

DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2021-31-4

УДК 612.172-045.7

Коц С.М.<sup>1</sup>, Коц В.П.,<sup>1</sup> Коваленко П.Г.<sup>2</sup>

## ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ ПІД ВПЛИВОМ КОРЕКЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна  
e-mail: kots.suzanna@gmail.com

<sup>2</sup>Донецький національний медичний університет, Україна  
e-mail: polina.kovalenko27@gmail.com

*Метою роботи було визначити функціональний стан серцево-судинної системи дітей різного віку, визначити характер впливу комплексу дихально-рухових вправ та прийому перги на функціональний стан серцево-судинної системи. В дослідженні прийняли участь школярі 8-16 років. Було використано антропометричні інструментальні методи дослідження серцево-судинної системи, визначали фізіологічний індекс регуляції діяльності серцево-судинної системи – індекс Робінсона. Виявлено, що у досліджених школярів середнього та старшого шкільного віку відмічаються негативні показники рівня регуляції серцево-судинної системи – рівень нижче за середній. Сильно виражене домінування симпатичної системи (наявне у 3,8%, 48,2%, 27,3% дітей різних вікових груп). При порівнянні груп можна відмітити, що показники функціонального стану серцево-судинної системи у групі середнього шкільного віку були найгірші. Дослідження свідчить, що комплекс із включенням дихально-рухових вправ та перги (спеціального продукту із пилку та меду) здійснює позитивні зміни на функціональний стан серцево-судинної системи. Достовірність різниці за показником систолічного артеріального тиску на початку дослідження та наприкінці виявлена у всіх вікових групах досліджуваних. За період дослідження у всіх трьох групах спостерігається тенденція до покращення регуляції діяльності серцево-судинної системи. Встановлено, що відбулися позитивні зміни показників функціонального стану серцево-судинної системи у дітей різного віку. Результати прийнято до уваги для розробки оздоровчих та виховних програм відпочинку у таборі для покращення показників функціонального стану системи кровообігу, регуляції діяльності серцево-судинної системи, адаптаційних можливостей. Подальших досліджень компенсаторно-приспосувальних механізмів потребують діти, що проживають в умовах дії низькоінтенсивної постійної природної радіації. З метою поліпшення функціонального стану респіраторної системи даних школярів, необхідне зниження впливу гіподинамії, розробка та впровадження здоров'язберігаючих програм, технологій здоров'язбереження.*

**Ключові слова:** функціональна оцінка, серцево-судинна система, здоров'я дітей, регуляції діяльності серцево-судинної системи, показники гемодинаміки.

Kots S.N., Kots V.P., Kovalenko P.G.

## DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF SCHOOL-AGE CHILDREN UNDER THE INFLUENCE OF A CORRECTIVE COMPLEX

*The purpose of the work was to determine the functional state of the cardiovascular system of children of different ages, to determine the nature of the influence of the complex of respiratory and motor exercises and the intake of bee bread on the functional state of the cardiovascular*

system. Schoolchildren of 8-16 years old took part in the research. Materials and methods: anthropometric instrumental methods for the study of the cardiovascular system were used, the physiological index of regulation of the cardiovascular system - Robinson's index was determined. It was revealed that the studied schoolchildren of middle and senior school age have negative indicators of the level of regulation of the cardiovascular system - the level is below average. Strongly expressed dominance of the sympathetic system is observed in 3.8%, 48.2%, and 27.3% of children of different age groups. When comparing the groups, it can be noted that the indicators of the functional state of the cardiovascular system in the group of middle school age were the worst. The study shows that a complex with the inclusion of respiratory and motor exercises and bee bread (a special product made from pollen and honey) brings about positive changes in the functional state of the cardiovascular system. The reliability of the difference in systolic blood pressure at the beginning of the study and at the end was revealed in all age groups of the studied. During the study period in all three groups, there is a tendency to improve the regulation of the activity of the cardiovascular system. It was found that there were positive changes in the indicators of the functional state of the cardiovascular system of children of different ages. The results were taken into account for the development of health-improving and educational recreation programs in the camp to improve the indicators of the functional state of the circulatory system, regulate the activity of the cardiovascular system, and adapt capabilities. In order to improve the functional state of the respiratory system of schoolchildren, it is necessary to reduce the impact of hypodynamia, develop and implement the health programs and health technologies.

**Key words:** functional assessment, cardiovascular system, children's health, regulation of cardiovascular system, hemodynamic parameters.

Проблема захворювання органів серцево-судинної системи давно турбує фахівців багатьох країн і є актуальною [21]. Серед різних вікових груп відмічається значний рівень захворюваності серцево-судинної системи [22]. Серцево-судинні захворювання відіграють провідну роль у формуванні сучасних негативних медикобіологічних тенденцій в Україні, оскільки вони істотно впливають на основні показники здоров'я населення: тривалість і якість життя, захворюваність, інвалідність, смертність. Серцево-судинна патологія займає перше місце в загальній структурі захворюваності України й за останні 10 років збільшилася на 55,3 %. Показник смертності від серцевих захворювань в Україні сягає 64 %, і є одним із найвищих у світі [[http://revolution.allbest.ru/sport/00110255\\_0.htm](http://revolution.allbest.ru/sport/00110255_0.htm); <http://www.wumdieta.ru>]. За іншими даними, в Україні хвороби системи кровообігу на сьогодні є основною причиною передчасної смертності населення [<http://nealth.unian.net>]. У віковій групі 15–17 років показник захворюваності на серцево-судинні захворювання у сім разів більший порівняно із 14-річними дітьми [<http://www.caritas-ua.org/index.php>].

Оцінка функціонування серцево-судинної системи організму повинна, певним чином, допомагати контролювати її роботу, запобігати патологіям та передчасній смерті від серцево-судинних захворювань. Функціональний стан серцево-судинної системи школярів слугує індикатором фізичного здоров'я та відіграє важливу роль в адаптації організму до фізичних та інтелектуальних навантажень [14, 11, 18, 25, 26]. Надмірні навчальні навантаження, недостатня рухова активність у режимі дня призводять до функціональних відхилень у стані здоров'я. Особливо впливає на здоров'я дітей гіподинамія, знижений рівень рухової активності, збільшення обсягу інформації [1, 2, 8, 10, 14, 25, 26].

Негативний вплив на функціональний стан організму здійснює не дотримання оптимального режиму харчування, шкідливі звички, вагомий фактор ризику серцево-судинної системи конфліктні ситуації, психологічні стресори, високий рівень тривожності [10, 14, 16, 23]. Дослідники звертають увагу на негативний вплив середовища і невідповідність оздоровчих заходів потребам організму, негативний вплив неправильного режиму і навчальної діяльності на дітей [6, 11, 14, 16, 20].

Зараз активно вивчається функціональний стан серцево-судинної системи та адаптаційні можливості у дітей, підлітків та молоді [3-5, 7, 9, 11, 13, 14, 19, 25, 26]. У літературі недостатньо розкриті питання щодо динамічного спостереження за показниками та резервними функціональними можливостями серцево-судинної системи у різних вікових групах. Актуальними залишаються дослідження способів та засобів корекції функціонального стану серцево-судинної системи.

**Мета** нашої роботи – визначити вплив корекційного комплексу із включенням дихально-рухових вправ та перги (спеціального продукту із пилку та меду) на показники серцево-судинної системи дітей.

Завдання досліджень: проаналізувати динаміку показників функціонального стану серцево-судинної системи дітей молодшого, середнього та старшого шкільного віку.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У дослідженні брали участь діти 8, 13, 16 років, які відпочивали у оздоровчому позаміському таборі, із міста Кропивницький. Кількість дітей - 81. Дослідження проведено у 2019 році відповідно до етичних принципів медичного дослідження, проведеного на людях. Діти приймали, як добавку, пергу (продукт із пилку та меду) та протягом 19 днів виконували по програмі дихально-рухові вправи. Для оцінки функціонального стану використовувалися антропометричні вимірювання (зріст, вага тіла), вимірювання показників гемодинаміки (пульсу та артеріального тиску) за стандартними методиками. Для визначення функціонального стану серцево-судинної системи організму використовувався емпіричний метод, а саме індекс Робінсона [14, 10, 11, 12, 24, 25].

Проведено статистичний аналіз даних за допомогою Statistica 6.0 та Microsoft Excel. Вірогідними відмінності між дослідними групами вважали за  $p \leq 0,01$  (t-критерій Стьюдента).

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Оскільки серце – найбільш вразлива ланка у організмі, яка піддається дії стресорних факторів, то моніторинг його стану дуже важливий, так як знання резервних можливостей серця дозволяє зробити безпечною і ефективною дію оздоровчих технологій і здійснювати контроль за станом серцево-судинної системи. Дитячий організм найуразливіший до дії пошкоджуючих факторів, одним із яких є радіаційне випромінювання [15]. Діти, які прийняли участь у дослідженні із Кіровоградської області.

Ми досліджували основні показники функціонального стану серцево-судинної системи – частоту серцевих скорочень і артеріальний тиск у різних вікових групах. Вимірювання здійснювали на початку відпочинку та через 19 днів. Групи дітей становили відповідно: молодший шкільний вік 8 років; середній шкільний вік – 13 років; старший шкільний вік – 16 років (табл. 1, 2, 3).

*Таблиця 1*

**Показники гемодинаміки дітей молодшого шкільного віку**

Показники дітей	Дані, n=27	Рівень достовірності t, n=27	Рівень достовірності p, n=27
<b>ЧСС 1</b>	78,92±2,29	1,22	≤0,01
<b>ЧСС 2</b>	72,46±3,54	1,89	≤0,01
<b>АТс 1</b>	108,42±2,89	1,54	≤0,01
<b>АТс 2</b>	96,84±6,11	3,27	≤0,01
<b>АТд 1</b>	69,42±2,43	1,29	≤0,01
<b>АТд 2</b>	62,61±3,2	1,71	≤0,01



В нашому дослідженні в результаті використання корекційного комплексу ЧСС в групі дітей, де вік досліджуваних склав 13 років, знизилась на 9,37 уд. хв ( $p < 0,01$ ). Зниження частоти серцевих скорочень у 8-літок було на 6,46 уд.хв ( $p < 0,01$ ). У віковій групі 15 років спостерігалась схожа картина. Показники ЧСС знизились на 3,4 уд. хв ( $p < 0,01$ ).

Таблиця 2

**Показники гемодинаміки дітей середнього шкільного віку**

Показники дітей	Дані, n=27	Рівень достовірності t, n=27	Рівень достовірності p, n=27
ЧСС 1	84,55±2,34	1,25	≤0,01
ЧСС 2	75,18±4,96	2,65	≤0,01
АТс 1	121,07±3,87	2,07	≤0,01
АТс 2	111,74±7,49	4,00	≤0,01
АТд 1	78,18±3,15	1,68	≤0,01
АТд 2	71,15±5,8	3,12	≤0,01

Другим ефектом дії корекційного комплексу є нормалізація артеріального тиску. Достовірність різниці за показником систолічного артеріального тиску виявлена у всіх вікових групах досліджуваних ( $p < 0,01$ ). За період досліджень показники систолічного артеріального тиску у групі 13 років знизились із 121,07±3,87 до 111,74±7,49 мм. рт. ст., у групі старшого шкільного віку з 117,26±2,71 до 115,29±5,79 мм. рт. ст., а у групі віком 8 років – з 108,42±2,89 до 96,84±6,11 мм. рт. ст.

Таблиця 3

**Показники гемодинаміки дітей старшого шкільного віку**

Показники дітей	Дані, n=27	Рівень достовірності t, n=27	Рівень достовірності p, n=27
ЧСС 1	80±3,24	1,73	≤0,01
ЧСС 2	76,40±6,99	3,74	≤0,01
АТс 1	117,26±2,71	1,45	≤0,01
АТс 2	115,29±5,79	3,10	≤0,01
АТд 1	74,22±3,27	1,74	≤0,01
АТд 2	73,15±7,5	3,77	≤0,01

У всіх дітей, які приймали участь у дослідженнях, помітна різниця величин показників діастолічного тиску ( $p < 0,01$ ). Особливо помітна різниця даних показників виявлена між вихідними показниками і кінцевими показниками у групі 8 та 13 років. За період дії корекційного комплексу із дихально-руховими вправами та прийомом добавки перги, показники діастолічного тиску знизились у групі 8 років із 69,42±2,43 до 62,61±3,2 мм. рт. ст., у групі 13 років – з 78,18±3,15 до 71,15±5,8 мм. рт. ст., а у групі 15 років – з 74,22±3,27 до 73,15±7,5 мм. рт. ст.

Аналізуючи результати досліджень показників артеріального тиску, можна констатувати, що у результаті дії корекційного комплексу у більшості дітей знизилася амплітуда артеріального тиску (різниця між максимальним та мінімальним тиском). Для

здорових дітей віком 8 років пульс у спокої коливається у межах 83-80 уд.хв, для 13 річних – 75-73 уд.хв, 16 річних – 69-67 уд.хв. Треба відмітити, що тільки у дітей молодшого віку пульс у нормі, а у групі дітей середнього та старшого віку показник завищений.

Для дітей середнього шкільного віку норма показників гемодинаміки – 89-110/48-66 мм. рт. ст. Як бачимо, у дітей середнього шкільного віку показники артеріального систолічного та діастолічного тиску високі (табл. 2). У дітей молодшого шкільного віку спостерігається підвищений артеріальний тиск, як систолічний, так і діастолічний (норма для 8 років: 80-99/40-61 мм.рт.ст.). Треба відмітити, що підвищений артеріальний тиск у дітей молодшого шкільного віку відмічений на фоні нормального пульсу (норма 83-80 уд/хв). У дітей старшого шкільного віку показники артеріального тиску (систолічного та діастолічного) в межах норми (норма 16 років – 95-119/50-71 мм. рт. ст.).

Дізнатися про характер регуляції діяльності та резервні функціональні можливості серцево-судинної системи, її функціональний стан у школярів трьох вікових груп можна із значень індексів Робінсона. Індекс Робінсона характеризує систолічну роботу серця [10].

На різні органи та системи організму регулююче впливає вегетативна нервова система. Симпатичний відділ вегетативної нервової системи стимулює активність серцево-судинної і дихальної систем, а також обмінні процеси у організмі.

Аналізуючи показники індексів Робінсона можна констатувати найбільшу кількість дітей із гармонійним рівнем регуляції серед дітей молодшого шкільного віку - це 38,6% (табл. 4). Серед дітей старшого шкільного віку ця група менша на 10,7% від попередньої і склала 27,9%. А серед дітей середнього шкільного віку таких, що мають гармонійний рівень регуляції на 12,7 % менше, ніж у групі молодшого і на 2% менше, ніж у групі старшого віку (25,9%).

*Таблиця 4*

**Розподіл за середніми показниками індексу Робінсона**

Вік	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче - середнього	Низький
	4 б	3б	2б	1б	0б
	К-сть, %	К-сть, %	К-сть, %	К-сть, %	К-сть, %
8 років	15,4	23	38,6	19,2	3,8
8 років	18	27	40	15	-
13 років	3,7	3,7	25,9	18,5	48,2
13 років	9,3	7,2	29,5	14,7	39,3
16 років	27,3	-	27,3	18,1	27,3
16 років	29	9,2	24,5	15,3	22

На початку досліджень низький показник індексу Робінсона у 8-літок був наявний для 3,8 %, нижче середнього рівень регуляції – наявний для 19,2 %, дуже високий рівень – для 15,4%. Парасимпатична регуляція та сильно виражене домінування парасимпатичної регуляції відмічається у 38,4 % обстежених восьмиліток, симпатична регуляція та сильно виражене домінування симпатичної системи наявна у 23 %. Отримані дані дають змогу констатувати наявність у цій віковій групі школярів із симпатичною регуляцією та сильно вираженим домінуванням симпатичної системи, що в подальшому може призводити до зниження функціональних можливостей та працездатності і, навіть, патологій.

Після періоду відпочинку та занять перед днем від'їзду було проведено повторну оцінку функціонального стану серцево-судинної системи восьмиліток. Результати показали,

що серед дітей цієї групи, тих у кого дуже низький показник індексу Робінсона не виявлено, дітей із середнім гармонійним рівнем регуляції – відсоток дещо збільшився - 40 %. Аналізуючи кількісний склад дітей групи 8 років за рівнем регуляції серцево-судинної системи, можна констатувати позитивний вплив корекційної програми - зросла кількість тих, у кого відмічається парасимпатична регуляція та сильно виражене домінування парасимпатичної регуляції – 45 % обстежених дітей. Протягом цього періоду знизилася кількість тих, у кого виявлено домінування симпатичної системи – у 14% (було 23%) .

У вікових групах середнього та старшого шкільного віку також вказано позитивний вплив використаного комплексу із дихально-руховими заняттями та добавкою (перга). У другому вимірюванні в групі 13 років на 12,7% зменшилася кількість дітей із симпатичною регуляцією та вираженим домінуванням симпатичної регуляції, з 18,5 до 14,7% і з 48,2 до 39,3% відповідно; та зросла кількість тих, у кого відмічається парасимпатична регуляція та сильно виражене домінування парасимпатичної регуляції – на 9,1% (до 16,5%) .

У групі дітей 16 років також помітні позитивні зміни у другому вимірюванні – зниження кількості дітей із симпатичною регуляцією та вираженим домінуванням симпатичної регуляції на 8,1%, та зростання кількості дітей із парасимпатичною регуляцією серцево-судинної системи та сильно вираженим домінуванням парасимпатичної регуляції на 10,9%.

Результати порівняння показників індексу Робінсона до початку дії корекційного комплексу подано в таблиці 5.

*Таблиця 5*

**Показники індексу Робінсона у дітей різного віку**

Вікова категорія	Показники індексу Робінсона	Рівень достовірності t, n=27	Рівень достовірності p, n=27
Молодший вік	85,09±3,01	2,15	≤0,001
Молодший вік	79,7±3,12	2,23	≤0,001
Середній шк. вік	101,83±4,97	3,54	≤0,001
Середній шк. вік	92,35±3,76	2,68	≤0,001
Старший шк.вік	92,62±3,25	2,31	≤0,001
Старший шк.вік	85,02±2,63*	1,88	≤0,001

У дітей молодшого віку показник індексу Робінсона був на середньому рівні (85,09±3,01 у.о.). Позитивний вплив програми на резервні функціональні можливості серцево-судинної системи дітей підтверджує зміна показників індексу Робінсона, які знижуються до рівня вище середнього – 79,7±3,12 у.о.

Позитивний ефект корекційного комплексу на стан регуляції серцево-судинної системи наявний також у групах дітей 13 років та 16 років.

У групі середнього шкільного віку рівень регуляції серцево-судинної системи на початок обстеження був нижче середнього – 101,83±4,97 у.о. Наприкінці програми відмічається покращення показників до 92,35±3,76 у.о.

Рівень показника індексу Робінсона у старшокласників на початку дослідження був 92,62±3,25 у.о. У старшокласників корекційна програма мала позитивний ефект на резервні функціональні можливості серцево-судинної системи, на що вказує зміна показників індексу Робінсона, які знижуються достовірно (p≤0,001) з рівня нижче середнього до середнього - 85,02±2,63.

Таким чином, дослідження показали, що у дітей всіх трьох вікових груп ряд показників функціонального стану серцево-судинної системи, після дії корекційної програми, виявилися значно кращим в порівнянні із початковими.

### ВИСНОВКИ

Виявлено, що у досліджених школярів середнього та старшого шкільного віку відмічаються негативні показники рівня регуляції серцево-судинної системи – рівень нижче за середній. При порівнянні груп можна відмітити, що показники функціонального стану серцево-судинної системи у групі середнього шкільного віку були найгірші. За період дослідження у всіх трьох групах спостерігається тенденція до покращення регуляції діяльності серцево-судинної системи. Встановлено, що відбулися позитивні зміни показників функціонального стану даної системи у дітей різного віку, що займалися за розробленим комплексом. Результати взято до уваги для розробки оздоровчих і виховних програм відпочинку в дитячому таборі для поліпшення показників функціонального стану системи кровообігу, регуляції діяльності серцево-судинної системи. Подальші дослідження планується спрямувати на вивчення компенсаторно-приспосувальних механізмів та оцінку адаптаційного потенціалу у дітей, що проживають в умовах дії низькоінтенсивної постійної природної радіації.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Александров АА. Рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте. М.2012: 23–47.
2. Амосов НМ. Сердце и физические упражнения. 2-е изд., перераб. и доп. К.: Здоров'я. 1985:60–67.
3. Дудіна ОО, Терещенко АВ. Ситуаційний аналіз стану здоров'я дитячого населення. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2018;2(60):49–57.
4. Єдинак Г, Галамандюк Л, Киселиця О, Балацька Л, Наконечний І, Мазур В. Фізіологічні особливості школярів пубертатного віку з хронічними захворюваннями. Журнал фізичного виховання і спорту. 2017;17(4):2462–2466.
5. Герасименко СЮ, Жигульова ЕО. Визначення рівня фізичного розвитку і соматичного здоров'я школярів. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2016;9:98-107.
6. Гозак СВ, Парац АМ, Єлізарова ОТ, Шумак ОВ, Філоненко ОО. Гігієнічне обґрунтування гранично допустимого навчального навантаження учнів у загальноосвітніх навчальних закладах. Актуальні питання захисту довкілля та здоров'я населення України. 2017;3:203-249.
7. Грошева ЕЕ, Сабурцев СА, Сабурцев АИ, Мамонова СБ. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы учащихся 9 классов. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015;4-2:200-205.
8. Кадигроб ДМ, Коц СМ, Коц ВП. (2020). Вивчення фізичної активності у сучасній молоді. Сучасні наукові інновації (частина I): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції м. Київ, 30-31 березня 2020, Київ, С. 5-6.
9. Коцур НІ. Моніторинг функціонального стану серцево-судинної системи у сучасних школярів. Львівський вісник післядипломної освіти. 2012;8(15):81-87.
10. Коц СМ, Коц ВП. (2015). Фізіологія людини: навчальний посібник. Харків: ХНПУ імені Г. С. Сковороди. 307 с.
11. Коц СМ, Коц ВП. Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку. Альманах науки. 2019;11/1 (32):4-8.
12. Коц СМ, Коц ВП, Крат ЄС. Порівняння фізичної активності у студентів. Актуальні питання природничих наук: теоретичні та прикладні дослідження: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. 23 квітня, 2021. Київ, Україна. С 6-11.

13. Коц СМ, Коц ВП, Удовик ТГ. Адаптаційний потенціал сучасних дітей віком 10-11 років. Формування інноваційного потенціалу світової науки: збірник наукових праць «SCIENTIA» з матеріалами I Міжнародної науково-теоретичної конференції. (2), Мау 7, 2021. Тель Авів, Ізраїль: Європейська наукова платформа. С. 97-100.
14. Коц ВП, Коц СМ. Характеристика функціональних показників серцево-судинної системи організму дітей шкільного віку. Біологія та валеологія. 2016;18:125-134.
15. Коц СМ, Коц ВП, Коваленко ПГ. Влияние малых доз радиации. Problems and innovations in science: матеріали I Міжнародної конференції. 4 - 5 травня 2020. Великобританія, Лондон. С. 256-261.
16. Коц ВП, Коц СМ. Вплив на психофізіологічні показники дітей з високою тривожністю програми відпочинку ПЗОВ. Тенденції розвитку психології та педагогіки: збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 2016). С. 44-49.
17. Кузьменко И. Исследование сердечно-сосудистой системы школьников 13–14 лет. Слобожанский вестник науки и спорта. 2017;6(62):51-53.
18. Лещенко ЮО, Коц СМ, Коц ВП. До питання вивчення функціонального стану серцево-судинної системи у школярів. Сьогодення біологічної науки: матеріали III Міжнародної наукової конференції. 15-16 листопада, 2019. Суми, Україна. С.47-50.
19. Мамешина МА. Состояние физического здоровья учащихся 7-8 классов общеобразовательной школы. Слобожанский научно-спортивный вестник. 2016;5(55): 47-52.
20. Моїсеєнко РО. Частота та структура захворюваності дітей в Україні та шляхи її зниження. Современная педиатрия. 2009;2,85-91.
21. Сенаторова ГС, Гончар МО, Чайченко ТВ. Епідеміологічне дослідження серцево-судинної системи у школярів Харківської області (перший етап). Сучасна педиатрія. 2011; 6(40):87–90.
22. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідемічну ситуацію. 2017 рік: колективна монографія (МОЗ України, Український ін-т стратегічних досліджень). (2018). Київ. С.103.
23. Строй ОА, Сліпачук ЛВ, Казакова ЛМ, Резніков ЮП. Оцінка адаптаційних можливостей школярів міста Києва з йододефіцитом Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2016;(3):92-95.
24. Субота Н.П., Коц С.М. Валеологія. Харків.: ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2005. 156с.
25. Заскалько ОМ, Коц ВП, Коц СМ. Рівень регуляції діяльності серцево-судинної системи у дітей. Харківський природничий форум: матеріали II Міжнародної практичної конференції студентів, магістрантів. 18-20 квітня, 2019, Харків, Україна. Вип. 2, С. 29-31
26. Земляна КА, Коц ВП, Коц СМ. Дослідження адаптаційного потенціалу у школярів. Харківський природничий форум: матеріали II Міжнародної практичної конференції студентів, магістрантів. 18-20 квітня, 2019, Харків, Україна. Вип. 2: С. 25-27.

#### REFERENCES

1. Aleksandrov AA. Rekomendatsyyu po profylaktyke serdechno-sosudystykh zabolevanyi v detskom u podrostkovom vozraste. M.2012: 23–47. [in Russian].
2. Amosov NM. Serdtse u fyzycheskye uprazhneniya. 2-e yzd., pererab. y dop. K.: Zdorovia. 1985:60–67. [in Russian].
3. Dudina OO, Tereshchenko AV. Sytuatsiinyi analiz stanu zdorovia dytyachoho naselennia. Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy. 2018;2(60):49–57. [in Ukrainian].
4. Iedynak H, Halamandiuk L, Kyselytsia O, Balatska L, Nakonechnyi I, Mazur V. Fiziolohichni osoblyvosti shkoliariv pubertatnoho viku z khronichnymy zakhvoriuvanniamy. Zhurnal fizychnoho vykhovannia i sportu. 2017;17(4):2462–2466. [in Ukrainian].



5. Herasymenko S, Zhyhulova EO. Vyznachennia rivnia fizychnoho rozvytku i somatychnoho zdorovia shkoliariv. Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohiiienka. Fizychno vykhovannia, sport i zdorovia liudyny. 2016;9:98-107. [in Ukrainian].
6. Hozak SV, Parats AM, Yelizarova OT, Shumak OV, Filonenko OO. Hihiiienichne obhruntuvannia hranychno dopustymoho navchalnoho navantazhennia uchniv u zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh. Aktualni pytannia zakhystu dovkillia ta zdorovia naselennia Ukrainy. 2017;3:203-249. [in Ukrainian].
7. Hrosheva EE, Saburtsev SA, Saburtsev AY, Mamonova SB. Funktsyonalnye oso-bennosti serdechno-sosudystoi systemy uchashchykhsia 9 klassov. Aktualnye problemy humanyarnykh y estestvennykh nauk. 2015;4-2:200-205. [in Ukrainian].
8. Kadyhrob DM, Kots SM, Kots VP. (2020). Vyvchennia fizychnoi aktyvnosti u suchasnoi molodi. Suchasni naukovy innovatsii (chastyna I): materialy IV Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii m. Kyiv, 30-31 bereznia 2020, Kyiv, S. 5-6. [in Ukrainian].
9. Kotsur NI. Monitorynh funktsionalnoho stanu sertsevo-sudynnoi systemy u suchasnykh shkoliariv. Lvivskyi visnyk pislidiplomnoi osvity. 2012;8(15):81-87. [in Ukrainian].
10. Kots SM., Kots VP. (2015) Fiziolohiia liudyny: navchalnyi posibnyk. Kharkiv: KhNPU imeni H. S. Skovorody. 2015.307 p. [in Ukrainian].
11. Kots SM, Kots VP. Doslidzhennia funktsionalnoho stanu sertsevo-sudynnoi systemy ditei shkilnoho viku. Almanakh nauky. 2019;11/1 (32):4-8. [in Ukrainian].
12. Kots SM, Kots VP, Krat YeS. Porivniannia fizychnoi aktyvnosti u studentiv. Aktualni pytannia pryrodnychykh nauk: teoretychni ta prykladni doslidzhennia: materialy I Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii. 23 kvitnia, 2021. Kyiv, Ukraina. S 6-11. [in Ukrainian].
13. Kots SM, Kots VP, Udovyk TH. Adaptatsiinyi potentsial suchasnykh ditei vikom 10-11 rokiv. Formation of innovative potential of world science: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 2), May 7, 2021. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform:97-100. [in Ukrainian].
14. Kots VP, Kots SM. Kharakterystyka funktsionalnykh pokaznykiv sertsevo-sudynnoi systemy orhanizmu ditei shkilnoho viku. Biolohiia ta valeolohiia. 2016;18:125-134. [in Ukrainian].
15. Kots SM, Kots VP, Kovalenko P. Vlyianye malykh doz radyatsyy. Problems and innovations in science: materialy I Mizhnarodnoi konferentsii. 4 — 5 travnia, 2020. London, Velykobrytaniia:256-261. [in Russian].
16. Kots VP, Kots SM. Vplyv na psykhoфизиологични pokaznyky ditei z vysokoiu tryvozhnistiu prohramy vidpochynku PZOV. Tendentsii rozvytku psykholohii ta pedahohiky: zbirnyk naukovykh prats Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii 24 lystopada, 2016. Kyiv, Ukrayina:44-49. [in Ukrainian].
17. Kuzmenko Y. Yssledovanye serdechno-sosudystoi systemy shkolnykov 13–14 let. Slobozhanskyi vestnyk nauky y sporta. 2017;6(62):51-53. [in Russian].
18. Leshchenko YuO, Kots SM. Do pytannia vyvchennia vplyvu malykh doz radiatsii. Kharkivskyi pryrodnychi forum: materialy II Mizhnarodnoi praktychnoi konferentsii studentiv, mahistrantiv. 18-20 kvitnia 2019, Kharkiv, Ukraina. 2019, Vyp. 2:52-55. [in Russian].
19. Mameshyna MA. Sostoianye fyzycheskoho zdorovia uchashchykhsia 7-8 klassov obshcheobrazovatelnoi shkoly. Slobozhanskyi naukovosportyvnyi visnyk. 2016;5(55): 47-52. [in Russian].
20. Moiseienko RO. Chastota ta struktura zakhvoriuvanosti ditei v Ukraini ta shliakhy yii znyzhennia. Sovremennaia pedyatryia. 2009;2,85-91. [in Russian].
21. Senatorova HS, Honchar MO, Chaichenko TV. Epidemiologichne doslidzhennia sertsevo-sudynnoi systemy u shkoliariv Kharkivskoi oblasti (pershyi etap). Suchasna pediatriia. 2011; 6(40):87–90. [in Ukrainian].

22. Shchorichna dopovid pro stan zdorovia naseleння Ukrainy ta sanitarno-epidemichnu situatsiiu. 2017 rik: kolektyvna monohrafiia (MOZ Ukrainy, Ukrainyskyi in-t stratehichnykh doslidzhen). (2018). Kyiv. p. 103. [in Ukrainian].
23. Stroi OA, Slipachuk LV, Kazakova LM, Reznikov YuP. Otsinka adaptatsiinykh mozhlyvostei shkoliariv mista Kyieva z yododefitsytom Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny. 2016;(3):92-95. [in Ukrainian].
24. Subota NP, Kots SM. Valeolohiia. Хarkiv.: KhNPU imeni H. S. Skovorody, 2005. 156p. [in Ukrainian].
25. Zaskalko OM, Kots VP, Kots SM. Riven rehuliatcii diialnosti sertsevo-sudynnoi systemy u ditei. Kharkivskyi pryrodnychi forum: materialy II Mizhnarodnoi praktychnoi konferentsii studentiv, mahistrantiv. 18-20 kvitnia, 2019, Kharkiv, Ukraina. 2019, Vyp. 2:29-31. [in Ukrainian].
26. Zemliana KA, Kots VP, Kots SM. Doslidzhennia adaptatsiinoho potentsialu u shkoliariv. Kharkivskyi pryrodnychi forum: materialy II Mizhnarodnoi praktychnoi konferentsii studentiv, mahistrantiv. 18-20 kvitnia, 2019, Kharkiv, Ukraina. 2019, Vyp. 2:25-27. [in Ukrainian].

*Стаття надійшла до редакції 25.05.2021.*

*The article was received 25 May 2021.*