

DOI 10.29254/2077-4214-2018-4-2-147-113-116

УДК 612.017.1

Білокур Д. О.

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (м. Суми)

darina.bilokur@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота була виконана у межах НДР Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка «Адаптаційні реакції організму до ендогенних та екзогенних факторів середовища», № державної реєстрації 0116U008030.

Вступ. Однією з наймасштабніших за своїми наслідками катастроф ХХ століття з упевненістю можна назвати аварію на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС). Навіть через 30 років після трагедії пролонгованого впливу низьких доз радіації зазнають особи, до організму яких потрапляють харчові продукти, забруднені радіонуклідами [1-3]. Даний факт відіграє одну з ключових ролей у формуванні стану здоров'я населення, у тому числі з IV-ї радіаційної зони [4]. До радіаційно забруднених територій Сумської області належать Шосткинський і Ямпільський райони.

Вивчення трендів у стані здоров'я населення контамінованих регіонів України вказує на різнонаправленість даних тенденцій. З матеріалів щорічної доповіді про здоров'я населення слідує, що комплексний вплив радіаційних і нерадіаційних факторів, які виникли внаслідок аварії на ЧАЕС, призвів до погіршення стану здоров'я усіх категорій населення: власне уражених осіб, дорослого населення радіаційно забруднених територій, дітей тощо [5]. Згідно наукових даних, на сьогодні детерміністичні та стохастичні ефекти радіаційного впливу серед дітей та молоді проявляються у зростанні загальної онкологічної та неонкологічної захворюваності [1,5].

Згідно наукових джерел, імунна система людини є однією з найчутливіших до впливу екзогенних та ендогенних факторів середовища. Її діяльність є інтегративною і будь-які порушення роботи однієї з ланок імунітету можуть відобразитися на роботі системи в цілому. Водночас, низькоінтенсивне пролонговане радіаційне опромінення здатне чинити імуносупресивну дію на специфічні та неспецифічні фактори і механізми системного імунітету, що безпосередньо впливають на дотримання гомеостазу організмом людини [6-8].

Реалізація функції імунної системи, зокрема клітинної ланки імунітету осіб, що народилися і проживають на контамінованих територіях України, досліджена фрагментарно [6]. Саме тому, на нашу думку, дослідження динаміки змін визначальних показників системного імунітету у осіб, що проживають на радіаційно забруднених територіях та піддаються довгостроковим ефектам впливу малих доз опромінення ¹³⁷Cs, є актуальним і становить науковий інтерес.

Усе вищеперераховане визначило **мету** нашого дослідження – встановити динаміку показників клітинної ланки системного імунітету у осіб з контамінованих територій Сумської області.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проводилось на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка упродовж 2016-2017 років. Проведене імунологічне обстеження 160 осіб віком 18-35 років: 80 волонтерів із Шосткинського і Ямпільського районів Сумської області (IV радіаційна зона; щільність забруднення ґрунтів ізотопами ¹³⁷Cs 1-5 Кі/км²); контрольну групу (80 респондентів) склали досліджувані з екологічно відносно чистих територій Сумщини. На період аналізу досліджувані не мали гострих чи хронічних захворювань, не піддавались радіо- чи хіміотерапії.

Рівень лейкоцитів підраховували у камері Горяєва, лімфоцитів – на основі кров'яного мазка (фарбування барвником Романовського-Гімзи). Експресію поверхневих антигенів лімфоцитами периферичної крові визначали імунофлуоресцентним методом з використанням моноклональних антитіл до поверхневих маркерів клітин імунної системи LT3 (для оцінки експресії пан-Т-клітинного маркеру CD3), LT4 (для оцінки експресії Т-клітинного маркеру хелперної активності CD4), LT8 (для оцінки експресії Т-клітинного маркеру ефекторної/супресорної активності CD8) [9].

Дані про стан радіаційного забруднення територій отримали в обласній санітарно-епідеміологічній станції (м. Суми). Обстеження волонтерів та забори крові проводили медичні працівники на базі лабораторно-діагностичного центру «Діагностика здоров'я» (м. Суми). Забір здійснювали вранці натщесерце.

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програмного пакету Microsoft Excel методами варіаційної статистики. Достовірність різниці між вибірками визначали за t-критерієм Стьюдента. Середні величини наводяться у вигляді $M \pm m$, де M – середнє арифметичне, m – стандартна помилка середнього [9].

Дослідження виконано у відповідності до біоетичних норм з дотриманням законодавства України. Усі волонтери дали письмову згоду на участь у обстеженні [10].

Результати дослідження та їх обговорення. Показники клітинного імунітету у осіб з радіаційно забруднених та умовно екологічно чистих територій Сумської області, представлені у **таблиці**, свідчать, що за період 2016-2017 рр. у групі контролю спостерігається тенденція до зростання абсолютної кількості лейкоцитів. Натомість у мешканців контамінованих

Значення показників клітинного імунітету у досліджуваних контрольної та дослідної груп

Показник	Клінічна норма	Контрольна група (M±m)	Дослідна група (M±m)	2016		2017	
				Контрольна група (M±m)	Дослідна група (M±m)	Контрольна група (M±m)	Дослідна група (M±m)
Лейкоцити, *10 ⁹ /л	4-12	6,67±0,06	6,24±0,02*	6,79±0,05	5,94±0,03*** ₁₋₂		
Лімфоцити, *10 ⁹ /л	1-5	2,00±0,12	1,78±0,17	1,95±0,03	2,17±0,01*** ₁₋₂		
Лімфоцити, %	20-40	29,68±0,16	29,80±0,41	28,68±0,27	36,50±0,56*** ₁₋₂		
CD3, *10 ⁹ /л	0,4-3,8	1,58±0,04	1,20±0,02*	1,57±0,06	1,70±0,05* ₁₋₂		
CD3, %	50,0-80,0	79,27±0,36	68,20±0,50*	80,44 ± 0,40	78,30±0,46*** ₁₋₂		
CD4, *10 ⁹ /л	0,2-2,2	0,62±0,04	0,64±0,09	0,71±0,04	0,78±0,03* ₁₋₂		
CD4, %	33,0-46,0	39,24±0,04	38,30±0,06	45,29 ± 0,08	45,88±0,16*** ₁₋₂		
CD8, *10 ⁹ /л	0,1-1,4	0,33±0,02	0,36±0,09	0,38 ± 0,03	0,54±0,02*** ₁₋₂		
CD8, %	17,0-30,0	20,88±0,07	22,00±0,05*	24,20 ± 0,04	31,76±0,06*** ₁₋₂		
Імунорегуляторний індекс (CD4/CD8), у.о.	1,4-2,0	1,88±0,11	1,79±0,15	1,87±0,13	1,44±0,17*** ₁₋₂		

Примітка. * – p<0,05 – достовірності різниці між показниками контрольної та дослідної груп у 2016 році; ** – p<0,05 – достовірності різниці між показниками контрольної та дослідної груп у 2017 році; *₁₋₂ – p<0,05 – достовірності різниці між показниками дослідної групи у 2017 році порівняно з відповідними у 2016 році.

територій Сумщини за досліджуваний період даний показник має тенденцію до зниження.

У 2017 році зниження абсолютної кількості лейкоцитів у дослідній групі досягла достовірно нижчих значень за відповідні у групі контролю на 12,5%.

Відносна кількість лімфоцитів знаходиться у межах клінічної норми. У 2017 році даний показник демонструє тенденцію до підвищення відповідно до значень контрольної та дослідної групи у 2016 році (на 27,3% та 22,5%).

Показники загальної кількості лімфоцитів у контрольній і дослідній групі знаходяться у межах клінічної норми. Водночас, у 2017 році у дослідній групі спостерігається тенденція до зростання даного показника відповідно до значень як контрольної групи, так і дослідної у 2016 році (на 11,3% та 21,9%).

Спостерігається тенденція до збільшення абсолютної і відносної кількості CD3-лімфоцитів у дослідній групі за період дослідження (у 1,42 та 1,15 разів відповідно).

Абсолютна та відносна кількість CD4-лімфоцитів, необхідних для реалізації Іg-продукуючої активності В-лімфоцитів (Т-залежна гуморальна імунна відповідь) [8] також мають тенденцію до зростання.

CD8-лімфоцити у взаємодії з природними кілерами, макрофагами та іншими імунокомпетентними клітинами формують і підтримують клітинний імунний захист [8]. Спостерігається підвищення абсолютної кількості CD8-лімфоцитів у дослідній групі у 1,5 рази за період 2016-2017 рр. Відносний вміст даного класу лімфоцитів у дослідній групі зростає на 30,7%. По відношенню до групи контролю дані показники зростають на 29,6% та 23,8% відповідно.

У 2017 році імунорегуляторний індекс (ІРІ) має тенденцію до зниження (до нижньої межі клінічної норми) як відносно показників контрольної групи у 2016-2017 рр. (у 1,3 рази), так і відносно показників

дослідної групи у 2016 році (у 1,24 рази). Даний факт може свідчити про початок порушень у автономній регуляції гуморальної та клітинної імунної відповіді.

Отже, одержані дані у деякій мірі не узгоджуються з поданими у науковій літературі [6-7]. Вважаємо, що такі результати можна пояснити іншими екзогенними впливами (нерівномірністю концентрації радіонуклідів, супутніми захворюваннями, нераціональним способом життя, незбалансованістю харчування, негативними соціально-економічними змінами тощо).

Висновки. Таким чином, дослідивши динаміку змін показників клітинної ланки системного імунітету у осіб з контамінованих територій Сумської області (щільність забруднення ґрунтів ізотопами цезію-137 від 1 до 5 Кі /км²), одержали результати, що вказують на функціональне навантаження даної ланки через тенденцію до зростання абсолютної та відносної кількості Т-лімфоцитів усіх субпопуляцій (CD3, CD4, CD8), а також зниження ІРІ на 19,5% та 23% відповідно значень дослідної (у 2016 році) та контрольної (2017 рік) груп.

Перспективи подальших досліджень. Одержані результати вказують на необхідність дослідження компенсаторних механізмів імунної системи та їх потенційних можливостей у забезпеченні ефективної інтегративної діяльності організму людини. Разом з тим вони вказують на необхідність проведення імунологічних обстежень населення територій посиленого радіоекологічного контролю нашої держави (та Сумщини зокрема) з метою розробки та застосування імунореабілітаційних заходів щодо даної категорії населення.

Література

1. Bazyka DA, Tronko MD, Antypkin YuH, Serdyuk AM, Sushko VO. Trydtsyat roki Chornobyl'skoyi katastrofy: radiolohichni ta medychni naslidky: Natsionalna dopovid Ukrainy. Kyiv: DU "Natsionalnyi naukovyi tsentr radiatsiynoi medytsyny Natsionalnoi akademiyi medychnykh nauk Ukrainy"; 2016. 177 s. [in Ukrainian].
2. Bandazhevskiy Yul, Dubovaya NF, Bandazhevskaya GS. Chernobyl' 25 let: inkorporirovannyye radionuklidy Cs-137 i zdorov'ye lyudey. Kyiv: Koordinatsionnyy analiticheskiy tsentr «Ekologiya i zdorov'ye; 2011. [in Russian].
3. Shchorichna dopovid pro stan zdorovya naselennya, sanitarno-epidemiolohichnu sytuatsiyu ta diyalnist systemy okhorony zdorovya. 2015 rik. MOZ Ukrainy; 2015. 450 s. [in Ukrainian].
4. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23 lypnya 1991 r. №106 Pro orhanizatsiyu vykonannya postanov Verkhovnoyi Rady Ukrainy RSR pro porядok vvedennya v diyu zakoniv Ukrainy RSR "Pro pravovyy rezhym terytoriy, shcho zaznala radioaktyvnoho zabrudnennya vnaslidok Chornobyl's'koyi katastrofy" ta "Pro status i sotsialnyi zakhyst hromadyan, yaki postrazhdaly vnaslidok chornobyl'skoyi katastrofy". 1991. D/b 106a-91-p. Dostupno: <http://zakon.rada.gov.ua/go/106a-91-p> [in Ukrainian].
5. Volosovets' OP, Kryvopustov SP, Mozyrs'ka OV, Skvars'ka OO, Saltanova SD, Yemets' OV, ta in. Dynamika zmin u poshyrenosti khvorob ta zahvoryuvanosti dytyachoho naselennya rayny za okremymy lasamy khvorob pislya avariyi na Chornobyl's'kiy AES. Svit medytsyny ta biolohiyi. 2018;3(65):33-42. [in Ukrainian].
6. Sokolenko VL, Sokolenko SV, Sheiko VI, Kovalenko OV. Interconnection of the immune system and the intensity of the oxidative processes under conditions of prolonged exposure to small doses of radiation. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2018;9(2):167-76.
7. Godekmerdan A, Ozden M, Ayar A. Diminished cellular and humoral immunity in workers occupationally exposed to low levels of ionizing radiation. Arch. Med. Res. 2004;35:324-8.
8. Yakobisyak M. Immunolohiya. Vinnytsya: Nova knyha; 2004. 672 s. [in Ukrainian].
9. Men'shikov VV. Laboratornyye metody issledovaniya v klinike. M.: Meditsina; 1987. 368 s. [in Russian].
10. Dodatkovyy protokol do konventsiyi pro prava lyudyny ta biomedytsynu v haluzi biomedychnykh doslidzhen' (ETS N 195). Verkhovna Rada Ukrainy. Dostupno: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_686/ [in Ukrainian].

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Білокур Д. О.

Резюме. Досліджували зміни показників клітинної ланки системного імунітету у осіб з контамінованих територій Сумської області.

Виявили, що у 2017 році спостерігається тенденція до підвищення відносної кількості лімфоцитів на 27,3% та 22,5%; загального числа лімфоцитів (на 11,3% та 21,9% відповідно) відносно значень контрольної групи і дослідної групи у 2016 році. У мешканців територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області у 2017 році спостерігається: тенденція до зростання абсолютної і відносної кількості CD3-лімфоцитів у дослідній групі за період дослідження (у 1,42 та 1,15 разів відповідно); підвищення абсолютної кількості CD8-лімфоцитів у дослідній групі у 1,5 рази за період 2016-2017 рр. У 2017 році імунорегуляторний індекс (ІРІ) має тенденцію до зниження (до нижньої межі клінічної норми) як відносно показників контрольної групи у 2016-2017 рр. (у 1,3 рази), так і відносно показників дослідної групи у 2016 році (у 1,24 рази).

Таким чином, існує необхідність подальшого моніторингу показників імунної системи щодо даної категорії населення.

Ключові слова: імунна система, клітинна ланка, низькоінтенсивне пролонговане випромінювання, територія посиленого радіоекологічного контролю.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У ЛИЦ ИЗ КОНТАМИНИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

Белокур Д. А.

Резюме. Исследовали изменения показателей гуморального звена системного иммунитета у лиц из контаминированных территорий Сумской области.

Установили, что в 2017 году наблюдается тенденция к повышению относительного количества лимфоцитов на 27,3% и 22,5%; общего числа лимфоцитов (на 11,3% и 21,9% соответственно) относительно значений контрольной группы и исследуемой группы в 2016 году. У жителей территорий усиленного радиозэкологического контроля Сумской области в 2017 году наблюдается: тенденция к росту абсолютного и относительного количества CD3-лимфоцитов в исследуемой группе за период исследования (в 1,42 и 1,15 раз соответственно); повышение абсолютного количества CD8-лимфоцитов в исследуемой группе в 1,5 раза за период 2016-2017 гг. В 2017 году иммунорегуляторный индекс (ИРИ) имеет тенденцию к снижению (до нижнего предела клинической нормы) как относительно показателей контрольной группы в 2016-2017 гг. (в 1,3 раза), так и относительно показателей исследуемой группы в 2016 году (в 1,24 раза).

Таким образом, существует необходимость дальнейшего мониторинга показателей иммунной системы по данной категории населения.

Ключевые слова: иммунная система, клеточное звено, низкоинтенсивное пролонгированное излучение, территория усиленного радиозэкологического контроля.

DYNAMICS OF INDICATORS OF CELLULAR IMMUNITY OF INDIVIDUALS IN THE CONTAMINATED TERRITORIES OF THE SUMY REGION

Bilokur D. O.

Abstract. We researched changes in the indices of the systemic immunity cellular level in persons from contaminated territories of the Sumy region.

The purpose of our study is to establish the dynamics of indicators' changes of the cellular part of systemic immunity of individuals from contaminated territories of the Sumy region.

Methods and materials. The examined were divided into two groups: residents of radiation free areas (control group, 80 persons) and the inhabitants of the areas of enhanced radiation monitoring (experimental group, 80 persons). Indicators of cellular immunity were determined by immunophenotyping and dyeing on Romanowsky-Giemsa.

Results and their discussion. The relative number of lymphocytes is within the clinical norm and in 2016 is close to the values of the control group. In 2017, this indicator shows a tendency to increase according to the values of both the control group and the experimental in 2016 (by 27,3% and 22,5%).

Indicators of the total number of lymphocytes in the control and experimental group are within the clinical norm. At the same time, in 2017 in the research group there is a tendency to increase this indicator according to the values of both the control group and the experimental in 2016 (by 11,3% and 21,9%).

We established that the inhabitants of the territory of the intensified radioecological control of the Sumy region in 2017 observed: a tendency to increase the absolute and relative number of CD3-lymphocytes in the experimental group during the study period (1,42 and 1,15 times respectively); an increase in the absolute number of CD8-lymphocytes in the experimental group by 1,5 times over the period 2016-2017. In 2017, the immunoregulatory index (IRI) tends to decrease (to the lower limit of the clinical norm) as compared to the control group's indicators in 2016-2017 years (in 1,3 times), and with respect to the indicators of the experimental group in 2016 (1,24 times).

Conclusions. Thus, by investigating the indicators' dynamic of cellular immunity of individuals in the contaminated territories of the Sumy region (density of soils contamination by isotopes of cesium-137 from 1 to 5 Ki/km²), results have been obtained indicating the functional load of this link (due to the tendency to increase absolute and the relative number of T-lymphocytes of all subpopulations (CD3, CD4, CD8), as well as the decrease of IRI by 19.5% and 23%, respectively, of the experimental (in 2016) and control (2017) groups.

Prospects for further research. The obtained results point to the necessity of studying the compensatory mechanisms of the immune system and their potential in providing an effective integrative activity of the human body. At the same time, they indicate the need for immunological surveys for the population in the territories of the intensified radioecological control of our state (and in particular, in Sumy region) with the aim of developing and applying immunorehabilitation measures for this category of population.

Key words: immune system, cellular part, low intensity prolonged radiation, territory of the intensified radioecological control.

*Рецензент – проф. Катрушов О. В.
Стаття надійшла 25.11.2018 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2018-4-2-147-116-119

УДК 616-022.854-036-037(477.64)

Малеєва Г. Ю., Приходько О. Б., Ємець Т. І.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ АЕРОАЛЕРГЕННОЇ СИТУАЦІЇ, ЯКА ВИКЛИКАЄТЬСЯ ПИЛКОМ АМБРОЗІЇ У м. ЗАПОРІЖЖІ

Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя)

g.maleeva.1985@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри медичної біології, паразитології та генетики Запорізького державного медичного університету «Вплив метеорологічних факторів на формування небезпечної аеропалінологічної ситуації, яка зумовлена пилом рослин та спорами грибів» № державної реєстрації 0115U003878.

Вступ. В атмосферному повітрі знаходиться багато речовин, що здатні негативно впливати на здоров'я людей та оточуюче середовище. До найголовніших забруднювачів можна віднести окис вуглецю, оксиди азоту, частинки небіологічного походження, озон, діоксид сірки, спори пліснявих грибів та пилок анемофільних рослин. Вони здатні спричиняти негативний вплив окремо, а завдяки взаємодії один з одним, їх шкідлива дія може навіть значно посилюватись [1].

Важливу роль у розповсюдженні пилку анемофільних рослин відіграє зміна кліматичних умов. Досить чітко простежується вплив просторово-часових факторів у випадку із амброзією. Вперше ця рослина з'явилась у Європі у ІХХ столітті [2]. З кінця ХХ століття спостерігається значне збільшення кількості пилку амброзії в атмосферному повітрі, що в свою чергу призводить до зростання кількості пацієнтів із сен-

сibiliзацією. Алергічні реакції на пилок цієї рослини значно змінюють якість життя: алергічний риніт, сінна лихоманка, бронхіальна астма та atopічний дерматит призводять до погіршення самопочуття та є причиною великих економічних витрат [3]. На думку науковців, глобальне потепління у майбутньому може призвести до збільшення територій поширення амброзії у декілька разів. Особливо на швидке розповсюдження впливає зростання середніх значень температури повітря під час періоду росту та більш пізній початок осінніх холодів. Також доведено, що зростання температури та кількості вуглекислого газу у повітрі призводить до збільшення продуктивності пилку амброзії, а збільшення числа днів без заморозків корелює із більш тривалим сезоном палинації. Така сприятлива комбінація значно прискорює розселення амброзії на півночі Європи, де раніше ця рослина не зустрічалась [4].

Стає очевидним, що у зв'язку із кліматичними змінами та глобалізацією, проблема подальшого розповсюдження амброзії може тільки загостритись, що, в свою чергу, завдасть ще більшої шкоди не тільки сільському господарству та лісництву, але й здоров'ю населення. Погіршує ситуацію ще й те, що за сприятливих умов та без своїх природних ворогів,