
КЛІНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 616.017:616.24:616-001.28

К. Д. Базика*

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

ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ Т-КЛІТИННОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ НА ВЕНТИЛЯЦІЙНУ ФУНКЦІЮ ЛЕГЕНІВ У УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧАЕС, ХВОРИХ НА ХРОНІЧНІ ОБСТРУКТИВНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНІВ, У ВІДДАЛЕНОМУ ПІСЛЯАВАРІЙНОМУ ПЕРІОДІ

У віддаленому післяаварійному періоді проведено комплексне пульмонологічне та імунологічне обстеження 122 хворих на хронічні обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ), які зазнали комбінованого (зовнішнього і внутрішнього) опромінення при ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Мета роботи — вивчити зв'язок змін Т-клітинного імунітету з вентиляційними порушеннями в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (УЛНА), хворих на ХОЗЛ, у віддаленому періоді після опромінення. Першу групу обстежених становили УЛНА з ХОЗЛ (48 пацієнтів), в тому числі реконвалесценти гострої променевої хвороби у 1986 р. Дози опромінення становили від 500 до 1430 мЗв. Другу — УЛНА, хворі на ХОЗЛ, з дозою опромінення меншою 500 мЗв (36 пацієнтів). Групу порівняння становили хворі на ХОЗЛ, які не зазнали впливу іонізуючого випромінювання (38 пацієнтів). Проведені дослідження підтверджують зв'язок між станом Т-клітинного імунітету та вентиляційною функцією легень у хворих на ХОЗЛ, які зазнали опромінення при ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Показники CD4⁺, CD3⁺ клітин та співвідношення CD4⁺/CD8⁺ вищі при кращих показниках вентиляційної функції легень. Встановлено вплив дозозалежних змін клітинного імунітету, зокрема вмісту цитотоксичних Т-лімфоцитів, на ступінь вираженості обструктивних вентиляційних порушень при дозах опромінення

* Базика Костянтин Дмитрійович, e-mail: kosncrm@ukr.net
© Базика К. Д., 2012

в діапазоні доз до 500 мЗв. При дозах, вищих за 500 мЗв, у хворих на ХОЗЛ зі значними вентиляційними порушеннями у віддаленому періоді після опромінення має місце виразна депресія імунної системи.

Ключові слова: *іонізуюча радіація, хронічне обструктивне захворювання легень, вентиляційна функція дослідження легень, клітинний імунітет, аварія на Чорнобильській АЕС.*

Вступ. Хронічні обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ) є однією з основних причин захворюваності та смертності в усьому світі. Згідно з узагальненими статистичними даними, викладеними у документі Всесвітньої організації охорони здоров'я "The Global Burden of Disease Study" [1], ХОЗЛ займає шосте місце в структурі смертності у цілому світі, та п'яте — у розвинутих країнах.

Чорнобильська трагедія, від якої минуло більше 25 років, стала найбільшою техногенною екологічною катастрофою в історії людства, наслідки якої продовжують впливати на життя й здоров'я населення України та Білорусі, а також прилеглих територій Російської Федерації. Масштабність її негативних наслідків, пов'язаних з дією усього комплексу несприятливих чинників радіаційного походження та інших факторів ризику, підкреслюється в Національних доповідях України 2001, 2006, 2008 та 2011 рр. і роботах провідних вчених в галузі радіаційної медицини [2–4].

Інгаляція радіонуклідів була одним із основних шляхів їх інкорпорування в учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС. Це визначало розвиток стохастичних та нестохастичних ефектів іонізуючого випромінювання щодо бронхолегеневої системи УЛНА. При комбінованій дії зовнішнього опромінення та інгаляції осколкової суміші радіонуклідів бронхолегенева система стає однією з основних тканин-мішеней, що в подальшому клінічно реалізується ХОЗЛ [5–9]. Роботами українських та російських вчених доведено наявність патоморфозу ХОЗЛ в УЛНА [5, 7–9]. Захворюваність і поширеність хронічного бронхіту і ХОЗЛ серед УЛНА переважає загальноукраїнські показники протягом останніх 15 років [10].

Наявні на теперішній час імунологічні дослідження показали, що при ХОЗЛ в УЛНА на ЧАЕС мають місце значні зміни параметрів клітинного і гуморального імунітету, як, до речі, і у пацієнтів без радіаційного чинника в анамнезі [3, 4, 7–12]. Ці зміни в процесі спостереження за пацієнтами варіювали і нерідко були різноспрямованими залежно від терміну після опромінення. У період відновлення імунної системи після опромінення розвиток ХОЗЛ відбувався на тлі дефіциту Т-лімфоцитів, що супроводжувалося зниженням вмісту на поверхні клітин функціонально активних рецепторів —

CD3, CD2, HLADR. У ряді випадків пострадіаційні ефекти в імунній системі можна класифікувати як набутий імунodefіцит, тяжкість якого пропорційна ступеню променевого ураження. Імунodefіцитні стани створюють умови для розвитку віддалених імунозалежних патологічних станів, які клінічно виражаються у збільшенні частоти інфекційних захворювань, стимуляції аутоімунних процесів, хронізації соматичної патології, в патогенезі якої присутній імунний компонент, можливості виникнення неопластичних станів, що вказує на необхідність подальшого комплексного аналізу імунного статусу з визначенням поверхневого фенотипу та вивчення функціональної активності імункомпетентних клітин у цієї категорії осіб [10–13].

Незважаючи на великий обсяг проведених досліджень щодо оцінки вентиляційної спроможності легенів у постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, треба зазначити, що вони не спиралися на сучасні стандартизовані та міжнародно визнані методи визначення вентиляційних порушень. Особливо це стосується аналізу ушкодження бронхолегеневої системи у віддаленому післяаварійному періоді.

Також відсутні дані стосовно зв'язку вентиляційних порушень в УЛНА на ЧАЕС при ХОЗЛ з імунологічними показниками, зокрема кількісними радіаційно-індукованими параметрами. Відсутність таких співставлень утруднює діагностику, розробку лікувальних програм та експертизу зв'язку захворювань з дією іонізуючої радіації. Вищезазначене обумовлює необхідність і актуальність даної роботи як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Мета дослідження — вивчити зв'язок змін Т-клітинного імунітету з вентиляційними порушеннями в УЛНА з ХОЗЛ у віддаленому періоді після опромінення.

Матеріал та методи дослідження. У віддаленому післяаварійному періоді проведено комплексне пульмонологічне та імунологічне обстеження 122 хворих на ХОЗЛ, які зазнали комбінованого (зовнішнього і внутрішнього опромінення) при ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Першу групу обстежених становили УЛНА з ХОЗЛ (48 пацієнтів), в тому числі, реконвалесценти гострої променевої хвороби у 1986 р., дози опромінення становили від 500 до 1430 мЗв. Другу групу — УЛНА з ХОЗЛ, опромінені в дозах, нижчих за 500 мЗв (36 пацієнтів). Групу порівняння становили хворі на ХОЗЛ, які не зазнали впливу іонізуючого випромінювання (38 пацієнтів).

Вік обстежених був співставним в групах спостереження і суттєво не відрізнявся: для УЛНА на ЧАЕС він становив від 45 до 78 років

(середній вік — $(61,9 \pm 1,4)$ року), для пацієнтів групи нозологічного контролю — від 39 до 79 років (середній вік — $(63,5 \pm 2,9)$ року). Всі пацієнти були чоловічої статі.

Визначення вентиляційних порушень проводилось за допомогою діагностичного комплексу обладнання “MasterScreen Body / Diffusion” (ViaSYS-Jaeger, Німеччина, 2006), що дозволяло визначати вид порушень — обструктивні, рестриктивні та змішані, а також диференціювати основні бронхообструктивні синдроми.

При оцінці отриманих даних були використані критерії, класифікації і рекомендації Європейського респіраторного товариства, Американського торакального товариства та МОЗ України [14–19].

Дослідження імунного статусу проводили за рекомендаціями по обстеженню осіб, що постраждали від дії іонізуючої радіації [20, 21]. Субпопуляційний склад імунокомпетентних клітин і експресію поверхневого фенотипу вивчали методом протокової цитофлуориметрії у прямому імуофлуоресцентному тесті за допомогою панелі моноклональних антитіл (МКАТ) серії Leu (Becton Dickinson, США) [22]. Зразки готували за рекомендаціями по використанню набору Simultest IMK Plus серії Leu (Becton Dickinson, USA). Цитофлуориметричний аналіз проводили у лінійному режимі підсилення для показників переднього і бокового світлорозсіювання та у логарифмічному для інтенсивності флуоресценції у зеленому спектрі (FITC) — перший канал флуоресценції (FL-1), та у червоному спектрі (PE) — другий канал флуоресценції (FL-2). Коефіцієнти електронної компенсації спектрів флуоресценції складали 0,9% для FL-1 та 17,2 для FL-2. Математична обробка первинних даних проводилась у програмі LYSYS II за допомогою комп'ютера HP 340 (Hewlett Packard, США). Дискримінація популяцій лейкоцитів периферичної крові проводилась за світлооптичними параметрами та з використанням комбінації моноклональних антитіл anti-Leucocyte — FITC (CD45) / anti-Leu M3-PE (CD14). Чистота лімфоцитарного регіону складала не менш 95% CD45+CD14-клітин. Статистичний аналіз проводили методами параметричної та непараметричної статистики у програмному середовищі електронних таблиць Excel [23].

Результати та їх обговорення. При загальноклінічному обстеженні УЛНА з ХОЗЛ (1-а та 2-а групи обстеження) та пацієнтів групи порівняння встановлені високі середні значення показників вмісту гемоглобіну, числа тромбоцитів та лейкоцитів периферичної крові. Водночас не знайдено достовірної різниці показників в залежності від факту опромінення.

За даними цитофлюориметричного дослідження методом трьохчасткового диференціювання, в УЛНА з ХОЗЛ у віддаленому періоді після опромінення у високих дозах не встановлено значних розбіжностей в абсолютному числі лімфоцитів, по відношенню до відповідних показників в групі порівняння (табл. 1). Водночас, після дії опромінення в малих та середніх дозах відзначено зниження числа лімфоцитів.

Субпопуляційну характеристику загальної популяції Т-клітин наведено у табл. 1. Дані вказують на патогенетичне значення змін субпопуляцій Т-клітин, яке відображує як вплив дози опромінення, так і наявності ХОЗЛ. Так, абсолютний та відсотковий вміст CD3⁺ клітин у групі хворих на ХОЗЛ з дозами опромінення до 500 мЗв був статистично підвищеним, що супроводжувалось підвищенням числа CD4⁺ Т-хелперних клітин (табл. 1). Достовірне зростання середньогрупових показників коефіцієнту CD4⁺/CD8⁺ клітин при дозах вищих за 500 мЗв відображує участь Т-ланки у формуванні патології бронхолегеневої системи віддаленого періоду, переважно за рахунок Т-хелперів. Водночас, не встановлено внеску у цей показник зниження субпопуляції CD8⁺ лімфоцитів, яке описують як типове для віддаленого періоду після опромінення [13]. В УЛНА з ХОЗЛ з дозами опромінення, більшими за 500 мЗв не виявлено ознак Т-клітинного дефіциту. Деяке зниження числа CD3⁺ Т-лімфоцитів при достовірно вищому числі

Таблиця 1. Вміст субпопуляцій Т-лімфоцитів периферичної крові у хворих на ХОЗЛ, в залежності від дози опромінення ($M \pm m$)

Показники	Вміст клітин (%) в залежності від дози опромінення		
	група порівняння	учасники ЛНА на ЧАЕС	
		до 500 мЗв	більше 500 мЗв
CD 45 ⁺ 14 ⁻ лімфоцити, $\times 10^9$ /л	2,1 $\pm$ 0,17	1,69 $\pm$ 0,03*	2,23 $\pm$ 0,04
CD 3 ⁺ 19 ⁻ Т-лімфоцити	70,4 $\pm$ 1,24	75,20 $\pm$ 1,15*	69,30 $\pm$ 1,07
CD 4 ⁺ 8 ⁻ Т-хелпери	42,7 $\pm$ 1,16	45,2 $\pm$ 1,01	46,85 $\pm$ 1,11*
CD 8 ⁺ 4 ⁻ Т-супресори	29,3 $\pm$ 0,90	30,86 $\pm$ 1,25	27,70 $\pm$ 0,81
CD 4 ⁺ 8 ⁻ / CD 8 ⁺ 4 ⁻ коефіцієнт	1,51 $\pm$ 0,08	1,56 $\pm$ 0,05	1,91 $\pm$ 0,08*
CD 3 ⁺ 16 ⁺ 56 ⁺ цитотоксичні лімфоцити	5,01 $\pm$ 0,33	9,17 $\pm$ 0,83*	5,50 $\pm$ 0,25
CD 3 ⁺ 16 ⁺ 56 ⁺ природні кілери	12,6 $\pm$ 1,22	6,85 $\pm$ 0,90*	11,10 $\pm$ 0,84

Примітка. * — різниця з контрольною групою із ступенем вірогідності $p \leq 0,05$.

CD4+ клітин може бути ознакою персистенції радіаційно-індукованих змін у локусі Т-клітинного рецептору (CD4+TCR- клітини), а відповідно і числа їх CD3+ нащадків у периферичній крові.

Дослідження кількісного складу природних кілерів та Т-цитотоксичних лімфоцитів показало зниження середньогрупових показників для природних кілерів. Спостерігається достовірне збільшення цитотоксичних CD 3+16+56+ лімфоцитів при дозах опромінення до 500 мЗв та згладжування цієї тенденції при більших дозах (табл. 1).

При наявності відхилень імунної системи, пов'язаних із соматичною патологією, питання про первинність імунологічних змін у патогенезі або їх пов'язаність з розвитком соматичних ускладнень віддаленого періоду залишається відкритим. Для визначення вказаних проблем нами було проведено вивчення залежності імунологічних показників від показників вентиляційної функції та, навпаки, значення імунологічних показників у формуванні ХОЗЛ у віддаленому періоді після опромінення. У табл. 2 наведено відмінності у показниках вентиляційної функції при нормальному та підвищеному коефіцієнтах CD4+/CD8+.

Таблиця 2. Показники вентиляційної функції при нормальному та підвищеному співвідношенні CD4+/CD8+лімфоцитів периферичної крові у хворих на ХОЗЛ у віддаленому періоді після опромінення (M±SD)

Показники	Основні показники респіраторної функції легенів в УЛНА						t	p
	при нормальному коефіцієнті CD4+/CD8+			при підвищеному коефіцієнті CD4+/CD8+				
	n	M	±SD	n	M	±SD		
CD3+ Т-клітини, %	38	66,38	14,18	21	72,74	10,52	−1,80	0,078
CD4+ Т-клітини, %	38	43,36	12,76	21	50,92	6,21	−2,55	0,014
Співвідношення CD4+/8+ клітин	38	1,65	0,26	21	2,70	0,42	−11,87	0,000
FEV1%	33	65,14	29,33	17	73,78	27,24	−1,01	0,318
FEV1/FVC%	33	57,22	17,49	17	63,45	16,62	−1,21	0,231
FEF25%	33	42,65	30,95	17	50,89	28,32	−0,92	0,364
FEF50%	33	39,39	35,29	17	50,53	28,30	−1,13	0,266
FEF75%	32	33,04	31,12	17	37,02	20,92	−0,47	0,639
FVC%	26	87,49	21,24	14	94,19	25,04	−0,89	0,377
DLCO%	19	84,57	17,75	7	83,43	17,72	0,15	0,885

Примітка. * — різниця з контрольною групою із ступенем ймовірності $p \leq 0,05$.

Відповідно до результатів, наведених у табл. 2, існують тенденції до зниження показників функції зовнішнього дихання при відсутності відхилень Т-клітин, тоді як вищі показники CD4+, CD3+ клітин та співвідношення CD4+/8+ супроводжуються кращими показниками функції зовнішнього дихання.

У табл. 3 наведено відмінності у показниках вентиляційної функції при нормальній та підвищеній кількості цитотоксичних CD3+16+56+ Т-лімфоцитів.

Результати, наведені у табл. 3, вказують на те, що нормальне число цитотоксичних клітин у периферичній крові асоціюється з кращими показниками функції зовнішнього дихання. Зниження показників

Таблиця 3. Показники вентиляційної функції при нормальному та підвищеному CD3+16+56+ цитотоксичних Т-лімфоцитів периферичної крові у хворих на ХОЗЛ у віддаленому періоді після опромінення

Показники	Основні показники вентиляційної функції легенів в УЛНА						t	p
	при нормальному числі CD3+16+56+ цитотоксичних Т-лімфоцитів			при зниженому числі CD3+16+56+ цитотоксичних Т-лімфоцитів				
	n	M	±SD	n	M	±SD		
CD3+16+56+ цитотоксичні Т-лімфоцити, %	34	14,68	7,65	78	3,88	1,95	11,695	0
CD3+T-лімфоцити, %	34	68,29	9,58	78	68,63	11,24	−0,151	0,88
CD4+ T-хелпери, %	34	36,78	8,15	78	41,60	11,69	−2,182	0,03
CD4/CD8	34	1,36	0,73	78	1,53	0,73	−1,174	0,24
FEV1%	29	74,21	30,03	69	67,10	25,33	1,199	0,23
FEV1/FVC%	29	63,80	15,35	69	57,68	15,31	1,804	0,06
FEF25%	29	55,50	38,78	69	42,48	26,97	1,906	0,05
FEF50%	29	45,22	32,19	69	39,55	30,24	0,831	0,40
FEF75%	28	39,93	32,84	69	31,14	20,36	1,597	0,09
FVC%	21	85,60	21,88	50	95,52	18,02	−1,984	0,05
DLC0%	17	85,59	11,68	32	82,33	21,47	0,580	0,56

Примітка. * — різниця з контрольною групою із ступенем ймовірності $p \leq 0,05$.

числа цитотоксичних лімфоцитів співпадає з порушеннями функції зовнішнього дихання. У комплексі з наведеними даними щодо цитотоксичних лімфоцитів отримані результати вказують на можливу незавершеність механізмів імунотоксичного запалення при ХОЗЛ та протективну роль Т-цитотоксичних лімфоцитів.

Висновки

1. Проведені дослідження підтверджують зв'язок між станом клітинного імунітету та вентиляційною функцією легень у хворих на ХОЗЛ, які зазнали комбінованого (зовнішнього і внутрішнього опромінення) при ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС.

2. Показники CD4+, CD3+ клітин та співвідношення CD4+/CD8+ вищі при кращих показниках вентиляційної функції легень.

3. Встановлено вплив дозозалежних змін клітинного імунітету, зокрема вмісту цитотоксичних Т-лімфоцитів, на ступінь вираженості обструктивних вентиляційних порушень при дозах опромінення в діапазоні до 500 мЗв.

4. При дозах вищих за 500 мЗв у хворих на ХОЗЛ зі значними вентиляційними порушеннями у віддаленому періоді після опромінення має місце виразна депресія імунної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. WHO Library cataloguing in publication data the global burden of disease: 2008 update.
2. 25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього: Національна доповідь України. — К. : КІМ, 2011. — 356 с.
3. Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи : 1986–2011 : монографія [А. М. Сердюк, В. Г. Бебешко, Д. А. Базики та ін.] ; за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. — Тернопіль : ТДМУ ; Укрмедкнига, 2011. — 1092 с. — ISBN 978-966-673-74-9.
4. Health effects of the Chornobyl Accident a Quarter of Century Aftermath / Eds. A. Serduk, V. Bebeshko, D. Bazyka, S. Yamashita. — Kyiv : DIA, 2011. — 648 p.
5. Чучалин А. Г. Патология органов дыхания у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС / А. Г. Чучалин, А. Л. Черняев, К. Вуазен. — М. : Грантъ, 1998. — С. 272.
6. Кутьков В. А. Радионуклидное загрязнение воздушной среды в результате аварии на Чернобыльской АЭС и облучение легких // Патология органов дыхания у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС / под ред. А. Г. Чучалин, А. Л. Черняев, К. Вуазен. — М. : Грантъ, 1998. — С. 10–43.
7. Бронхолегеневая система / В. О. Сушко, Д. Базики, Л. Швайко [та ін.] // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986–2011 : монографія / за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. — Тернопіль : ТДМУ ; Укрмедкнига, 2011. — С. 460–506. — ISBN 978-966-673-74-9.
8. Bronchopulmonary pathology / V. Sushko, D. Bazyka, L. Shvayko [et al.] // Health effects of the Chornobyl Accident a Quarter of Century Aftermath / eds. A. Serduk, V. Bebeshko, D. Bazyka, S. Yamashita. — Kyiv : DIA, 2011. — P. 433–450.
9. Хронічні неспецифічні захворювання легень у ліквідаторів наслідків Чорнобильської катастрофи / В. П. Терещенко, В. О. Сушко, В. А. Пішиков [та ін.] ; за ред. В. П. Терещенко, В. О. Сушка. — К. : Медінформ, 2004. — 252 с.

10. Хронічні бронхолегеневі захворювання в осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи (20 років досліджень) / Ю. І. Фешенко, В. О. Сушко, О. М. Рекалова, К. Ф. Чернушенко // Журн. АМН України. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 134–147.
11. Клинико-иммунологические характеристики различных фенотипов хронического обструктивного заболевания легких / Е. М. Рекалова, О. Р. Панасюкова, Л. П. Кадан [и др.] // Укр. пульмонолог. журн. — 2011. — № 3. — С. 34–37.
12. Роль цитомегаловирусной инфекции в патогенезе хронических заболеваний бронхолегочной системы у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / А. А. Чумак, Н. В. Беляева, И. В. Абраменко, В. О. Сушко, П. К. Бойченко // Укр. пульмонолог. журн. — 2004. — № 1. — С. 44–47.
13. United Nations. Ionizing radiation: levels and effects. ANNIEX D. Effects of ionizing radiation on the immune system. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2006 Report to the General Assembly, with annexes. United Nations sales publication E.72.IX.17 and 18. — New York : United Nations, 2006.
14. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper / B. R. Celli, W. MacNee, A. Agusti [et al.] ; ATS/ERS Task Force. — Eur. Resp. J. — 2004. — Vol. 23, no. 6. — P. 932–946.
15. American thoracic society / European respiratory society task force. Standards for the diagnosis and management of patients with COPD [Electronic resource]. — Version 1.2. — New York : American Thoracic Society, 2004 [updated 2005 September 8]. — 222 p. — Available from : <http://www.thoracic.org/go/copd>.
16. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD, Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) 2008 [Electronic resource]. — Medical communications resources, Inc., 2008. — 32 p. — Available from : <http://www.gppadelaide.org.au/LinkClick.aspx?fileticket=i9wGc9EAlxc%3D&tabid=311&mid=1370>
17. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (пересмотр 2011 г.) / Пер. с англ. под ред. А.С. Белевского. — М. : Рос. респираторное о-во, 2012. — 80 с.
18. General considerations for lung function testing / M. R. Miller, R. Crapo, J. Hankinson [et al.] // Eur. Resp. J. — 2005. — Vol. 26, no. 1. — P. 153–161.
19. Наказ МОЗ України 19.03.2007 № 128 “Клінічні протоколи надання медичної допомоги за спеціальністю “Пульмонологія”.
20. Иммунологические методы в оценке состояния здоровья лиц, подвергшихся воздействию ионизирующей радиации : методические рекомендации / А. Е. Романенко, В. Г. Бебешко, А. А. Чумак [и др.]. — К. : [б. в.], 1989. — 19 с.
21. Иммунологические эффекты у реконвалесцентов острой лучевой болезни — результаты тринадцатилетнего мониторинга / А. А. Чумак, Д. А. Базыка, Н. В. Беляева [и др.] // Междунар. журн. радиац. медицины. — 2000. — № 1(5). — С. 65–82.
22. Monoclonal antibody source book. — Mountain View, CA : Becton Dickinson Immunocytometry Systems, 1989. — 488 p.
23. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Губенко, П. Н. Бабич. — К. : МОРИОН, 2000. — 320 с.

Стаття надійшла до редакції 12.06.2012.

К. Д. Базыка

*Государственное учреждение “Национальный научный центр радиационной
медицины Национальной академии медицинских наук Украины”,
ул. Мельникова, 53, г. Киев, 04050, Украина*

**ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ Т-КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА
НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕГКИХ У УЧАСТНИКОВ
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧАЭС, БОЛЬНЫХ
ХРОНИЧЕСКИМИ ОБСТРУКТИВНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ЛЕГКИХ,
В ОТДАЛЕННОМ ПОСЛЕАВАРИЙНОМ ПЕРИОДЕ**

В отдаленном послеаварийном периоде проведено комплексное пульмонологическое и иммунологическое обследование 122 больных хроническими обструктивными болезнями легких (ХОБЛ), подвергшихся воздействию комбинированного (внешнего и внутреннего) облучения при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Цель работы — изучить связь изменений Т-клеточного иммунитета с вентиляционными нарушениями у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС (УЛПА), больных ХОБЛ, в отдаленном периоде после облучения. Первую группу обследованных составили УЛПА с ХОБЛ (48 пациентов), в том числе реконвалесценты острой лучевой болезни в 1986 г. Дозы облучения составляли от 500 до 1430 мЗв. Вторую — УЛПА, больные ХОБЛ, с дозами, меньшими 500 мЗв (36 пациента). Группу сравнения составили больные ХОБЛ, которые не подвергались воздействию ионизирующего излучения (38 пациента). Проведенные исследования подтверждают связь между состоянием Т-клеточного иммунитета и вентиляционной функцией легких у больных ХОБЛ, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Более высокие показатели CD4+, CD3+ клеток и соотношения CD4+/CD8+ соответствовали более высоким показателями вентиляционной функции легких. Установлено влияние дозозависимых изменений клеточного иммунитета, в частности содержанию цитотоксических Т-лимфоцитов, на выраженность обструктивных вентиляционных нарушений при дозах облучения в диапазоне до 500 мЗв. При дозах выше 500 мЗв у больных ХОБЛ со значительными вентиляционными нарушениями в отдаленном периоде после облучения имеет место отчетливая депрессия иммунной системы.

Ключевые слова: ионизирующая радиация, хроническая обструктивная болезнь легких, вентиляционная функция легких, клеточный иммунитет, авария на Чернобыльской АЭС.

К. Д. Базыка

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

**INFLUENCE OF T-CELLULAR IMMUNITY
ON THE VENTILATION FUNCTION OF THE LUNG
IN COPD PATIENTS CLEAN-UP WORKERS OF THE CHORNOBYL NPP
ACCIDENT IN REMOTE POST-ACCIDENT PERIOD**

The complex pulmonology and immunological study of 122 COPD patients who were undergone combined (external and internal) exposure due participation in clean-up

works after accident at the Chornobyl nuclear power plant was carried out in the remote post-accident period. The aim of the work was to study a relationship of changes between cellular immunity and ventilation disorders in COPD patients clean-up workers of the Chornobyl NPP accident in the remote post-accident period. The first group included COPD patients clean-up workers of the Chornobyl NPP accident (48 patients), together with reconvalescents of acute radiation sickness syndrome in 1986. Doses of radiation exposure ranged from 500 to 1430 mSv. The second group — COPD patients clean-up workers of the Chornobyl NPP accident too with doses below 500 mSv (36 patients). The comparison group included COPD patients who were not undergone radiation exposure (38 patients). The linkage between the state of T-cellular immunity and ventilation function of the lungs in COPD patients who were undergone radiation exposure during the Chornobyl NPP accident clean-up works was confirmed. The higher expression of CD4+, CD3+ cells and the CD4+/8+ were corresponding the high rates of lung ventilation function. The influence of dose-dependent changes in cell-mediated immunity, particularly content of cytotoxic T-lymphocytes on the severity of obstructive ventilation disorder under doses below 500 mSv was established. At doses higher than 500 mSv in COPD patients with significant violations in the remote period after the exposure occurs distinct immune system depression.

Key words: *ionizing radiation, chronic obstructive pulmonary disease, ventilation function of the lungs, cellular immunity, Chornobyl NPP accident.*