zvernennya 10.04.2019).
15. Derzhavna sluzhba statistiki UkraYini (2015): ChiselnIst nayavnogo naseIennya UkraYini na 1 sIchnya 2015 roku [State Statistics Service of Ukraine 2015: population of Ukraine as of January 1, 2015]. K., 111.
16. Sahai H., Kurshid A. (1996). Statistics in epidemiology: methods techniques and applications. CRC Press, 352.
17. Descatha A., Jenabian A., Conso F., Ameille J. (2005). Occupational exposures and haematological malignancies: overview on human recent data. *Cancer Causes Control.*, 16, 939-953. DOI: 10.1007/s10552-005-2301-3

18. Sill H., Olipitz W., Zebisch A. et al. (2011). Therapy-related myeloid neoplasms: pathobiology and clinical

characteristics. Br. J. Pharmacol., 162, 792-805. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2010.01100.x

Резюме

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ НЕОПЛАЗИИ И ЕЕ ДИНАМИКА В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. Пармонов¹, И. С. Дягиль²

¹Коммунальное некоммерческое предприятие «Черкасский областной онкологический диспансер Черкасского областного совета», ул. Менделеева, 7, м. Черкассы 18009, Украина.

²Государственное учреждение «Национальный научный центр радиационной медицины НАМН Украины», ул. Ю. Ильенко 53, м. Киев 04050, Украина.

Цель – анализ кумулятивной заболеваемости гематологическими неоплазиями и оценка ее динамики в различных регионах Черкасской области (ЧО) в 1980, 1989, 2001-2014 гг.

Материал и методы. Проанализированы эпидемиологические показатели гематологических новообразований в радиационно загрязненном (РЗ), химически загрязненном (ХЗ), радиационно и химически загрязненном (РХЗ) и условно чистом регионах ЧО в 1980, 1989, 2001 и 2014 гг. Принадлежность территорий ЧО к РЗ, ХЗ, РХЗ и условно чистым регионам определяли на основании отчетов дозиметрической паспортизации всех населенных пунктов Украины после Чернобыльской аварии и результатов определения уровня химического загрязнения санэпидслужбой области в течение 1980-2014 гг.

Результаты. На РЗ территории ЧО в 2001 г. по сравнению с условно чистым ее регионом на границе статистической значимости ($p=0,057$) увеличился в 1,41 раза относительный риск кумулятивной заболеваемости гематологическими неоплазиями: 18,682 (95% доверительный интервал (ДИ)=14,426-16,879) против 13,187 (95% ДИ=9,495-16,879). Также на РЗ территории ЧО с 1989 по 2001 гг. выросла в 9,342 раза кумулятивная заболеваемость неоплазиями кроветворной и лимфоидной систем: 1,999 (95% ДИ=0,69-3,305) против 18,682 (95% ДИ=14,426-16,879). Доказано, что в условно чистом регионе Черкащины за период с 2001 по 2014 гг. в 1,791 раза увеличился уровень кумулятивной заболеваемости гематологическими неоплазиями: 13,187 (95% ДИ=9,495-16,879) против 23,619 (95% ДИ=18,412-28,826).

Выводы. На территории ЧО, загрязненной радиационным фактором вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции, через 5 лет после нее – в 2001 г. увеличился относительный риск заболеваемости гематологическими неоплазиями по сравнению с условно чистым ее регионом. Также на РЗ территории с 1989 по 2001 гг. выросла в 9,342 раза заболеваемость новообразованиями кроветворной и лимфоидной систем, что является свидетельством как лейкомогенного влияния ионизирующей радиации, так и, вероятно, роста диагностического потенциала гематологической службы ЧО.

Ключевые слова: Черкасская область, загрязненные регионы, новообразования кроветворной и лимфоидной систем.

Summary

CUMULATIVE DISEASE OF HEMATOLOGICAL NEOPLASIAS AND DYNAMICS IN DIFFERENT REGIONS OF CHERKASY REGION IN 1980, 1989, 2001 AND 2014 YEARS

V. V. Paramonov¹, I. S. Diagil²

¹ Communal nonprofit enterprise "Cherkasy Regional Oncology Center of Cherkasy oblast council", st. Mendeleev, 7, Cherkassy 18009, Ukraine

² State Institution «National Research Center for Radiation Medicine» of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, st. Yu. Ilyenko 53, Kyiv 04050, Ukraine

The purpose of the study was to analyze the cumulative incidence of hematological neoplasia and evaluate the dynamics of this in different regions of Cherkasy region in 1980, 1989, 2001, 2014.

Materials and methods. The epidemiological parameters of hematological neoplasms in the radiation-contaminated (RC), chemically contaminated (CC), radiation and chemically contaminated (RCC), conditionally clean (CNC) regions of Cherkassy region (CR) in 1980, 1989, 2001, 2014 were analyzed. Classification of CO territories to the RC, CC, RCC, CNC regions was conducted based on reports of the dosimetry certification of all settlements of Ukraine after the Chernobyl accident and the results of determination of the level of chemical contamination by the sanitary and epidemiological service during 1980-2014.

Results. It was determined, that, at the limit of statistical significant ($p = 0.057$), on the RC territory of CR in 2001 year the relative risk for the cumulative incidence of hematologic neoplasia was 1.41 times higher (18,682 (95% confidence interval (CI) = 14,426-16,879) against 13,187 (95% CI = 9,495-16,879)), compared with CNC region. In addition, in the RC territory from 1989 to 2001 year the increasing 9,342 times (1,999 (95% CI = 0.69-3.305) versus 18,682 (95% CI = 14.426-16.879)) of cumulative incidence of the hematopoietic and lymphoid systems neoplasm was detected. It is proved, that in the CNC region from 2001 to 2014 year 1,791 times (13,187 (95% CI = 9.495-16.879) versus 23,619 (95% CI = 18.412-28.826)) higher level of the cumulative incidence of hematologic neoplasia was observed.

Conclusions. In the CR, which was polluted by the radiation factor because of the Chernobyl nuclear power plant accident, 5 years after that, in 2001 was detected the increasing of the relative risk of hematologic neoplasia, compared to that on the CNC region. In addition, on the RC territory from 1989 to 2001 year the increasing 9,342 times of the incidence of hematopoietic and lymphoid system tumors was observed. This is evidence of pro-leukemic effects of ionization radiation and, probably, the increase in the diagnostic potential of the hematological service of the CR.

Key words: Cherkasy region, contaminated regions, tumors of the hematopoietic and lymphoid system.

Інформація про авторів знаходиться на сайті <http://www.cp-medical.com>.

Дата надходження до редакції – 24.04.2019