

## ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

<sup>1</sup>Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (м. Суми)

<sup>2</sup>Луганський національний університет імені Тараса Шевченка (м. Старобільськ)

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.** В умовах сьогодення проблема збереження здоров'я людини від наслідків техногенного та антропогенного впливу є однією з найважливіших та має глобальний характер. Однією з наймасштабніших катастроф ХХ століття за своїми наслідками з упевненістю можна назвати аварію на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС).

Безпрецедентне збільшення потужностей енергоємних виробництв, внесення у навколишнє середовище гігантської кількості ксенобіотиків, зміна радіаційного та електромагнітного фону планети – це і багато інших екзогенних факторів призводять до вибухоподібних змін стану здоров'я населення [1,2]. Водночас, високий рівень психоемоційного та інтелектуального напруження, інтенсифікація процесів навчання та праці на тлі несприятливих факторів середовища здатні негативно впливати на функціональні можливості організму [3].

Усе вищезазначене може призводити до зниження адаптаційних резервів, виникнення ситуації неузгодженості механізмів регуляції фізіологічних функцій.

З наукових джерел слідує, що пролонгованого впливу малих доз радіації зазнають ті особи, до організму яких потрапляють харчові продукти, забруднені радіонуклідами [4]. Даний факт відіграє одну з ключових ролей у формуванні стану здоров'я населення, у тому числі з IV-ї радіаційної зони [2].

Наукові праці, що стосуються наслідків впливу Чорнобильської катастрофи у своїй переважній більшості висвітлюють результати, одержані від досліджень, у яких взяли участь ліквідатори аварії на ЧАЕС [5]. Дослідження динаміки змін визначальних показників системного імунітету у осіб, що проживають на радіаційно забруднених територіях та піддаються довгостроковим ефектам впливу малих доз опромінення <sup>137</sup>Cs, є актуальним і становить значний науковий інтерес, оскільки імунна система людини є однією з найчутливіших до впливу екзогенних та ендогенних факторів середовища [6,7]. Специфіка прояву показників гуморальної ланки імунітету осіб, що народилися і проживають на контамінованих територіях, вивчений недостатньо.

Усе вищеперераховане визначило **мету** нашого дослідження – встановити динаміку змін показників

гуморальної 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 <sup>137</sup>Cs 1-5 Кі/км<sup>2</sup>); 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). Визначення кількості В-лімфоцитів здійснювали цитотоксичним методом з використанням панелі моноклональних антитіл. Рівень імуноглобулінів у сироватці крові визначали методом радіальної імунодифузії за Манчіні з використанням моноспецифічних сироваток проти Ig G (H), Ig M (H), Ig A (H) [8].

Дані про стан радіаційного забруднення території 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 [8].

Дослідження виконано у відповідності до біоетичних норм з дотриманням законодавства України. Усі волонтери дали письмову згоду на участь у обстеженні [9].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Показники гуморального імунітету у осіб з радіаційно забруднених та умовно екологічно чистих територій Сумської області, представлені у **таблиці**, свідчать, що у групі контролю досліджувані величини знаходяться у межах клінічної норми. У мешканців контамінованих територій Сумщини у 2016 році спостерігалася тенденція до зниження абсолютної кількості лейкоцитів. У 2017 році зниження абсолютної кількості лейкоцитів у дослідній групі досягла достовірно нижчих значень за відповідні у групі контролю на

Значення показників гуморального імунітету у досліджуваних контрольної та дослідної груп

Показник	Клінічна норма	Контрольна група (M±m)	Дослідна група (M±m)	2017	
				Контрольна група (M±m)	Дослідна група (M±m)
		2016		2017	
Лейкоцити, *10 <sup>9</sup> /л	4-12	6,67±0,06	6,24±0,02	6,79±0,05	5,94±0,03*** <sub>1-2</sub>
Лімфоцити, *10 <sup>9</sup> /л	1-5	2,00±0,12	1,78±0,17	1,95±0,03	2,17±0,01*** <sub>1-2</sub>
Лімфоцити, %	20-40	29,68±0,16	29,80±0,41	28,68±0,27	36,50±0,56*** <sub>1-2</sub>
В-лімфоцити (CD22), *10 <sup>9</sup> /л	0,12-1,48	0,29±0,07	0,35±0,08	0,38±0,03	0,46±0,02
В-лімфоцити (CD22), %	17-31	20,41±0,28	22,20±0,49*	19,56±0,31	21,95±0,37
Лейко-В-клітинний індекс, у.о.	20,6	23,00±0,16	17,83±0,17*	17,87±0,18	12,91±0,15*** <sub>1-2</sub>
Ig M + Ig G + Ig A, г/л	10,6-28,7	18,09±0,28	17,85±0,30	14,35±0,19	14,02±0,10
Ig G, г/л	9-20	15,00±0,80	10,40±0,32*	10,70±0,35	11,09±0,26* <sub>1-2</sub>
Ig M, г/л	0,7-3,7	1,24±0,15	4,65±0,38*	1,84±0,12	1,06±0,06*** <sub>1-2</sub>
Ig A, г/л	0,9-5,0	1,85±0,20	2,80±0,23*	1,81±0,12	1,87±0,10* <sub>1-2</sub>
Ig G/В-лімфоцити, у.о.	13,5-75,0	51,72±0,20	29,71±0,15	28,16±0,17	24,11±0,11*** <sub>1-2</sub>
Ig M/В-лімфоцити, у.о.	2,5-5,8	4,28±0,06	13,29±0,13	4,84±0,03	2,3±0,08*** <sub>1-2</sub>
Ig A/В-лімфоцити, у.о.	3,4-7,5	6,38±0,10	8,00±0,11	4,76±0,07	4,07±0,10*** <sub>1-2</sub>

**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; \*<sub>1-2</sub> – p<0,05 – достовірності різниці між показниками дослідної групи у 2017 році порівняно з відповідними у 2016 році.

12,5 %. Водночас, зафіксували тенденцію до зниження аналізованого показника у межах дослідної групи за період 2016-2017 років [10].

Відносна кількість лімфоцитів знаходиться у межах клінічної норми та у 2016 році наближене до значень контрольної групи. У 2017 році даний показник демонструє тенденцію до підвищення відповідно до значень як контрольної групи, так і дослідної 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 %).

Абсолютне та відносне число В-лімфоцитів з фенотипом CD22 у осіб з контамінованих територій Сумщини має плавну тенденцію до підвищення у аналізованому часовому проміжку.

Підвищення абсолютної кількості В-лімфоцитів (CD22) є компенсаторною реакцією на зниження загального рівня лейкоцитів, оскільки підвищення відносного числа В-лімфоцитів може компенсувати імуносупресію інших ланок системного імунітету, у тому числі Т-клітинної [11,12].

Встановили, що у мешканців територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області у 2017 році спостерігається: тенденція до зростання рівня концентрації Ig G відносно аналогічних значень 2016 року; зниження рівня концентрації Ig M відносно контрольних значень та показників досліджуваної групи 2016 року (у 1,74 рази та 4,39 рази відповідно); зниження рівня концентрації Ig A у досліджуваній групі за вищевказаний період у 1,5 рази.

У волонтерів з IV радіаційної зони Сумської області спостерігається достовірне зниження лейко-В-клітинного індексу на 27,8 %.

На нашу думку, зниження Ig-продукуючої активності В-лімфоцитів (CD22) за наявної тенденції до

плавного збільшення даної популяції клітин може свідчити про формування певних патологій під час утворення даного класу імунокомпетентних клітин. Згідно літературних даних, після аварії на ЧАЕС у потерпілих спостерігалось пригнічення продукції сироваткових імуноглобулінів [5], яке, у мешканців радіаційно забруднених територій, змінювалось поступовим зростанням рівня їх концентрації [11].

Отже, одержані дані у деякій мірі не узгоджуються з поданими у науковій літературі. Вважаємо, що такі результати можна пояснити іншими екзогенними впливами (нерівномірністю концентрації радіонуклідів, супутніми захворюваннями та ін.).

**Висновки.** Таким чином, дослідивши динаміку змін показників гуморальної ланки системного імунітету у осіб з контамінованих територій Сумської області (щільність забруднення ґрунтів ізотопами цезію-137 від 1 до 5 Кі/км<sup>2</sup>), одержали результати, що вказують на функціональне навантаження даної ланки (через тенденцію до зростання абсолютної кількості В-лімфоцитів (CD22)) та Ig A. Водночас спостерігається певна динаміка абсолютної та відносної кількості основних класів імунокомпетентних клітин, а також зміни рівня концентрацій сироваткових імуноглобулінів класів А і М (можуть свідчити про наявність компенсаторних механізмів у відповідь на хронічне опромінювання).

**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. Bebeshko VG, Bazyka DA, Romanovsky AU, Loganovsky KM. Radiologichni ta medychni naslidky chornobylskoi katastrofy. Zhurn. NAMN Ukrainy. 2011;17(2):132-8. [in Ukrainian].
2. Bandazhevsky Yu. Chernobyl 25 years old: incorporated radionuclides Cs-137 and human health. Kyiv: Coordination Analytical Center "Ecology and Health"; 2011.
3. Lvov A, Sheiko V, Flegontova V, Morfuntsov V, Yakovleva E. Immunologiczne i metaboliczne przelomy u zawodnikow, uprawiajacych zapasy grecko-rzymskie. J. Health Sci. 2012;2(4):251-64.
4. Sokolenko VL, Sokolenko SV. Aktyvnist radionuklidiv i realizatsiya funktsiy imunnoi systemy u meshkantsiv radiatsiyno zabrudnennyh terytoriy. Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seriya Biolohiya, medytsyna. 2015;6(2):93-6. [in Ukrainian].
5. 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.
6. Yakobisyak M. Immunolohiya. Vinnytsya: NOVA KNYHA; 2004. s. 431-6. [in Ukrainian].
7. Ren H, Shen J. Augmentation of innate immunity by low dose irradiation Cell. Immunol. 2006;244:50-6.
8. Menshikov VV, redaktor. Laboratornyye metody issledovaniya v klinike. M.: Meditsina; 1987. 368 s. [in Russian].
9. Verkhovna Rada of Ukraine. Additional protocol to the convention on human rights and biomedicine in the field of biomedical research (ETS No. 195).1997. Available from: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994\\_686/](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_686/)
10. Bilokur DO. Stan pokaznykiv humoralnoi lanky systemnoho imunitetu u osob z terytoriy posylennoho radioekolohichnoho kontrolyu Sumskoyi oblasti. Ukrayinskyy zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu. 2018;3(4):184-6. [in Ukrainian].
11. Sokolenko VL, Sokolenko SV. Dynamika pokaznykiv humoralnoho imunitetu u naselennya radiatsiyno zabrudnennyh terytoriy. Molodyy vchenyy. 2015;9(24):15-9. [in Ukrainian].
12. McMahon D, Vdovenko V, Karmaus W. Effects of long-term low-level radiation exposure after the Chernobyl catastrophe on immunoglobulins in children residing in contaminated areas: prospective and cross-sectional studies. Environ. health. 2014;13(1):36-50.

### ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Білокур Д. О., Львов О. С., Шейко В. І.**

**Резюме.** Досліджували зміни показників гуморальної 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 рівня концентрації Ig G відносно значень 2016 року; зниження рівня концентрації Ig M відносно контрольних значень та показників досліджуваної групи 2016 року (у 1,74 рази та 4,39 рази відповідно); зниження рівня концентрації Ig A у досліджуваній групі за вищевказаний період у 1,5 рази. У волонтерів з IV радіаційної зони Сумської області спостерігається достовірне зниження лейко-В-клітинного індексу на 27,8 %.

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

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

### ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ЛИЦ ИЗ КОНТАМИНИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Белокур Д. А., Львов А. С., Шейко В. И.**

**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 радиоэкологического контроля Сумской области в 2017 году наблюдается: тенденция к росту концентрации Ig G относительно значений 2016 года; снижение уровня концентрации Ig M относительно контрольных значений и показателей исследуемой группы 2016 (в 1,74 раза и 4,39 раза соответственно); снижение уровня концентрации Ig A в исследуемой группе за вышеуказанный период в 1,5 раза. У волонтеров с IV радиационной зоны Сумской области наблюдается достоверное снижение лейко-В-клеточного индекса на 27,8 %.

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

**Ключевые слова:** иммунная система, гуморальное звено, низкоинтенсивное пролонгированное излучение, территория усиленного радиоэкологического контроля.

### DYNAMICS OF INDICATORS OF HUMORAL IMMUNITY OF INDIVIDUALS IN THE CONTAMINATED TERRITORIES OF THE SUMY REGION

**Bilokur D. O., Lvov O. S., Sheiko V. I.**

**Abstract.** We researched changes in the indices of the systemic immunity humoral 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 humoral 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. The level of immunoglobulins in blood plasma was determined by radial immunodiffusion on Mancini.

*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 concentration of Ig G relative to the similar values of 2016; a decrease in the concentration of Ig M relative to the control values and indices of the study group in 2016 (1,74 times and 4,39 times respectively); decrease in the concentration of Ig A in the study group during the above period in 1,5 times.

Volunteers from the IV radiation zone of the Sumy region have a significant decrease in the leuko-B cell index by 27,8 %.

*Conclusions.* Thus, by investigating the indicators' dynamic of humoral 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/km<sup>2</sup>), results have been obtained indicating the functional load of this link (due to the tendency to increase absolute number of B-lymphocytes (CD22)). At the same time, there is a certain dynamics of the absolute and relative number of major classes of immune cells, as well as changes in the levels of serum immunoglobulins of classes A and M (may indicate the presence of compensatory mechanisms in response to chronic irradiation).

*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 radio ecological 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, humoral part, low intensity prolonged radiation, territory of the intensified radio ecological control.

Рецензент – проф. Катрушов О. В.  
Стаття надійшла 23.06.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-3-1-145-62-67

УДК 616.9-036.22-058(477.74)

Козішкурт О. В., Талалаєв К. О., Голубятников М. І., Лебедюк М. М., Савчук А. І.

### ПЕРЕБІГ ЕПІДЕМІЧНОГО ПРОЦЕСУ СОЦІАЛЬНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ХВОРОБ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Одеський національний медичний університет (м. Одеса)

kozishkurt.n@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Стаття є фрагментом НДР «Санітарно-епідеміологічний моніторинг циркуляції збудників інфекційних захворювань з фекально-оральним механізмом передачі з метою удосконалення сучасного санітарного нормативно-правового забезпечення діяльності органів практичної охорони здоров'я», № державної реєстрації 0115U006639.

**Вступ.** Соціально-небезпечні хвороби є однією з сучасних загроз для здоров'я населення та суттєвим тягарем для системи охорони здоров'я і суспільства. Більшість з них потребують витрат на профілактику, лікування (інколи протягом всього життя), реабілітацію хворих, є причиною втрат працездатності, негативно впливають на якість і тривалість життя [1].

В Україні деякі інфекційні хвороби водночас наявні в переліку 1) небезпечних (інфекційні хвороби, що характеризуються важкими та (або) стійкими розладами здоров'я у окремих хворих і становлять небезпеку для їх життя та здоров'я); 2) особливо небезпечних (інфекційні хвороби (у тому числі карантинні: чума, холера, жовта гарячка), що характеризуються важкими та (або) стійкими розладами здоров'я у

значної кількості хворих, високим рівнем смертності, швидким поширенням цих хвороб серед населення); 3) соціально значущих; 4) хвороб, які представляють небезпеку для оточуючих [1].

У США визначено інфекційні хвороби суспільного значення (Communicable Diseases of Public Health Significance) і карантинні хвороби (Quarantinable Diseases) [2]. До першої групи входять такі соціально небезпечні захворювання як: активна форма ТБ, венеричний лімфогранулематоз, гонорея, пахова гранульома, інфекційна проказа, інфекційний сифіліс, м'який шанкр та ін. До другої – карантинні захворювання: атипова пневмонія, хвороба Ебола та інші геморагічні лихоманки, дифтерія, жовта лихоманка, віспа, пандемічний грип, поліомієліт (спричинений поліовірусом дикого типу), холера, чума [3].

За оцінками експертів ВООЗ, у світі щорічно 357 млн. людей у віці 15-49 років інфікуються чотирма збудниками, що передаються статевим шляхом, які є виліковними: хламідіозу (131 млн.), гонореї (78 млн.), сифілісу (6 млн.) та трихомоніазу (142 млн.) [4].

Рівні захворюваності на гонорею та темпи інфікування значно відрізняються в різних країнах Європи,