

*Віталій Ілліч Шейко,*

доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології  
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна  
orcid.org/0000-0001-7932-4478, e-mail: interlyicin@ukr.net

*Юлія Іванівна Куц,*

доктор філософії за спеціальністю «091 Біологія»,  
викладач кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна  
orcid.org/0000-0003-0382-8877, e-mail: ioliya.sumy@gmail.com

*Олена Борисівна Кучменко,*

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології  
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна  
orcid.org/0000-0002-3021-8583, e-mail: kuchmeh@yahoo.com

*Валентина Миколаївна Гавій,*

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології  
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна  
orcid.org/0000-0002-2804-0456, e-mail: gaviyv@gmail.com

*Лаура Сократовна Мхітарян,*

доктор медичних наук, професор, завідувач навчально-наукової лабораторії  
з біохімічних досліджень  
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна  
orcid.org/0000-0002-2347-0107, e-mail: laura\_mkhitaryan@ukr.net

## **ПОКАЗНИКИ КЛІТИННОЇ ЛАНКИ СИСТЕМНОГО ІМУНІТЕТУ НА ТЛІ НАБУТОЇ КОРОТКОЗОРСТІ РІЗНОГО СТУПЕНЯ**

**Анотація.** Набута короткозорість розвивається протягом життя як адаптаційна реакція зорової сенсорної системи у відповідь на довготривалу роботу на близькій відстані, зазвичай не призводить до важких патологічних ускладнень. Проте високі значення короткозорості значно підвищують ризик макулопатій, глаукоми й інших пов'язаних ускладнень, що можуть надалі призвести до втрати зорової функції та навіть сліпоти. Саме тому медичні та соціально-економічні наслідки короткозорості є суттєвими для суспільства. Варто зазначити, що стан короткозорості позначається не лише на якості зорових функцій. Установлено, що за умов короткозорості спостерігаються відмінності в діяльності вісцеральних систем організму (зокрема, імунної), а також функціонуванні центральної нервової системи.

Мета – дослідити показники клітинної ланки системного імунітету в людей, що страждають на короткозорість набутої форми різного ступеня.

Дослідження проведено на групі волонтерів у кількості 120 осіб, віком 18–35 років, яку розподілили на чотири підгрупи: перша – контроль, практично здорові люди, друга – люди, які страждали на набуту короткозорість слабого ступеня, третя – люди, які страждали на короткозорість середнього ступеня, четверта – люди, які страждали на короткозорість високого ступеня.

Отже, нами встановлено, що в осіб із набутою короткозорістю віком 18–35 років слабого, середнього та високого ступеня виявлено формування імунодефіцитного стану за Т-клітинним типом (через зменшення Т-хелперів/індукторів).

**Ключові слова:** короткозорість, системний імунітет, клітинна ланка імунітету.

## ВСТУП

Перспективними для сучасної медико-біологічної науки є дослідження, спрямовані на вивчення функціональних станів людського організму на тлі дисрегуляторних і преморбідних станів. Найбільш поширене функціональне порушення в сучасному суспільстві – різноманітні дисфункції зору, серед яких лідерство належить набутій короткозорості. Дисфункція зорової сенсорної системи має значний вплив на діяльність людини та якість життя [4; 5; 10–12; 14; 15].

Формування набутої короткозорості відбувається під час інтенсивного навчання людини, це шкільний вік та навчання в коледжах, університетах. За даними Центру медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України, в останні десять років короткозорість входить у трійку найпоширеніших офтальмологічних захворювань населення. Виявлено щорічне збільшення кількості дитячого населення, яке страждає на набуто короткозорість [6–8].

Випадки короткозорості фіксуються у 3–31% школярів; за іншими даними – від 5–10% у дошкільнят, до 40% у підлітків, або від 4–8% у перших класах до 46–52% у випускних [8–10]. Серед студентів поширеність набутої короткозорості ще вища і становить 5–42% [8; 10].

Згідно з літературними джерелами, набута короткозорість розвивається протягом життя як адаптаційна реакція зорової сенсорної системи у відповідь на довготривалу роботу на близькій відстані, зазвичай не призводить до важких патологічних ускладнень. Проте високі значення короткозорості, як свідчать дослідження, значно підвищують ризик макулопатій, глаукоми й інших пов'язаних ускладнень, що можуть надалі призвести до втрати зорової функції та навіть сліпоти. Саме тому медичні та соціально-економічні наслідки короткозорості є суттєвими для суспільства [6–8].

Варто зазначити, що стан короткозорості позначається не лише на якості зорових функцій. Досліджено, що за умов короткозорості спостерігаються відмінності в діяльності вісцеральних систем організму (зокрема, імунної), а також у функціонуванні центральної нервової системи (далі – ЦНС). Дані зміни можуть бути пояснені через наявність ретино-епіфізарно-гіпоталамічних і прямих ретино-гіпофізарних взаємозв'язків, зв'язки неокортексу з нейроструктурами зорової сенсорної системи, а також спряжене функціонування спеціалізованих елементів нервової й імунної систем на всіх рівнях регуляції функціонування організму. Проте дослідження присвячені або розрізненим віковим періодам, або окремим значенням короткозорості, тому не дають змогу повноцінно схарактеризувати стан організму людини на тлі короткозорості з позицій системного підходу [4; 16].

Актуальність нашого дослідження зумовлена насамперед необхідністю детального вивчення імунного статусу насамперед клітинної ланки системного імунітету в осіб із набутою формою короткозорості слабого, середнього та високого ступеня, що є важливим для розуміння як нейроімунних взаємозв'язків в організмі людини, так і в сенсі отримання нових даних про імунологічні аспекти набутої короткозорості.

*Мета* – дослідити показники клітинної ланки системного імунітету в людей, що страждають на короткозорість набутої форми різного ступеня.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведено на групі волонтерів кількістю 120 осіб, віком 18–35 років. Усі учасники дослідження були розподілені на чотири підгрупи: перша – контроль, практично здорові люди, друга підгрупа – люди, які страждали на набуту короткозорість слабого ступеня, третя – люди, які страждали на набуту короткозорість середнього ступеня, четверта – люди, які страждали на набуту короткозорість високого ступеня. Діагноз «набута короткозорість» був установлений лікарем-фахівцем (офтальмологом) під час профілактичного медичного обстеження з дотриманням стандартних медичних протоколів. Групи волонтерів включали осіб без гострих чи хронічних захворювань, а також таких, які в період проведення дослідження не вживали лікарські препарати та не проходили лікувальні процедури, які б могли вплинути на результати.

Імунологічний статус клітинної ланки системного імунітету оцінювали за станом Т- і В-систем. Досліджувалися такі показники: кількість лейкоцитів у периферійній крові, лейкоцитарна формула, відносна й абсолютна кількість нейтрофілів, моноцитів, лімфоцитів, Т-лімфоцитів усіх популяцій і В-лімфоцитів за методикою моноклональних антитіл до мембранних рецепторів (CD3+, CD4+, CD8+, CD22+) [3]. Імунофенотипування лімфоцитів проводили методами проточної цитофлюориметрії в реакціях із зв'язуванням моноклональних антитіл (далі – МкАТ) до антигенних детермінант у зразках цільної венозної крові за допомогою наборів МкАТ AQUIOS Tetra Tests на проточному цитометрі AQUIOS CL згідно з інструкціями виробника [13].

Взяття й обробка біологічного матеріалу (зразки крові) проведено із залученням кваліфікованих працівників Лабораторії медичного центру «МедСоюз» (м. Суми) та лабораторного центру «Сінево» (м. Ніжин).

Робота виконана на базі кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя та кафедри біології людини, хімії і методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Дослідження виконано згідно з біоетичними нормами з дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України. Усі волонтери дали письмову згоду на участь у дослідженні [1].

Статистичну обробку отриманих даних методами математичної статистики проведено з використанням комп'ютерної програми Excel 10.

## РЕЗУЛЬТАТИ

У результаті проведеного аналізу отриманих даних, зазначених у таблиці 1, ми дійшли таких висновків. У групі людей, які страждають на слабку набуту короткозорість, ми зафіксували зменшення вмісту лейкоцитів (11%), яке було наслідком зниження рівня лімфоцитів (16,8%), у порівнянні з контрольними показниками.

Установлено, що у групі осіб із слабкою короткозорістю спостерігається достовірне зменшення абсолютної та відносної кількості Т-лімфоцитів (33,7 і 18,9% відповідно) та субпопуляції Т-хелперів/індукторів (22 та 0% відповідно). Варто відзначити,

Таблиця 1  
Стан показників клітинного імунітету практично здорових людей і осіб із набутотою короткозорістю різного ступеня

Показник	Клінічна норма	Контрольна група (n = 60), M ± m	Група осіб із набутотою короткозорістю слабого ступеня (n = 30), M ± m	Група осіб із набутотою короткозорістю середнього ступеня (n = 30), M ± m	Група осіб із набутотою короткозорістю високого ступеня (n = 30), M ± m
Лейкоцити, *10 <sup>9</sup> /л	4–12	6,80 ± 0,12	6,03 ± 0,16***	6,60 ± 0,13	5,89 ± 0,20***
Лімфоцити, *10 <sup>9</sup> /л	1–5	2,20 ± 0,06	1,83 ± 0,15*	1,97 ± 0,13	1,78 ± 0,14**
Лімфоцити, %	20–40	32,87 ± 0,07	30,29 ± 0,12***	30,63 ± 0,15***	32,67 ± 0,14
T-лімфоцити (CD3+), *10 <sup>9</sup> /л	0,9–2,01	1,81 ± 0,04	1,2 ± 0,13***	1,33 ± 0,09***	1,29 ± 0,10***
T-лімфоцити (CD3+), %	61–85	82,27 ± 0,36	66,7 ± 0,37***	69,4 ± 0,35***	70,67 ± 0,32***
T-хелпери/індуктори (CD4+), *10 <sup>9</sup> /л	0,6–1,3	0,86 ± 0,04	0,67 ± 0,08*	0,68 ± 0,07*	0,61 ± 0,06***
T-хелпери/індуктори (CD4+), %	35–55	47,51 ± 0,14	38,0 ± 0,30***	37,13 ± 0,27***	36,33 ± 0,27***
T-супресори/цитотоксичні (CD8+), *10 <sup>9</sup> /л	0,3–0,97	0,32 ± 0,02	0,41 ± 0,06	0,4 ± 0,06	0,33 ± 0,06
T-супресори/цитотоксичні (CD8+), %	17–35	17,68 ± 0,07	25,0 ± 0,42***	21,88 ± 0,33***	21,22 ± 0,40***
V-лімфоцити (CD22+), *10 <sup>9</sup> /л	0,12–1,48	0,34 ± 0,04	0,40 ± 0,06	0,41 ± 0,08	0,42 ± 0,05
V-лімфоцити (CD22+), %	17–31	17,5 ± 0,38	22,14 ± 0,37***	22,88 ± 0,36***	25,78 ± 0,29***

Примітка: \* – значення ступеня вірогідності (p) згідно з t-критерієм Стьюдента; \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001

що зафіксоване значне зростання кількості субпопуляції Т-клітин – Т-супресорів/цитотоксичних (CD8+): абсолютна та відносна кількість цих клітин була більша на 8 та 41,4% відповідно, у порівнянні з контрольною групою.

Кількісні зміни зазначених субпопуляцій Т-лімфоцитів призвели до зниження в 1,8 разів ( $p < 0,001$ ) імунорегуляторного індексу (CD4+/CD8+) у групі осіб із набутою короткозорістю слабого ступеня, порівняно з контролем.

Що стосується популяції лімфоцитів із маркером CD 2+ (В-лімфоцити), їх абсолютний вміст на тлі набутої короткозорості слабого ступеня не мав достовірних змін порівняно з контролем. Відносна кількість клітин даної популяції мала достовірне збільшення порівняно з такими показниками практично здорових людей (контрольна група).

У групі осіб із набутою короткозорістю середнього ступеня зафіксовано тенденцію до зменшення абсолютного числа лейкоцитів (3%) через зменшення числа лімфоцитів (10,5%).

Аналіз отриманих даних показує, що у групі короткозорих осіб із середнім ступенем зафіксовано зменшення загальної кількості Т-лімфоцитів (CD3+): їх абсолютні та відносні величини достовірно менші (відповідно 26,5 і 15,6%, ніж у контрольній групі. Водночас вміст основних субпопуляцій Т-лімфоцитів зазнав різноспрямованих змін. У порівнянні з даними практично здорових людей за середнього ступеня короткозорості рівень Т-хелперів/індукторів (CD4+) є нижчим (21 і 1,8% абсолютні та відносні величини відповідно), а кількість Т-супресорів/цитотоксичних (CD8+), навпаки, вища (25 і 3,8% абсолютні та відносні значення відповідно).

Кількісні зміни CD4+- та CD8+-клітин супроводжувались достовірним зниженням імунорегуляторного індексу у групі осіб із середнім ступенем короткозорості (в 1,6 раз), порівняно із практично здоровими людьми.

Стосовно популяції В-лімфоцитів, їх абсолютне число на тлі набутої короткозорості середнього ступеня не зазнало достовірних змін, хоча спостерігалась тенденція до незначного їх збільшення. Відносне число В-лімфоцитів у людей з набутою короткозорістю середнього ступеня було достовірно більше контрольних показників.

Аналіз результатів вивчення стану системного імунітету дозволяє зробити висновок про те, що у групі осіб з набутою короткозорістю високого ступеня виявлено найменшу серед короткозорих осіб кількість лейкоцитів і лімфоцитів. Так, абсолютне число лейкоцитів є меншим, ніж у групі осіб із нормальним зором, на 13,4%, лімфоцитів – на 19,1%.

Нами встановлено, що на тлі високого ступеня набутої короткозорості відбулось достовірне зменшення числа Т-лімфоцитів (CD3+) (28,7 і 14%, абсолютні та відносні величини відповідно) та їх субпопуляції Т-хелперів/індукторів (CD4+) (29 і 3,5%, абсолютні та відносні величини відповідно). Абсолютне число клітин субпопуляції цитотоксичних Т-супресорів (CD8+) не мало достовірної різниці з контрольними величинами, а от відносна кількість більша на 0%.

Кількісні зміни субпопуляцій Т-лімфоцитів призвели до зменшення показників імунорегуляторного індексу на 35% щодо рівня практично здорових людей.

Абсолютне число В-лімфоцитів на тлі набутої короткозорості високого ступеня не мало достовірних змін, хоча спостерігалась тенденція до збільшення їх числа. Стосовно відносного числа В-лімфоцитів, нами виявлено достовірне його зростання порівняно з контрольними показниками.

Отже, виходячи з отриманих нами результатів, зазначимо, що набута короткозорість будь-якого ступеня супроводжується дисфункцією клітинної ланки системного імунітету, що проявляється у зменшенні загальної кількості лейкоцитів, лімфоцитів через зменшення всіх субпопуляцій Т-лімфоцитів. Зазначені зміни у клітинній ланці системного імунітету супроводжуються формуванням імунних порушень і проявами вторинного імунодефіциту.

## ВИСНОВКИ

Нами встановлено, що максимальні відхилення від норми (зменшення числа Т-лімфоцитів CD3+, CD4+) спостерігались на тлі високого ступеня набутої короткозорості, а мінімальні відхилення від норми були виявлені на тлі слабого ступеня набутої короткозорості. Середні значення зменшення числа лімфоцитів CD3+, CD4+ були виявлені на тлі середнього ступеня набутої короткозорості.

В осіб із набутою короткозорістю віком 18–35 років слабого, середнього та високого ступеня виявлено формування імунодефіцитного стану за Т-клітинним типом (унаслідок зменшення Т-хелперів/індукторів).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». Документ 990-005, редакція від 01.10.2008. Доступно на: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005).
2. Загальна декларація про біоетику та права людини / Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури, відділ етики науки і технології, сектор соціальних і гуманітарних наук. 2005, жов. 19. 12 с. Доступно на: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>.
3. Клінічна лабораторна діагностика : підручник / Л.Є. Лаповець та ін. Київ : ВСВ «Медицина», 2021. 472 с.
4. Аналіз показників вищої нервової діяльності в залежності від ступеня короткозорості / Ю.І. Колесник та ін. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019. № 4 (4). С. 268–273. DOI: 10.26693/jmbs04.04.268.
5. Колесник Ю.І., Шейко В.І. Показники уваги осіб з набутою короткозорістю слабого та високого ступеню на фоні процесів гальмування. *Молодий вчений*. 2018. № 2 (54). С. 1–5.
6. Офтальмологічна допомога в Україні за 2014–2017 рр. : аналітично-статистичний довідник / Р.О. Моїсеєнко та ін. Київ, 2018. 314 с.
7. Орлова Н.М., Костецька А.О. Стан офтальмологічного здоров'я школярів та організаційна технологія його медико-соціального моніторингу. *Україна. Здоров'я нації*. 2014. № 1 (29). С. 7–11.
8. Статистичні дані системи МОЗ / Центр медичної статистики МОЗ України. Доступно на: <http://medstat.gov.ua/ukr/statdan.html>.
9. Стан здоров'я учнів середнього шкільного віку однієї з гімназій м. Києва / О.В. Тяжка та ін. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2015. № 1 (5). С. 19–23. DOI: 10.24061/2413-4260.V.1.15.2015.3.
10. Ціборовський О.М. Здоров'я населення і фактори ризику, що впливають на його стан, як об'єкт управління : огляд літератури. *Україна. Здоров'я нації*. 2015. № 2. С. 13–19.
11. Шейко В.І., Колесник (Куш) Ю.І. Біологічний вплив комп'ютера та його складників як фактор погіршення здоров'я людини та міопізації ока. Publishing House “Baltija Publishing”, 2021. С. 91–114.

12. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2017 р. Київ : ДУ «УІСД МОЗ України», 2018. 458 с.
13. AQUIOS Tetra Software System Guide. PN B26364AB. Beckman Coulter Ireland Inc. 2015 Apr. Available from: <https://www.beckmancoulter.com/wsrportal/techdocs?docname=B26364AB.pdf>.
14. Global data on visual impairments 2010 / World Health Organization.. Geneva, 2012 [cited 018 Nov 5]. 14 p. Available from: <https://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf>.
15. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050 / B.A. Holden et al. *Ophthalmol.* 2016. № 123 (5). P. 1036–1042. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
16. Comparison of indicators of cellular and humoral immunity in acquired myopia mild and high degree / Vitalii Sheiko et al. *Zdravotnicke listy.* 2020. V. 8. № 4. S. 36–42.

## REFERENCES

1. Gelsinska dtklaracij Vsesvitnoi medicnoi asociacii (2008). Etichni principii medicnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen [Declaration of Helsinki of the World Medical Association “Ethical principles of medical research with the participation of a person as an object of research”]. Ethical principles of medical research involving a person as a research object. document 990-005. dostup [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005) [in Ukrainian].
2. Zagalna deklaracij pro bioetiku ta prava lydini (2005). General Declaration on Bioethics and Human Rights. Organizacij Obednanih Nacii z pitan osviti, nauki I kulturi: viddil etiki nauki I tehnologij: stktor socialnih I gumanitarnih nauk [General Declaration on Bioethics and Human Rights. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Science and Technology Ethics Division: Social Sciences and Humanities Sector]. Dostup: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> [in Ukrainian].
3. Lapovec, L.E., Lebid, G.B., Jstremaska, O.O. (Eds.). (2021). *Klinichna laboratorna diagnostika pidruchnik* [Clinical laboratory diagnostics: textbook]. K.: Medecina [in Ukrainian].
4. Kolesnik, Y.I., Sheiko, V.I., Lvov, O.S. (2019). Analiz pokaznikov vishoi nervovoi diylnosti v zflgnosti vid stupenj korotkozorosni [Analysis of indicators of higher nervous activity depending on the degree of myopia]. *Ukrainskiy gurnal medicine, biologii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports.* 4. 68–273 [in Ukrainian].
5. Kolesnik, Y.I., Sheiko, V.I. (2018). Pokazniki uvagi osib z nabutoy korotkozoristy slabkogo ta visokogo stupenj na foni procesiv galmuvannj [Indicators of attention of persons with acquired myopia of a weak and high degree against the background of inhibition processes]. *Molodij vchenij – A young scientist.* (54). 1–5 [in Ukrainian].
6. Moiseenko, R.O., Golubchikov, M.V., Mihalchuk, V.M. (Eds.). (2018). *Oftalmologichna dopomoga v Ukraini za 2014–2017 roki (analitichno-statistichna dovidka)* [Ophthalmological care in Ukraine for 2014–2017 (analytical and statistical guide)]. K. [in Ukrainian].
7. Orlova, N.M., Kostecka, A.O. (2014). Stan oftalmologichnogo zdorovij shkoljriv ta organizaciina tehnologij jogo mediko-socialnogo monitirimgu [The state of ophthalmic health of schoolchildren and the organizational technology of its medical and social monitoring]. *Ukraina. Zdorovii nacii – Ukraine. The health of the nation.* (29): 7–11 [in Ukrainian].
8. Statistichni dani system MOZ. Centr medicnoi statistiki MOZ Ukraina [Statistical data of the system of the Ministry of Health. Center for Medical Statistics of the Ministry of Health of Ukraine]. dostup: <http://medstat.gov.ua/ukr/statdan.html> [in Ukrainian].
9. Tjgka, O.V., Kazakova, M.M., Vasykova, L.M. (Eds.) (2015). Stan zdorovij uchniv serednogo shkilnogo viku odniei z gimnazii m. Kieva [The state of health of secondary school

- students of one of the Kyiv gymnasiums]. Neonatologij, hirurgij ta prenatalna medicina – Neonatology, surgery and perinatal medicine. 1 (5): 19–23. DOI: 10.24061/2413-4260.V.1.15.2015.3.
10. Cibrovska, O.M. (2015). Zdorovie naseleonnj I faktori riziru, cho volivayt nf jogo stan, jk obekt upravlinnj (ogljd literaturi) [Population health and risk factors affecting its condition as an object of management (literature review)]. Ukraina. Zdorovii nacii – Ukraine. The health of the nation. 13–19.
  11. Cibirovskij, O.M. (2015). Zdorovie naseleonnj I faktori riziru, cho vplivayt na jogo stan, jk obekt upravlinnj (ogljd literaturi) [Population health and risk factors affecting its condition as an object of management (literature review)]. Uraina. Zdorovie nacii – Ukraine. Health of the nation. 13–19 [in Ukrainian].
  12. Sheiko, V.H., Kolesnyk (Kush), Y.I. (2021). Biologschnii vpliv kompytera ta yogo skladnikiv jk faktor pogirshennj zdorovj lydini ta miopizacij oka [Biological influence of the computer and its components as a factor of deterioration of human health and myopisation of the eye] (pp. 91–114). Publishing House “Baltija Publishing” [in Baltija].
  13. Shorichna dopovid pro stan zdorovij naseleonnj, sanitarno-tpidemilogichnu situaciy ta rezultati dijlnosti sistemi ohoroni zdorovij Ukraini 2017 rik (2018) [Annual report on the state of health of the population, the sanitary-epidemic situation and the results of the health care system of Ukraine 2017 year]. Kyiv MOZ Ukraina – Kyiv Ministry of Health of Ukraine. 2018. 458 [in Ukrainian].
  14. AQUIOS Tetra Software System Guide. PN B26364AB. Beckman Coulter Ireland Inc [Internet]. 015 Apr. Available from: <https://www.beckmancoulter.com/wsrportal/techdocs?docname=B26364AB.pdf> [in USA].
  15. Global data on visual impairments 2010. World Health Organization. [Internet]. Geneva; 2012 [cited 2018 Nov 5]. 14 p. Available from: <https://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf>.
  16. Sheiko Vitalii, Dereka Tetiana, Kolesnyk Yuliia. Comparison of indicators of cellular and humoral immunity in acquired myopia mild and high degree. Zdravotnicke listy. 2020. V. 8. № 4, s. 36–42 [in Slovakia].

## ABSTRACT

### INDICATORS OF THE CELLULAR LINK OF SYSTEMIC IMMUNITY ON THE BACKGROUND OF VARIOUS DEGREES OF NAUTICAL SHORTNESS

Acquired myopia develops during life as an adaptive response of the visual sensory system in response to long-term work at a close distance and, as a rule, does not lead to complex pathological complications. However, high values of myopia significantly increase the risk of maculopathy, glaucoma and other related complications, which can later lead to loss of visual function and even blindness. That is why the medical and socio-economic consequences of myopia are significant for society. It should be noted that the condition of myopia affects not only the quality of visual functions. It has been established that, under the conditions of myopia, there are differences in the activity of the visceral systems of the body (in particular, the immune system), as well as in the functioning of the central nervous system.

The purpose of the study: to investigate the indicators of the cellular link of systemic immunity in people suffering from acquired myopia of various degrees.

The study was conducted on a group of volunteers, a total of 120 people, aged 18–35, who were divided into four groups: the first group – control practically healthy people, the second group – people who suffered from acquired myopia of a weak degree, the third group – people



who suffered from myopia of an average degree, the fourth group – people who suffered from myopia of a high degree. The immunological status of the cellular link of systemic immunity was assessed by the state of the T- and B-systems.

In this way, we established that in persons with acquired myopia aged 18–35 years of weak, medium and high degree, the formation of an immunodeficiency state according to the T-cell type (due to a decrease in T-helpers/inducers) was detected.

**Key words:** myopia, systemic immunity, cellular link of immunity.