

## АНОТАЦІЯ

*Колесник Ю. І.* Стан системного імунітету та психофізіологічних функцій в умовах набутої короткозорості різного ступеня. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія. – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка МОН України, Суми, 2021.

Дисертація присвячена комплексному дослідженню системного імунітету та функціонального стану вищих відділів центральної нервової системи на тлі короткозорості набутої форми різного ступеня. В роботі проаналізовано і узагальнено стан неспецифічного антиінфекційного захисту, клітинної та гуморальної ланок системного імунітету, психофізіологічні функції в осіб із набутою короткозорістю слабкого, середнього та високого ступеня. Виявлено особливості функціонального стану імунної та нервової систем в умовах короткозорості певного ступеня та представлено кореляційні взаємозв'язки даних регулюючих систем в умовах набутої короткозорості.

Проблема зниженого зору на сьогодні є одним із актуальних напрямів досліджень сучасної біологічної науки. Зважаючи на загальний незадовільний стан здоров'я населення України, зростає роль досліджень, які розкривають особливості функціонування організму людини за наявності в неї різних дисрегуляторних чи преморбідних станів. Короткозорість набутої форми є однією із провідних причин низького зору, що здатна значно погіршити якість життя людини. Її поширеність набуває загрозливих «епідеміологічних» масштабів у світі, особливо серед осіб молодого працездатного віку. Вважається, що набута короткозорість розвивається як адаптаційна реакція зорової сенсорної системи до довготривалої роботи на близькій від ока відстані під впливом інформаційно-емоційного стресу, роль якого постійно посилюється у зв'язку із інтенсивною інформатизацією «цифрового» суспільства. Найбільший відсоток населення із короткозорою

рефракцією виявлено в країнах Східної Азії (80-96 %), в США, Європі – до 50 %. В Україні показник поширеності короткозорості варіюється від 10 до 30 % населення, а результати дитячих медоглядів свідчать про його щорічне зростання. Як правило, набута короткозорість, сформувавшись у шкільному віці стабілізується до 20-30 років без складних патологічних ускладнень, проте її високі значення становлять ризик розвитку ускладнень, що можуть у подальшому призвести до втрати зорової функції. В той же час, набута короткозорість – це не лише вада зору, а й певний функціональний стан організму, розвиток якого пояснюється ретино-епіфізарно-гіпоталамічними і ретино-гіпофізарними взаємозв'язками нейроструктур ока з неокортексом та підпорядковується механізмам нейроімуноендокринної взаємодії в організмі.

**Метою** даної роботи стало дослідження особливостей системного імунітету та функціонального стану вищих відділів центральної нервової системи в осіб із набутою короткозорістю слабкого, середнього та високого ступеня.

Для реалізації поставленої мети були застосовані такі **методи**: вкопіювання даних з форм первинної медичної документації; загальноприйняті імунологічні та клінічні методи дослідження системи крові; методи оцінки властивостей основних нервових процесів (латентних періодів простих і складних сенсомоторних реакцій, функціональної рухливості нервових процесів) та психофізіологічних функцій (уваги, короткочасної пам'яті); методи параметричної і непараметричної статистичної обробки одержаних результатів.

Дослідження охоплювало 150 учасників-волонтерів віком від 18 до 35 років та здійснювалося на базі кафедри біології людини та тварин Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка впродовж 2016-2019 років. Контрольна група була сформована практично-здоровими людьми без хронічних чи гострих захворювань з нормальною гостротою зору. Дослідну групу складала 30 осіб із слабким ступенем (до -3 дптр), 30

осіб із середнім ступенем (від -3 до -6 дптр), 30 осіб із високим ступенем (від -6 дптр) набутої короткозорості.

У роботі *вперше* виявлено загальний характер змін показників клітинних факторів неспецифічної резистентності, клітинної та гуморальної ланок системного імунітету при короткозорості набутої форми слабкого, середнього та високого ступеня: показано зниження вмісту головних імунокомпетентних клітин (лейкоцитів, лімфоцитів, нейтрофілів), натуральних кілерів (I-II ступені імунних порушень (ІІ)), Т-лімфоцитів (II ступінь ІІ); зростання числа моноцитів (II-III ступені ІІ), Т-супресорів/цитотоксичних (I-II ступені ІІ), В-лімфоцитів (II ступінь ІІ) та концентрації імуноглобулінів класів М (III ступінь ІІ) та А (II ступінь ІІ), у порівнянні із учасниками з нормальним зором контрольної групи. Вказані зміни мали найбільший прояв при високому ступені короткозорості, що свідчить про тенденцію до посилення дисрегуляційних імунних порушень в динаміці набутої короткозорості.

*Набуло подальшого розвитку* уявлення про імунологічний статус короткозорих осіб, *поглиблено та деталізовано* опис дисфункцій системного імунітету за умов різних значень короткозорості. Показано, що в системі неспецифічного антиінфекційного захисту відбувається зростання кількості нейтрофілів (за рахунок підвищення числа сегментоядерних форм), моноцитів та відносного вмісту натуральних кілерів (при одночасному зниженні їх абсолютного числа) від низьких до високих значень короткозорості. Таким чином, при слабкому ступені короткозорості дані показники мали найменші значення, при високому ступені – найвищі. Із зростанням ступеня короткозорості відбувається підвищення показників фагоцитозу (ФЧ і ФІ), хоча вони і залишились на рівні нижчому, ніж в контрольній групі. Дослідження клітинної ланки системного імунітету встановило, що разом із зростанням ступеня короткозорості на тлі дефіциту загальних Т-лімфоцитів відбувається зниження вмісту Т-хелперів/індукторів і Т-супресорів/цитотоксичних; у порівнянні із контрольними даними вміст

T-хелперів/індукторів загалом був менший, а T-супресорів/цитотоксичних, навпаки, більший. Функціональне навантаження гуморальної ланки системного імунітету зростало в наслідок підвищення кількості В-лімфоцитів та їх імуноглобулін-продукуюча здатності від слабкого до високого ступеня, що супроводжувалося збільшенням випадків дисімуноглобулінемій, що є підставою вважати про формування глибоких імунних порушень.

Проведене психофізіологічне дослідження дозволило нам *вперше* охарактеризувати специфічні риси у функціонуванні вищих відділів ЦНС за умов короткозорості різного ступеня. Показано збільшення часу латентного періоду простої сенсомоторної реакції в усіх групах осіб із набутою короткозорістю, зменшення часу латентного періоду реакції вибору двох із трьох подразників та підвищення рівня ФРНП при слабкому та середньому ступені короткозорості, у порівнянні із контрольною групою, що свідчить про погіршення показників із зростанням ступеня короткозорості. Серед спільних для усіх короткозорих осіб характеристик процесу уваги, що відрізняються від даних практично здорових людей, слід відзначити кращу якість роботи та концентрацію уваги, вищий рівень розумової продуктивності. В той же час, кількісні та швидкісні показники уваги при слабкому та високому ступені короткозорості були більшими, а при середньому ступені – меншими; здатність до переключення уваги – більш високою при слабкому та середньому ступені короткозорості. Проте слід відзначити зниження обсягів зорової інформації, якості роботи та швидкості обробки матеріалу при вищих ступенях короткозорості. Показники короткочасної пам'яті в умовах короткозорості змінювались стохастично: в усіх групах короткозорих осіб найвищі числові результати були отримані за видами «зорова» та «слухова» короткочасна пам'ять на слова, що свідчить про полегшення сприймання та запам'ятовування сигналів, адресованих до П-ї сигнальної системи. Одночасно із цим, числовий матеріал відтворювався гірше учасниками зі слабкою та середньою короткозорістю, а при високій короткозорості, навпаки, нами виявлено тенденцію до покращення

відтворення даного типу стимульного матеріалу. За рівнем смислової пам'яті дані короткозорих осіб дещо перевищували контрольні, проте вірогідні відмінності між ними були відсутні.

Узагальнення та систематизація досліджуваних показників дозволили *вперше* ідентифікувати специфічні риси функціонального стану імунної та нервової систем на тлі короткозорості певного ступеня.

Так, у осіб із набутою короткозорістю слабкого ступеня у периферійній крові на фоні загального зниження кількості ІКК спостерігається найнижчий вміст нейтрофілів (за рахунок зменшення кількості сегментоядерних нейтрофілів) і, відповідно, найнижчі показники фагоцитарної активності; найбільше зменшення Т-лімфоцитів при найбільшій кількості клітин Т-супресорів/цитотоксичних; зниження кількості В-лімфоцитів та найнижча концентрація IgG. Нейродинамічні характеристики були високими, а рівень ФРНП – середнім. В даній групі осіб виявлено найкращі кількісні, якісні та швидкісні показники уваги та середні рівні короткочасної пам'яті, зниження обсягу слухової пам'яті на слова (у порівнянні із середньою та високою короткозорістю).

У осіб із набутою короткозорістю середнього ступеня показники неспецифічного та Т-клітинного імунітету були максимальними; в гуморальній ланці системного імунітету найбільш високою була концентрація IgA. В даній групі осіб було виявлено максимально високий рівень ФРНП при середніх рівнях сенсомоторних реакцій. Увага осіб із середньою короткозорістю характеризувалась найнижчими кількісними та швидкісними показниками на фоні середньої точності роботи. Найвищі обсяги короткочасної пам'яті встановлені при дослідженні зорової пам'яті на слова, найменші – зорової пам'яті на числа (у порівнянні із слабкою та високою короткозорістю).

В групі осіб із набутою короткозорістю високого ступеня виявлено максимальні зміни вмісту провідних ІКК у бік зменшення, що поєднувалось із максимальним числом моноцитів; зменшення числа всіх субпопуляцій Т-

лімфоцитів; максимально високий вміст В-лімфоцитів та концентрацій Ig досліджуваних класів. Нейродинамічними особливостями високих значень короткозорості слід вважати найдовший час простих та складних СМР, найнижчий рівень ФРНП. В даній дослідній групі виявлено найменшу точність, концентрацію та переключення уваги, а також найменший обсяг пам'яті на слова та найбільший – пам'яті на числа (у порівнянні із слабкою та середньою короткозорістю).

У роботі *вперше* наведено аналіз кореляційних відносин імунних та психофізіологічних показників на тлі набутої короткозорості слабого, середнього та високого ступеня. Показано наявність тісних взаємозв'язків між компонентами цих систем, що розширює уявлення про механізми нейроімунної регуляції функцій організму.

Таким чином, результати дисертаційного дослідження вказують на спільні функціональні зміни системного імунітету та діяльності вищих відділів ЦНС, що формуються в умовах короткозорості набутої форми і, в той же час, вказують на специфічні відмінності даних систем за умов короткозорості різного (слабого, середнього та високого) ступеня, що становить наукове значення і є базою для практичного використання.

**Ключові слова:** набута короткозорість, адаптація, імунний статус, вторинний імунодефіцит, дисімуноглобулінемія, сенсомоторні реакції, функціональна рухливість нервових процесів, увага, короткочасна пам'ять.

## ABSTRACT

*Kolesnyk Y. I.* State of systemic immunity and psychophysiological functions in the conditions of acquired myopia of various degrees. – Qualifying scientific work on the right of manuscript.

Dissertation on competition of the degree of Doctor of Philosophy in speciality 091 – Biology. – Sumy state pedagogical university named after A. S. Makarenko, Sumy, 2021.

The dissertation is devoted to a comprehensive study of system immunity and functional state of the higher departments of the central nervous system on a background of acquired myopia of varying degrees. The thesis analyzes and summarized the state of non-specific anti-infectious protection, cellular and humoral systemic immunity, psychophysiological functions in persons with acquired myopia of low, moderate and high degree. The peculiarities of the functional state of immune and nervous system in the conditions of myopia's degree are revealed; the correlation between this regulatory systems in the conditions of acquired myopia are presented.

The problem of reduced vision today is one of the important areas of research of modern biological science. Despite the overall poor health of the population of Ukraine, the role of research, revealing the peculiarities of functioning of the human body in the presence of various dysregulatory or premorbid conditions. Myopia acquired forms is one of the leading causes of poor vision that can significantly reduce quality of life. Its prevalence becomes threatening "epidemiological" scale in the world, especially among young individuals of working age. It is believed that acquired myopia develops as an adaptive response of the visual sensory systems to prolonged work at close to the eyes distance under the influence of information and emotional stress, whose role is constantly increasing due to intensive informatization of the «digital» society. The highest percentage of the population with a myopic refraction are revealed in the East Asian countries (80-96 %) in the USA, Europe – up to 50 %. In Ukraine, the prevalence of myopia varies from 10 to 30 % of the population, and the results of children's examinations testify to its annual growth. As a rule, acquired myopia, formed at school age stabiliziruemo up to 20-30 years without advanced pathological complications, but its high values account for the risk of developing complications, which could lead to loss of visual function. At the same time, acquired myopia is not only a visual impairment, but also a certain functional state of all organism, the development of which is due to retino-athcarne-hypothalamic

and retino-pituitaric relations neural structures of the eyes with the neocortex and subject to the mechanisms of neuroimmune interaction in the body.

The purpose of this work was the study the peculiarities of immune system and the functional state of higher parts of central nervous system in persons with acquired myopia low, medium, high degree.

To implement the goal, the following methods of reaserche have been applied: catching data from the forms of primary medical records, universally accepted immunological and clinical methods of investigation of the blood system, investigation of the properties of main nervous processes (the latent period of simple and complex sensorimotor reactions, functional mobility of nervous processes) and psychophysiological functions (attention, short-term memory); parametric and nonparametric methods of statistical processing of the obtained results.

The study included 150 participants volunteers aged 18 to 35 years and was carried out at the Department of animal and human biology in the Sumy state pedagogical university named after A. S. Makarenko for 2016-2019 years. The control group was formed of healthy people without chronic or acute diseases with normal visual acuity. The experimental group consisted of 30 people with low (up to -3 diopters), 30 people moderate (-3 to -6 diopters), 30 people with a high degree (-6 diopters) acquired myopia.

According to the results of the study of immune status, the overall trend of changes in indicators of cellular factors of nonspecific resistance, cellular and humoral systemic immunity under the conditions of acquired myopia of low, medium and high degree *was first discovered*. The decrease content of the main immunocompetent cells (leukocytes, lymphocytes, neutrophils), natural killer (I-II immune disorders degrees), T-lymphocytes (II immune disorders degree); the increase in the number of monocytes (II-III immune disorders degrees), T-suppressor/cytotoxic (I-II immune disorders degrees), B-lymphocytes (II immune disorders degree) and concentration of immunoglobulin classes M (III immune disorders degree) and A (II immune disorders degree), compared to people with

normal vision (control group) were revealed. These changes had the highest expression with a high degree of myopia, which indicates the tendency to deepening disregulating immune disorders in the development of acquired myopia.

The immunological status of persons with myopia *have been further developed*, and the dysfunction of systemic immunity under different myopia's conditions *have been described in greater detail*. The evaluation of parameters of nonspecific anti-infectious protection in groups with acquired myopia showed the growth of number of neutrophils (due to the increase in the number of segmented forms), monocytes and the relative content of natural killers (while reducing their absolute numbers) from low to high values of myopia. Thus, with a low degree of myopia these data were the lowest values, with a high degree – the highest. With increasing degree of myopia is an increase in phagocytosis (FC and FI), although they remained at the level lower than in the control group. A study of the cellular link of systemic immunity found that, together with the increase in myopia's degree on the general T-lymphocyte deficiency, the content of T-helpers/inducers and cytotoxic T-suppressor are decreasing; at the same time, compared with the control data, the content of T-helpers/inductor was less than, and cytotoxic T-suppressors, on the contrary, more. The functional load of a humoral link of systemic immunity increased as a result of increased number of B-lymphocytes and immunoglobulin-productive ability from a low to a high degree, which was accompanied by an increase in disimmunoglobulinemia that is grounds to put on the formation of deep immune disorders.

The conducted psychophysiological study has allowed us to *first characterize* specific features in the functioning of higher CNS departments under the conditions of myopia. The study of neurodynamic indices showed a rise time of latent period of simple sensorimotor reaction in all groups of persons with acquired myopia, reducing the time of latent period of reaction of a choice 2-3 signals and increase the level of FRNP in low and moderate myopia, compared with the control group, indicating worsening with increasing degree of myopia. General for all myopes characteristics of the attention process, which is different from those of

practically healthy people, it should be noted the quality work and focus, high level mental performance. The quantity and speed of attention in low and high degrees of myopia was large, and the moderate degree – less; the ability to switch attention is higher in low and moderate myopia. However, in general, it should be noted a decrease in visual information, quality of work and speed of work with an increase in the values of myopia. Indicators of short-term memory in terms of myopia has varied stochasticity: in all groups myopic individuals the highest numeric results were obtained on types of "visual" and "auditory" short-term memory for words and "memory for words", which indicates ease of reading and memorizing of the signals addressed to the second signaling system. The numerical material was reproduced worse than participants with low and moderate myopia, and high myopia, on the contrary, we identified a trend towards improvement in the playback of this type of test-signals. The level of semantic memory the data of myopic persons was higher than the control, but significant differences between them were absent.

The generalization and systematization of the studied indicators allowed for *the first time* to identify the specific features of the functional state of immune and nervous systems on the background of the myopia of a certain degree.

In general, people with acquired myopia low degree in the peripheral blood against the background of a general decline in the number of ICC observed lowest levels of neutrophils (by reducing the number of segmented neutrophils) and accordingly, the lowest phagocytic activity; the greatest reduction of T-lymphocytes with the greatest number of cells, T-suppressor/cytotoxic; reduction in the number of B-lymphocytes and a low concentration of IgG. Neurodynamics characteristics was high and the level of FRNP – average. In this group of persons, the best quantitative, high-quality and high-speed indicators of attention and average levels of short-term memory, a decrease in the volume of auditory memory for words were identified (in comparison with moderate and high myopia).

In individuals with acquired myopia moderate degree indices of nonspecific and T-cell immunity was at its maximum; in the humoral link of system of

immunity the highest concentration of IgA. In this group the highest possible level of FRNP with medium levels of sensorimotor reactions were identified. The attention was characterized by the low quantitative and high-speed performance on the background of average precision. The high volume of short-term memory established in the study of visual memory for words, and a minimum of visual memory for numbers (compared to the low and high myopia).

In the group of persons with acquired myopia of a high degree revealed maximum changes in the content of ICC leading to decrease that combined with a maximum number of monocytes; decrease in the number of all T-lymphocytes subpopulations; the highest content of B-lymphocytes and the concentration of the investigated Ig classes. Neurodynamic features of high myopia should be considered with a long time of simple and complex sensorimotor reactions, the lowest level of FRNP. In this group revealed the lowest precision, concentration and switching of attention and the least amount of memory for words and the largest memory on the numbers (compared with low and moderate myopia).

The work *first shows* an analysis of the correlation relationship of the immune and psychophysiological indices on the background of acquired myopia low, moderate and high degree. The existence of close interrelations between these systems, which expands the understanding of the mechanisms neuroimmune regulation of body functions, was showed.

Thus, the results of the thesis research indicate that the overall functional changes in systemic immunity and activity of the higher divisions of the CNS, formed under the conditions of myopia acquired forms and, at the same time, indicate the specific differences of these systems in terms of myopia different (weak, medium, and high), which is a *scientific novelty* and is a base for practical use.

**Key words:** acquired myopia, adaptation, immune status, secondary immunodeficiency, dysimmunoglobulinemia, sensorimotor reactions, functional mobility of nervous processes, attention, short-term memory.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА:

### Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Колесник ЮІ. Неспецифічна резистентність організму в умовах набутої короткозорості слабкого та високого ступенів. Український журнал медицини, біології і спорту. 2018;3(6):293-298. DOI: 10.26693/jmbs03.06.293. Фахове наукове видання ВАК України (біологічні науки) та індексується в міжнародних наукових базах даних Index Copernicus та Ulrichs Web.

2. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Зміни показників гуморального імунітету в умовах короткозорості набутої форми різного ступеню. Вісник проблем біології та медицини. 2018;4(2):383-386. DOI: 10.29254/2077-4214-2018-4-2-147-383-386. Фахове наукове видання України (медичні і біологічні науки), що індексується в міжнародних наукових базах даних Index Copernicus, DOAJ та Ulrichs Web. *Особистим внеском здобувачки є проведення розрахунків та статистична обробка даних, узагальнення отриманих результатів, написання статті.*

3. Колесник ЮІ. Особливості функціонального стану центральної нервової системи у осіб із середнім ступенем набутої короткозорості. Вісник львівського університету. Серія біологічна. 2019;80:183-190. DOI: 10.30970/vlubs.2019.80.20. Фахове наукове видання ВАК України (біологічні науки), що включено до Thomson Scientific Master Journal List (список ISI).

4. Колесник ЮІ, Шейко ВІ, Львов ОС. Аналіз показників вищої нервової діяльності в залежності від ступеня короткозорості. Український журнал медицини, біології та спорту. 2019;4(4):268-273. DOI: 10.26693/jmbs04.04.268. Фахове наукове видання ВАК України (біологічні науки), що індексується в міжнародних наукових базах даних Index Copernicus та Ulrichs Web. *Особистим внеском здобувачки є проведення психофізіологічного дослідження, статистична обробка матеріалу, узагальнення та аналіз показників ВНД відповідно до ступеня набутої короткозорості, формулювання висновків, написання статті.*

5. Колесник ЮІ. Оцінка стану клітинного імунітету у осіб із середнім та високим ступенем короткозорості. Вісник проблем біології і медицини. 2019;1(1(148)):383-386. DOI: 10.29254/2077-4214-2019-1-1-148-383-386. Фахове наукове видання України (біологічні науки), що індексується в міжнародних наукових базах даних Index Copernicus, DOAJ та Ulrichs Web.

**Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації в зарубіжних спеціалізованих виданнях**

6. Колесник ЮІ. Характеристика показників нейродинамічних функцій, уваги та пам'яті в умовах набутої короткозорості слабкого та високого ступеня [Kolesnyk YI. Characteristics of indicators of neurodynamic function, attention and memory in conditions of acquired myopia of mild and high degree]. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. 2020; 27(224):17-21. DOI: 10.31174/SEND-NT2020-224VIII27-04. The journal is indexed in Index Copernicus, Ulrichs Web, Google Scholar.

7. Kolesnyk Y, Sheiko V, Dereka T. Comparison of indicators of cellular and humoral immunity in acquired myopia mild and high degree. Zdravotnicke listy. Laboratory Medicine; Public health. 2020;8(4);36-42. The journal is indexed in SCOPUS, EBSCO, DOAJ, ROAD, Bibliographia Medica Slovaca (BMS) and CiBaMed. Slovakia. *Особистим внеском здобувачки є організація і проведення імунологічного дослідження, статистична обробка матеріалу, аналіз отриманих результатів, формулювання висновків, змістовне наповнення статті.*

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

8. Колесник ЮІ. Деякі показники центральної нервової системи в умовах короткозорості набутої форми (огляд проблеми). В: Гетманцев СВ, редактор. Зб. наук. пр. XVI Міжнар. наук.-практ. конф. Медико-біологічні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я людини; 2016 груд. 23-24; Вип. 16; Миколаїв. Миколаїв: МНУ імені ВО Сухомлинського; 2016, С.18-23.

9. Білокур ДО, Колесник ЮІ. Показники пам'яті та працездатності центральної нервової системи у студентів суспільно-гуманітарного, природничо-математичного і спортивного профілів навчання. В: Голденблат МА, редактор. Зб. наук. праць «Логос» з матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. Наукова думка інформаційного століття; 2017 черв. 19; Дніпро. Одеса: Друкарня «Друкарник»; 2017, Т.5, С. 64-70. *Особистим внеском здобувачки є проведення дослідження серед студентів природничо-математичного профілю навчання, статистична обробка матеріалу, участь у написанні статті та формулюванні загальних висновків.*

10. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Зміни показників уваги як прояв адаптаційних реакцій у осіб з різним ступенем короткозорості. В: Гетманцев СВ, редактор. Зб. наук. пр. XVIII Міжнар. наук.-практ. конф. Медико-біологічні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я людини; 2018; Вип. 18; Миколаїв. Миколаїв: МНУ ім. ВО Сухомлинського; 2018, С.15-19. *Особистим внеском здобувачки є постановка та проведення дослідження, проведення розрахунків, написання статті та формулювання висновків.*

11. Колесник ЮІ. Особливості функціонального стану організму людини в умовах набутої короткозорості. В: Матер. I Всеукр. конф. студ. та мол. учених Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії; 2017 квіт. 25; Суми. Суми: ФОП Цьома СП; 2017, С.27-31.

12. Колесник ЮІ. Порівняльна характеристика показників працездатності центральної нервової системи у студентів природничо-математичного і спортивного профілів навчання. В: Зб. наук. пр. XV Всеукр. наук. конф. з очно-заочною участю Актуальні питання біології та медицини; 2017 трав. 25-26; Старобільськ. Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»; 2017, С.91-93.

13. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Клінічні показники крові у короткозорих людей (від -3 діоптрій). В: Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Теорія і практика актуальних наукових досліджень; 2017 жовт. 27-28; Львів. Херсон:

Вид. дім «Гельветика»; 2017, Ч.1., С.47-49. *Особистим внеском здобувачки є аналіз гематологічних показників, проведення розрахунків, написання тез.*

14. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Показники гуморальної ланки імунітету у осіб з короткозорістю різного ступеня. В: Матер. Всеукр. наук. конф. Актуальні питання біології та медицини; 2017 лист. 16-17; Суми. Суми: ФОП Цьома СП; 2017, С.102-104. *Особистим внеском здобувачки є участь у проведенні імунологічного дослідження, статистична обробка даних, написання тез.*

15. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Стан клітинної ланки імунітету у осіб з набутою короткозорістю різного ступеня. В: Proceedings of International research and practice conference Modern methodologies, innovations, and operational experience in the field of biological sciences; 2017 dec. 27-28; Lublin; Poland. Riga: Izdevnieciba «Baltija Publishing»; 2017, P.244-246. *Особистим внеском здобувачки є аналіз та узагальнення результатів імунологічного дослідження, статистична обробка даних, написання тез.*

16. Колесник ЮІ. Особливості показників уваги у людей з короткозорістю набутої форми. В: Зб. матер. VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Сучасна гуманітаристика; 2018 січ. 26; Переяслав-Хмельницький (Київ. обл.). Переяслав-Хмельницький: ДВНЗ Переяслав-Хмельницький держ. педаг. унів. імені Григорія Сковороди»; 2018, Вип.6, С.148-150.

17. Колесник ЮІ. Показники уваги короткозорих осіб на фоні процесів гальмування. В: Зб. наук. пр. IX Всеукр. наук.-практ. конф. Біологічні дослідження-2018; 2018 бер. 14-16; Житомир. Житомир: ПП «Рута»; 2018, С.245-246.

18. Колесник ЮІ. Зміни показників клітинної ланки імунітету у осіб з короткозорістю до -3 дптр та понад -6 дптр. В: Програма та тези доповідей XIV Міжнар. наук. конф. студ. і аспір., присвяченої 185 річниці від дня народження Б. Дибовського Молодь і поступ біології; 2018 квіт. 10-12; Львів. Львів: ПП «Коло»; 2018, С.284-285.

19. Колесник ЮІ. Особливості уваги у осіб з короткозорістю слабкого та високого ступенів під впливом процесів гальмування. В: Proceedings of XV

International scientific conference Millennium science; 2018; Morrisville. Morrisville: Lulu Press.; 2018, P.14-16.

20. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Стан деяких показників сенсомоторних функцій при короткозорості різного ступеню. В: Зб. тез XVI Міжнар. наук. конф. студентів та молодих вчених Шевченківська весна: досягнення біологічної науки / BioScience Advances; 2018 квіт. 24-27; Київ. Київ: Паливода АВ; 2018, С.258-260. *Особистим внеском здобувачки є проведення дослідження нейродинамічних функцій, аналіз результатів, формулювання висновків, участь у написанні тез.*

21. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Особливості імунного статусу осіб на фоні набутої короткозорості середнього ступеня. В: Матер. за XIV междун. научн. практ. конф. Найновите постиження на европейската наука – 2018. Биологични науки. Ветеринарен. Екология. Медицина. Селскостопанство. Химия и химични технологии; 2018 юни 15-22; София. София: Бял ГРАД-БГ; 2018, С.24-27. *Особистим внеском здобувачки є аналіз та узагальнення результатів, написання тез.*

22. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Показники пам'яті у осіб з набутою короткозорістю. В: Матер. Міжнар. наук. конфер. Сьогодення біологічної науки; 2018 черв. 14-15; Суми. Суми: ФОП Цьома СП; 2018, С.39-41. *Особистим внеском здобувачки є проведення дослідження, здійснення математичних розрахунків, написання тез.*

23. Колесник ЮІ. Показники імунної системи осіб з набутою короткозорістю. В: Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej Science, research, development #9; 2018; Poznan. Warszawa: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»; 2018, С.40-42.

24. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Особливості нейродинамічних функцій осіб з різним ступенем набутої короткозорості. В: Матер. III Міжнар. наук.-практ. конф. Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації (до 85-річчя природничо-географічного факультету); 2018 жовт. 18-19;

Ніжин. Ніжин: Наука-сервіс; 2018, С.73-74. *Особистим внеском здобувачки є проведення дослідження, узагальнення результатів, написання тез.*

25. Колесник ЮІ. Вплив набутої короткозорості на функціональну рухливість нервових процесів та швидкість центральної обробки інформації. В: Матер. V Міжнар. наук. конф. Фундаментальні та прикладні дослідження в біології та екології; 2018 лист. 7-8; Вінниця. Вінниця: ТВОРИ; 2018, С.173-175.

26. Колесник ЮІ., Шейко В.І. Функції уваги та пам'яті при короткозорості середнього ступеня. В: Матер. II Міжнар. наук. конф. Сьогодення біологічної науки; 2018 лист. 09-11; Суми. Суми: ФОП Цьома СП; 2018, С.204-206. *Особистим внеском здобувачки є проведення дослідження, узагальнення результатів, написання тез.*

27. Kolesnyk Yu. Comparison of some clinical parameters of blood of persons with varying degrees of acquired myopia. In: Conference Proceedings of International Scientific Conference Scientific Development of New Eastern Europe; Part II; 2019 Apr. 6; Riga. Riga: Baltija Publishing; 2019, P.24-26.

28. Kolesnyk YI. The state of some indicators of non-specific immunity in conditions of myopia different degrees. В: Зб. наук. пр. за матер. VIII Міжнар. наук. конф., присвяченої 10-річчю створення Гетьманського національного природного парку Актуальні проблеми дослідження довкілля; 2019 трав. 24-26; Суми. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка; 2019, С.252-254.

29. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Стан системного імунітету в залежності від ступеня набутої короткозорості. В: Зб. наук. пр. за матер. Всеукр. наук. конфер. з міжнар. участю Актуальні питання біології та медицини; 2019 трав. 30-31; Черкаси. Черкаси: Вид. ФОП Белінська ОБ; 2019, С.22-24. *Особистим внеском здобувачки є участь у проведенні імунологічного дослідження, статистична обробка даних, написання тез.*

30. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Деякі питання етіології короткозорості. В: Матер. III Міжнар. наук. конф. Сьогодення біологічної науки; 2019 лист. 15-

16; Суми. Суми: ФОП Цьома СП; 2019, С.32-34. *Особистим внеском здобувачки є пошук та аналіз літературних джерел, написання тез.*

**Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації**

31. Колесник ЮІ, Шейко ВІ. Показники уваги осіб з набутою короткозорістю слабкого та високого ступеню на фоні процесів гальмування. Молодий вчений. 2018;2(54):1-5. Журнал включено до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus та Google Scholar. *Особистим внеском здобувачки є проведення дослідження показників уваги, виконання розрахунків та проведення статистичного аналізу, формулювання висновків, формування макету статті.*