

DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2025-37-2

УДК 612.172-045.7

Коц С.М., Коц В.П., Коц В.В.

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ДІТЕЙ З РІЗНОЮ МАСОЮ ТІЛА

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, м. Харків,

Україна, e-mail: kots.suzanna@gmail.com, e-mail: kots.vitaliy@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5016-7181>

<https://orcid.org/0000-0001-5365-9608>

<https://orcid.org/0009-0005-5401-6598>

Мета роботи – охарактеризувати функціональний стан серцево-судинної системи, адаптаційні можливості та регуляторні можливості серцево-судинної системи у дітей з різною масою тіла.

У дослідженні прийняли участь 125 хлопчиків і дівчаток віком 12 років міста Славути. Для проведення дослідження було отримано дозвіл у батьків учасників дослідження. Для порівняння було визначено дві групи: група за нормальною вагою тіла (I група, n=62) та з підвищеною масою тіла (II група, n= 63). Для дослідження функціонального стану серцево-судинної системи розраховувались індекси, адаптаційний потенціал за формулою Баєвського.

Як показав аналіз даних, у I групі із нормальною масою тіла виявлено значні кількості дітей з високим та вище за середній рівнями індексу Робінсона, що говорить про парасимпатичну та виражену парасимпатичну регуляцію, високий та вище середнього рівень фізичного здоров'я. А в II групі із зайвою вагою тіла – є діти із нижче середнього рівнем індексу Робінсона, що говорить про симпатичну регуляцію (38,28%) та низьким ІР- сильно виражене домінування симпатичної системи (3,22% учасників). При цьому в групі II із зайвою вагою тіла відсутні діти із високим рівнем систолічної роботи серця та всього лише 6,65% дітей із парасимпатичною регуляцією та вище середнього рівнем аеробних можливостей серця. Симпатичний та виражений ефект симпатичного відділу вегетативної нервової системи негативно впливає на функціональні можливості організму, несе небезпеку перенапруги серцево-судинної системи та може у майбутньому обумовити виникнення серцево-судинних захворювань.

Виявлено статистично значущі відмінності адаптаційного потенціалу (на рівні значущості $p < 0,05$). Порівнюючи адаптаційні можливості у II групі з підвищеною масою тіла виявлена незадовільна адаптація організму до умов навколишнього середовища, що говорить про зниженні функціональні можливості серцево-судинної системи та організму.

Порівняльний аналіз даних виявив достовірне підвищення показників гемодинаміки (артеріальний тиск систолічний, артеріальний тиск діастолічний, частота серцевих скорочень) та гірші показники функціональних можливостей серцево-судинної системи, адаптаційного потенціалу у дітей 12 років групи II, що свідчить про негативний вплив підвищеної маси тіла.

Серед дітей другої групи виявлено 41,50% із низьким та нижче середнього рівнями індексу Робінсона, що свідчить про розвиток дефіциту функціональних можливостей

серцево-судинної систем, що при відсутності змін в способі життя та відсутності корекції факторів у майбутньому призведе до розвитку серцево-судинних захворювань.

Ключові слова: *функціональний стан, серцево-судинна система, індекс Робінсона, адаптаційний потенціал, підвищена маса тіла.*

Kots S.M., Kots V.P., Kots V.V.

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF CHILDREN WITH DIFFERENT BODY WEIGHTS

The aim of this study was to characterize the functional state of the cardiovascular system, adaptive capabilities and regulatory capabilities of the cardiovascular system in children with different body weights.

The study involved 125 boys and girls aged 12 years from the city of Slavuta. Permission to conduct the study was obtained from the participants' parents. Two groups were identified for comparison: a group with normal body weight (group I, n=62) and with increased body weight (group II, n=63). The functional state of the cardiovascular system was assessed by calculating specific indices and adaptive potential using the Baevsky formula.

As the data analysis showed, in group I with normal body weight, a significant number of children with high and above average levels of the Robinson index were found, which indicates parasympathetic and pronounced parasympathetic regulation, high and above average levels of physical health. In contrast, Group II (with excess body weight) included children with below average levels of the Robinson index, which indicates sympathetic regulation (38.28%) and low IR - strongly pronounced dominance of the sympathetic system (3.22% of participants). At the same time, in group II with excess body weight, there are no children with high levels of systolic heart work and only 6.65% of children with parasympathetic regulation and above average levels of aerobic capacity of the heart. The sympathetic and pronounced effect of the sympathetic division of the autonomic nervous system negatively affects the functional capabilities of the body, carries the risk of overstrain of the cardiovascular system and may in the future cause the occurrence of cardiovascular diseases.

Statistically significant differences in adaptive potential were found (at the significance level $p < 0.05$). Comparing the adaptive capabilities in the second group with increased body weight, unsatisfactory adaptation of the organism to environmental conditions was revealed, which indicates a decrease in the functional capabilities of the cardiovascular system and the organism.

Comparative analysis of the data revealed a significant increase in hemodynamic indicators (systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate) and worse indicators of the functional capabilities of the cardiovascular system, adaptive potential in children 12 years old of group II, which indicates the negative impact of increased body weight.

Among the children of the second group, 41.50% were found with low and below average levels of the Robinson index, which indicates the development of a deficit in the functional capabilities of the cardiovascular system, which in the absence of changes in lifestyle and the absence of correction of factors in the future will lead to the development of cardiovascular diseases.

Key words: *functional state, cardiovascular system, Robinson index, adaptive potential, increased body weight.*

На сьогодні дитяче ожиріння визнане однією з найсерйозніших загроз громадському здоров'ю як в Україні, так і в усьому світі [21, 22, 25, 27, 28]. Його поширення стрімко зростає, охоплюючи не лише економічно розвинені держави, а й країни, що розвиваються. Це явище створює серйозне навантаження на системи охорони здоров'я, обумовлюючи потребу в додаткових ресурсах для лікування та профілактики.

Ожиріння в дитячому віці істотно знижує якість життя, спричиняє проблеми зі здоров'ям та підвищує ймовірність розвитку хронічних неінфекційних хвороб у дорослому житті — зокрема серцево-судинних захворювань, діабету 2-го типу, порушень метаболізму. Це, у свою чергу, тягне за собою не лише медичні, а й економічні наслідки через зростання витрат на лікування [26].

Своєчасне виявлення проблеми та впровадження ефективних профілактичних заходів — ключові чинники у запобіганні довготривалим негативним наслідкам для здоров'я дітей. Протидія дитячому ожирінню вимагає комплексного, міждисциплінарного підходу, в якому мають брати участь не лише медичні працівники, а й освітяни, батьки, представники органів влади та громадськість [16].

Ожиріння серед дітей і підлітків сьогодні розглядається як одна з найгостріших медико-соціальних проблем сучасності. За статистичними даними, рівень поширеності дитячого ожиріння істотно варіюється залежно від регіону та соціально-економічних умов. Так, наприклад, у Сполучених Штатах Америки, згідно з даними CDC (Centers for Disease Control and Prevention) за 2020 рік, майже 19,7 % дітей та підлітків мають діагноз «ожиріння» [18].

У країнах Європи рівень дитячого ожиріння залишається доволі високим, хоча й має певні коливання залежно від статі: згідно з даними Федерації із боротьби з ожирінням серед дітей (Pediatric Obesity: World Obesity Federation), надмірна маса тіла виявляється у 11,6 % хлопчиків та 10,4 % дівчаток. За інформацією Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), проблема надмірної ваги та ожиріння у дітей набирає загрозливих масштабів у всьому світі [23, 30]. Лише у 2020 році кількість дітей віком до п'яти років із надмірною масою тіла перевищила 39 мільйонів, а серед школярів цей показник є ще вищим — і продовжує зростати.

Згідно з результатами національних досліджень, понад 12 % українських дітей мають надмірну вагу, а близько 5,2 % страждають від ожиріння. Такі дані свідчать про необхідність розробки та впровадження ефективних профілактичних стратегій, адаптованих до соціокультурних та економічних умов кожної окремої країни [32].

Проблема дитячого ожиріння в Україні залишається актуальною та викликає дедалі більше занепокоєння. Її поширення пов'язане зі зміною харчової поведінки, зниженням фізичної активності серед дітей, а також із соціально-економічними чинниками. Боротьба з дитячим ожирінням є

важливим завданням для системи громадського здоров'я, охорони здоров'я, вирішення медико-соціальної проблеми і потребує для її вирішення даних моніторингу, профілактики та лікування [25].

Надлишкова вага у дитячому віці становить серйозну загрозу для здоров'я, адже може призвести до розвитку численних хронічних захворювань. Зокрема, ожиріння асоціюється з підвищеним ризиком виникнення метаболічного синдрому, захворювань серцево-судинної системи, цукрового діабету 2-го типу, а також порушень у роботі опорно-рухового апарату [19].

Окрім фізичних ускладнень, надмірна вага має помітний вплив на емоційний і соціальний стан дитини. Часто це призводить до зниження самооцінки, почуття ізольованості, розвитку депресивних або тривожних розладів [19, 20].

Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи, що проводяться [1 - 4, 6, 7, 11, 12], дають матеріал для моніторингу, для визначення рівня впливу різних факторів на стан серцево-судинної системи організму. Активно проводяться дослідження щодо впливу фізичної активності на показники організму та його стан [8, 10, 14, 15, 17, 29]. Відомо, що сучасні технології обумовлюють зменшення рухової активності, гіподинамію, сидячий спосіб життя, що тягне за собою ряд негативних наслідків [5].

Вивчення питання впливу маси тіла на функціональний стан серцево-судинної системи дає підґрунтя для створення методичних рекомендацій з розробки здоров'язбережувальної програми в освітніх закладах для молодших школярів під час освітнього процесу та поза ним.

Мета роботи: охарактеризувати функціональний стан серцево-судинної системи, адаптаційні можливості та регуляторні можливості серцево-судинної системи у дітей з різною масою тіла.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У дослідженні прийняли участь 125 хлопчиків і дівчаток віком 12 років чоловічої та жіночої статі школи міста Славути. Для проведення дослідження було отримано дозвіл у батьків учасників дослідження. Дослідження проведено відповідно до етичних принципів медичного дослідження, проведеного на людях. Робота була проведена відповідно до Кодексу етики Всесвітньої медичної асоціації (Декларація Гельсінкі).

Для порівняння здійснили розподіл на дві групи: за даними антропометричних досліджень дітей було поділено на дві групи - група з нормальною вагою тіла (І група, $n=62$) та з підвищеною вагою тіла (ІІ група, $n=63$). Для отримання результатів досліджень при обстеженні учнів було використано соматометричні та фізіометричні методи. Для дослідження функціонального стану серцево-судинної системи розраховувались індекси, адаптаційний потенціал за формулою Баєвського. Статистичну обробку

отриманих даних проводили з використанням програм «Statistica 6.0 for Windows» і «Microsoft Excel».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При дослідженні функціонального стану серцево-судинної системи було проведено антропометричні фізіометричні показники у 125 дітей, серед яких $n=62$ з нормальною масою тіла (група I) та з підвищеною масою ($n=63$) (група II) віком 12 років.

Результат дослідження антропометричних показників (зріст та маса тіла) у дівчат та хлопців I та II груп представлені в таблиці 1.

Порівняння зросту хлопців з II групи показало достовірне перевищення показників I групи на 1,35%. У дівчат з II групи показники були нижче показників I групи на 0,39% (табл. 1).

Таблиця 1

Антропометричні показники досліджуваних дітей ($x_{\text{ср}} \pm SE$)

Показники	Хлопці		Дівчата		p
	З нормальною масою тіла, I група, $n=32$	Із зайвою масою тіла, II група, $n=22$	З нормальною масою тіла, I група, $n=30$	Із зайвою масою тіла, II група, $n=41$	
Зріст $x_{\text{ср}} \pm SE$, см	$153 \pm 0,24$	$155,07 \pm 0,29^*$	$155,38 \pm 0,4$	$155,27 \pm 0,2^*$	$<0,05$
Маса тіла, $x_{\text{ср}} \pm SE$, кг	$31,04 \pm 0,11$	$39,54 \pm 0,08^*$	$32,67 \pm 0,19$	$40,49 \pm 0,09^*$	$<0,05$

Примітка: статистично значима різниця* – при порівнянні показника групи I з групою II; рівень значущості $p < 0,05$

Порівняння маси тіла хлопців II групи показало достовірне перевищення показників I групи на 27,38%. У дівчат з II групи показники були вище показників I групи на 23,84%.

Проведений статистичний аналіз за t-критерієм Стюдента показників зросту й маси тіла у хлопців та дівчат з обох груп дослідження показав достовірні значущі відмінності групи зі зайвою масою тіла від груп I (на рівні значущості $p < 0,05$).

Результат дослідження показників гемодинаміки у хлопців та дівчат I та II груп в таблиці 2.

Як показав результат дослідження, що показник АТс у хлопців з II групи в порівнянні з I групою вищий на 9,82%; АТд – на 16,22%; АТср – на 4,84%. Показник АТп в порівнянні з I групою показав, що АТп нижче на 2,7%. Показник АТс у дівчат з II групи був вищий на 8,7% в порівнянні з I групою,

АТд – на 17,34, АТср – на 3,08%. А показник АТп в порівнянні з I групою показав, що АТп нижче на 5,26%.

Таблиця 2

Показники артеріального тиску дітей I та II груп ($\bar{x} \pm SE$)

Показники артеріального тиску	Хлопці		Дівчата	
	I група, n = 32	II група, n = 22	I група, n = 30	II група, n = 42
Атс, мм рт. ст.	112 $\pm$ 0,23	123 $\pm$ 0,3*	115 $\pm$ 0,09	125 $\pm$ 0,21*
Атд, мм рт. ст.	74 $\pm$ 0,19	86 $\pm$ 0,28*	75 $\pm$ 0,45	88 $\pm$ 19,09*
АТп, мм рт. ст.	38 $\pm$ 0,27	37 $\pm$ 0,29*	40 $\pm$ 0,46	38 $\pm$ 0,24*
АТср, мм рт. ст.	62 $\pm$ 0,24	65 $\pm$ 0,27*	65 $\pm$ 0,32	67 $\pm$ 0,22*

Примітка: статистично значима різниця* – при порівнянні показника групи I з групою II; рівень значущості $p < 0,05$

Проведений статистичний аналіз за t-критерієм Стюдента показників артеріального тиску (Атс, Атд, АТп, Аср.) показав достовірність впливу підвищеної маси тіла на ці показники, як Атс, Атд, АТп, АТср, у дітей 12 років обох статей (на рівні значущості $p < 0,05$).

Також виміряно та проаналізовано такий показник гемодинаміки, як частота серцевих скорочень в різних станах (табл. 3).

Порівняння показників ЧСС у спокою хлопців з II групи з I групою показало, що показник вище на 5,97%. Показник ЧСС після навантаження був вищий на 9,64% в порівнянні з хлопцями з I групи, а ЧСС після відпочинку – на 6,49% більша.

Показник ЧСС у спокою у дівчат з II групи в порівнянні з I групою був вищий на 10,6%, ЧСС після фізичного навантаження – на 9,52%, ЧСС після відпочинку – на 6,41% більший.

Проведений статистичний аналіз за t-критерієм Стюдента показників ЧСС у трьох станах (у спокою, після навантаження та після відпочинку) показав достовірність впливу підвищеної маси тіла на ці показники у дітей 12 років обох статей (рівень значущості $p < 0,05$).

Таблиця 3

Показники ЧСС у різних станах ($\bar{x} \pm SE$)

Показники	Хлопці		Дівчата	
	I група, n = 32	II група, n = 22	I група, n = 30	II група, n = 42
ЧСС у спокою, уд. / хв.	$67 \pm 0,15$	$71 \pm 0,35^*$	$66 \pm 0,14$	$73 \pm 0,24^*$
ЧСС після навантаження, уд./ хв.	$83 \pm 0,19$	$91 \pm 0,38^*$	$84 \pm 0,18$	$92 \pm 0,16^*$
ЧСС після відпочинку, уд. / хв.	$77 \pm 0,2$	$82 \pm 0,3^*$	$78 \pm 0,32$	$83 \pm 0,24^*$

Примітка: статистично значима різниця* – при порівнянні показника групи I з групою II; рівень значущості $p < 0,05$

Для оцінки регуляції діяльності серцево-судинної системи у досліджуваних дітей розраховували Індекс Робінсона та оцінювали результати за ключем.

Як показали результати, у I групі зустрічається високий та вище за середній рівні індексу Робінсона, а в II групі – нема дітей із високим рівнем індексу Робінсона, а з'являються групи із середнім, нижче середнього та низьким індексом Робінсон. Це говорить про середній, нижче за середній та низький рівні систолічної роботи серця, фізичного здоров'я (табл. 4).

У I групі високий рівень індексу Робінсона мають 38,71% учасників та 61,29% учасників - вище за середній рівень. А в II групі вище за середній рівень індексу Робінсона мають на 55,04% менше дітей та з'являються ті, що мають нижче за середній рівень систолічної роботи серця – 38,28% учасників, та низький – 3,22% учасники (табл. 4).

У I групі з нормальною масою хлопці мають високий рівень фізичного здоров'я у 50 % учасників та у стількох же - вище за середній. Дівчата з I групи з нормальною масою мають високий рівень фізичного здоров'я у 26,67% та вище за середній – у 73,33% учасників.

Серед хлопців II групи за результатами дослідження нема тих, хто має високий рівень систолічної роботи серця, а тих, що мають вище за середній рівень систолічної роботи серця на 40,91% менше, ніж в групі I. З'являються серед хлопців II групи учасники з нижчим за середній рівнем систолічної роботи серця -18,18%, яких нема серед хлопців з нормальною масою тіла. У дівчат з II групи нема тих, хто відноситься до групи з високим рівнем здоров'я. Тих, що мають вище за середній рівень фізичного здоров'я на 68, 57% менше, ніж в I групі дівчат. Також в II групі дівчат з'являються



учасники з нижче за середній рівень систолічною роботою серця 42,86% та низьким рівнем систолічної роботи серця (4,76%) (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл за рівнями індексу Робінсона дітей I та II груп

Група	Високий рівень	Вище-середнього рівень	Середній рівень	Нижче-середнього рівень	Низький рівень
	Кількість, в %	Кількість, в %	Кількість, в %	Кількість, в %	Кількість, в %
Група I (n = 62)	38,71%	61,29%	0%	0%	0%
Група II (n=63)	0%	6,25%	56,25%	34,38%	3,22%
Хлопці, I група, n = 32	50%	50%	0%	0%	0%
Хлопці, II група, n = 22	0%	9,09%	72,73%	18,18%	0%
Дівчата, I група, n = 30	26,67%	73,33%	0%	0%	0%
Дівчата, II група, n = 42	0%	4,76%	47,62%	42,86%	4,76%

Було визначено адаптаційний потенціал АП досліджуваних осіб обох груп. Результати приведені нижче у таблиці 5.

Таблиця 5

Результати дослідження адаптаційного потенціалу за статями (x±SE, ум.од)

	I група		II група	
	Хлопці	Дівчата	Хлопці	Дівчата
Адаптаційний потенціал, ум. од.	3,18±0,01	3,04±0,01	4,12±0,01*	4,18±0,01*

Примітка: статистично значима різниця – при порівнянні показника групи I з групою II; рівень значущості $p < 0,05$

За результатами розрахунку адаптаційного потенціалу АП встановлено статистично значущі відмінності (на рівні значущості $p < 0,05$): у І групі складає $3,1 \pm 0,01$ ум. од, у ІІ групі – $4,16 \pm 0,00$ ум. од. При дослідженні індивідуального адаптаційного потенціалу АП у дітей І групи відмічено напруження адаптації та у ІІ групі - незадовільна адаптація.

Аналіз показників індексу Робінсона показав значні кількості дітей з парасимпатичною та вираженою парасимпатичною регуляцією у І групі, що говорить про високий та вище середнього рівень функціональних можливостей серця та фізичного здоров'я. В ІІ групі виявлено дітей із нижче середнього рівнем індексу Робінсона, що говорить про симпатичну регуляцію (38,28%) та низьким рівнем індексу Робінсона - сильно виражене домінування симпатичної системи (3,22% учасників). При цьому в групі ІІ із підвищеною масою тіла відсутні діти із вираженою парасимпатичною регуляцією та всього лише 6,65% дітей із парасимпатичною регуляцією, (що свідчить про середній рівень аеробних можливостей серця). Такі результати дають підстави припускати, що причина зміщення контуру регуляції, що приводить до напруження роботи серця, у дітей ІІ групи, на нашу думку, підвищена маса тіла. Низький та нижче середнього рівень функціональних можливостей серця несе небезпеку перенапруги серцево-судинної системи та може у майбутньому обумовити серцево-судинні захворювання.

Раніше науковцями вказувалось на виявлення кореляційних взаємозв'язків між збільшенням маси тіла, підвищеними показниками кров'яного тиску і збільшенням частоти серцево-судинних захворювань [13].

Статистично значущі відмінності адаптаційного потенціалу мають група дітей 12 років з нормальною масою тіла та група дітей із підвищеною масою (на рівні значущості $p < 0,05$). Порівняльний аналіз показників адаптаційного потенціалу АП виявив достовірне його підвищення у ІІ групі, що свідчить про зниженні функціональні можливості серцево-судинної системи та організму. Тому можна припустити, що причиною цього є підвищена маса тіла. Аналіз індивідуального адаптаційного потенціалу у дітей І групи показав, що в них достатні функціональні можливості, які забезпечуються за рахунок мобілізації функціональних резервів.

Аналіз досліджуваних показників дає підстави говорити про причину порушень функціонального стану серцево-судинної системи - підвищена маса тіла збільшує навантаження на серце, підвищує напруженість механізмів роботи та регуляції серця.

Ожиріння негативно впливає на багато аспектів діяльності організму, а, в першу чергу, на стан серцево-судинної системи [9, 26].

Уперше в Україні було проведено національне дослідження дитячого ожиріння за ініціативи Міністерства охорони здоров'я у співпраці з міжнародною програмою COSI (Європейська ініціатива з моніторингу ожиріння у дітей). Згідно з отриманими результатами, п'ята частина дітей

(20,4 %) має надмірну масу тіла, зокрема 9,3 % з них уже страждають на ожиріння [24].

Підвищена маса тіла в дітей 12 років може бути наслідком неправильного харчування, або сидячого способу життя, низької рухової активності, дії стресу та перевтоми.

Загальновідомим є факт, що будь-яке захворювання легше попередити, ніж лікувати — і проблема дитячого ожиріння не є винятком. Підвищена маса тіла пов'язана як з харчовою поведінкою, так і з рівнем рухової активності, способом життя, пов'язані між собою гіподинамія та ожиріння. Малорухливий спосіб життя - вагомий чинник ризику виникнення серцево-судинних патологій. За літературними даними, майже половина опитаних (49 %) не мають достатнього рівня фізичної активності. Крім того, близько 70 % дітей щодня проводять понад дві години перед екранами гаджетів [24]. Важливо забезпечити щоденну фізичну активність для дітей і підлітків. Мінімальна її тривалість має становити 20 хвилин, а ідеальний варіант — щонайменше 60 хвилин динамічної активності п'ять днів на тиждень. Це позитивно впливає на обмін речовин, покращує загальний стан здоров'я та знижує ризик накопичення надлишкової маси тіла [31].

Ще одним критично важливим елементом профілактики є повноцінний сон. Дітям та підліткам рекомендовано спати від 8 до 11 годин на добу, адже недостатній сон може спричинити порушення метаболізму, що, своєю чергою, сприяє розвитку ожиріння. Також варто обмежити тривалість часу, який діти проводять за гаджетами й комп'ютерами, натомість створюючи більше можливостей для активного відпочинку.

Профілактичні заходи будуть набагато ефективнішими, якщо їх підтримуватиме вся родина. Важливо, щоб у здоровий спосіб життя була залучена не лише дитина, яка має проблеми з вагою, а й інші члени сім'ї. Це створює сприятливе середовище для формування сталих, позитивних змін. Слід також враховувати психологічний фактор: зниження рівня стресу є важливою складовою запобігання ожирінню, адже емоційне напруження може впливати на харчову поведінку дитини та викликати додаткові проблеми зі здоров'ям [9, 25].

Що ж до лікування, то на сьогодні основою боротьби з ожирінням у дитячому віці залишаються нефармакологічні методи, зокрема корекція харчових звичок, підвищення фізичної активності та загальна зміна способу життя.

Щоб успішно запобігти розвитку ожиріння серед дітей, необхідно впроваджувати активну просвітницьку діяльність, яка охоплює не лише дітей і підлітків, а й їхніх батьків, опікунів і всю громаду. Основна мета такої роботи — донести важливість здорового харчування та регулярної фізичної активності. Освітні заклади слід мотивувати до організації спеціальних інформаційних заходів, спрямованих на формування здорових звичок у підростаючого покоління. Батькам і опікунам рекомендовано особистим

прикладом формувати в дітей правильні моделі поведінки щодо харчування та стилю життя [31].

Отже, для запобігання таким негативним наслідкам підвищеної маси тіла рекомендується введення більшої рухової активності в повсякденне життя та дотримання вищеприведених аспектів. Важливо проводити моніторинг функціонального стану серцево-судинної системи організму дитини, адаптаційних можливостей серцево-судинної системи, показників гемодинаміки у дітей із підвищеною масою тіла, щоб враховувати дані при організації індивідуальних оздоровчих програм та індивідуальних і групових занять фізичною культурою. Обов'язково враховувати ці характеристики при створенні програм здоров'язберігаючих, при використанні здоров'язберігаючих технологій та засобів, тренувальних занять, занять фізичною культурою.

Отримані результати можуть стати основою для створення методичних рекомендацій з розробки здоров'язбережувальної програми в освітніх закладах для молодших школярів під час освітнього процесу та поза ним.

ВИСНОВКИ

Порівняльний аналіз даних виявив достовірне підвищення показників гемодинаміки (артеріальний тиск систолічний, артеріальний тиск діастолічний, частота серцевих скорочень) та гірші показники функціональних можливостей серцево-судинної системи, адаптаційного потенціалу у дітей 12 років групи II, що свідчить про негативний вплив підвищеної маси тіла.

Серед дітей другої групи виявлено 41,50% із низьким та нижче середнього рівнями індексу Робінсона, що свідчить про розвиток дефіциту функціональних можливостей серцево-судинної систем, що при відсутності змін в способі життя та відсутності корекції факторів у майбутньому призведе до розвитку серцево-судинних захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волошин ОС, Гуменюк ГБ, Волошин ВД. Оцінка адаптаційних можливостей осіб юнацького віку з різним рівнем ефективності функціонування серця. Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2022;4:83–88.
2. Головченко ОІ. Стан функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи студенток з різним рівнем рухової активності. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2021;8:25–29.
3. Горбань Д, Юсупова О. Функціональні можливості кардіореспіраторної системи в осіб юнацького віку у період пандемії Covid-19. Нотатки сучасної біології. 2022;1:63–68.
4. Коц СМ, Коц ВП. Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку. Альманах науки. 2019;11/1(32):4-12.

5. Коц СМ, Коц ВП, Коц ВВ. Вплив сидячого способу життя. Theoretical and applied aspects of the development of science. 2023. с.66-72.
6. Коц СМ, Коц ВП. Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи дітей 11-12 років. Природничий альманах (біологічні науки). 2023;34:43-58.
7. Коц СМ, Коц ВП, Кондратенко АО. Дослідження рівня функціональних показників дихальної системи дітей шкільного віку. Грааль науки, 2021;9:160-164.
8. Коц ВП, Коц СМ. Характеристика варіабельності серцевого ритму у молодих людей з різним рівнем рухової активності. Біологія та валеологія. 2017;19: 85-93.
9. Марушко ЮВ, Кривопустов СП, Хомич ОВ, Дмитришин ОА, Писарев АО. Сучасні проблеми діагностики і профілактики ожиріння у дітей. Здоров'я дитини. Child's Health. 2025;20(1):70-76.
10. Пальчук М, Сухомлинов Р, Кенсицька І. Оздоровчо-рекреаційна рухова активність, як засіб профілактики стресу у студентів під час дистанційного навчання. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. 2023;15(34):56-64.
11. Романюк АП, Шевчук ТЯ, Апончук ЛС. Особливості адаптаційних можливостей серцево-судинної системи у дітей молодшого шкільного віку. Acta Paedagogica Volynienses. 2023;2:69–78.
12. Шевчук Т, Романюк А, Апончук ЛС. Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи у школярів пубертатного віку. Нотатки сучасної біології Notes in Current Biology. Notes in Current Biolog., 2023;1(5):76-81.
13. Akil L, Ahmad HA. Relationships between obesity and cardiovascular diseases in four southern states and Colorado. J Health Care Poor Underserved. 2011;22(4):61-72.
14. Alves JGB, Alves GV. Effects of physical activity on children's growth J Pediatr. 2019; 95(1):72-78.
15. Anderson EJ, Durstine L. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. Sports Medicine and Health Science. 2019;1(1):3-10.
16. Apperley LJ, Blackburn J, Erlandson-Parry K, Gait L, Laing P, Senniappan S. Childhood obesity: A review of current and future management options. Clin Endocrinol (Oxf). 2022 Mar;96(3):288-301. doi: 10.1111/ cen.14625.
17. Bezcopylnyi O, Bazylchuk O, Sushchenko L, Bazylchuk V, Dutchak Y, Ostapenko H.. Peculiarities of application of interactive educational technologies in training of future teachers of physical culture to work with health protection in secondary school. Journal of Physical Education and Sport. 2020;20:291–297.
18. Centers for Disease 8 Control and Prevention (CDC). Prevalence of childhood obesity in the United States. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html>.
19. Endocrine Society. Pediatric Obesity Guideline Resources. Available from: <https://www.endocrine.org/clinical-practice-guidelines/pediatric-obesity>. Accessed: February 4, 2025.
20. Epstein LH, Wilfley DE, Kilanowski C, et al. Family-Based Behavioral Treatment for Childhood Obesity Implemented in Pediatric Primary Care: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2023 Jun 13;329(22):1947-1956. doi: 10.1001/jama.2023.8061.

21. Flynn AC, Suleiman F, Windsor-Aubrey H, et al. Preventing and treating childhood overweight and obesity in children up to 5 years old: A systematic review by intervention setting. *Matern Child Nutr.* 2022 Jul;18(3):e13354. doi: 10.1111/mcn.13354.
22. Leung AKC, Wong AHC, Hon KL. Childhood Obesity: An Updated Review. *Curr Pediatr Rev.* 2024;20(1):2-26. doi: 10.2174/1573396318666220801093225.
23. Marcus C, Danielsson P, Hagman E. Pediatric obesity-Long-term consequences and effect of weight loss. *J Intern Med.* 2022 Dec;292(6):870- 891. doi: 10.1111/joim.13547.
24. Ministry of Health of Ukraine; Public Health Center. Every fifth child in Ukraine is overweight: results of the first national study of childhood obesity. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/kozhna-p-yata-ditina-v-ukrayini-maye-nadlishkovu-masu-tila-rezultati-pershogo-nacionalnogo-doslidzhennya-dityachogo-ozhirinnya>. Accessed: February 4, 2025. Ukrainian.
25. Ministry of Health of Ukraine. Order on September 24, 2022 № 1732. On adoption of the Standards of medical care for obesity in children. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-24092022--1732-pro-zatverdzhennja-standartiv--medichnoi-dopomogi-ozhirinnja-u-ditej>. Accessed: February 4, 2025. Ukrainian.
26. Salama M, Balagopal B, Fennoy I, Kumar S. Childhood obesity, diabetes and cardiovascular disease risk. *J Clin Endocrinol Metab.* 2023 Nov 17;108(12):3051-3066. doi: 10.1210/clinem/dgad361.
27. Sarni ROS, Kochi C, Suano-Souza FI. Childhood obesity: an ecological perspective. *J Pediatr (Rio J).* 2022;98(1):38- 46. doi: 10.1016/j.jped.2021.10.002.
28. Shi L, Jiang Z, Zhang L. Childhood obesity and central precocious puberty. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 Nov 18;13:1056871. doi: 10.3389/fendo.2022.1056871.
29. Shiroma EJ, Lee IM, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012;380:219-229.
30. World Health Organization (WHO). Obesity and overweight fact sheet. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed: February 4, 2025.
31. World Health Organization (WHO). WHO recommendations on child health: guidelines approved by the WHO Guidelines. Geneva: WHO-press; 2017. 50 p.
32. Zabolotna IE, Yaschenko LV. Obesity and overweight among children, diagnostic criteria and statistics of prevalence. *Clinical and Preventive Medicine.* 2019;2(8):36-46. Ukrainian. doi: 10.31612/2616-4868.2(8).2019.04.

REFERENCES

1. Voloshyn OS, Humeniuk HB, Voloshyn VD. Otsinka adaptatsiinykh mozhlyvostei osib yunatskoho viku z riznym rivnem efektyvnosti funktsionuvannia sertsia. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny.* 2022;4:83–88.
2. Holovchenko OI. Stan funktsionalno-rezervnykh mozhlyvostei sertsevo-sudynnoi systemy studentok z riznym rivnem rukhovoï aktyvnosti. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu.* 2021;8:25–29.

3. Horban D, Yusupova O. Funktsionalni mozhlyvosti kardiorespiratornoi systemy v osib yunatskoho viku u period pandemii Sovid-19. *Notatky suchasnoi biolohii*. 2022;1:63–68.
4. Kots SM, Kots VP. Doslidzhennia funktsionalnogo stanu sertsevo-sudynnoi systemy ditei shkilnoho viku. *Almanakh nauky*. 2019;11/1(32):4-12.
5. Kots SM, Kots VP, Kots VV. Vplyv sydiachoho sposobu zhyttia. Theoretical and applied aspects of the development of science. 2023. s.66-72.
6. Kots SM, Kots VP. Otsinka funktsionalnogo stanu sertsevo-sudynnoi systemy ditei 11-12 rokiv. *Pryrodnychy almanakh (biolohichni nauky)*. 2023;34:43-58.
7. Kots SM, Kots VP, Kondratenko AO. Doslidzhennia rivnia funktsionalnykh pokaznykiv dykhalnoi systemy ditei shkilnoho viku. *Hraal nauky*, 2021;9:160-164.
8. Kots VP, Kots SM. Kharakterystyka variabelnosti sertsevoho rytmu u molodykh liudei z riznym rivnem rukhovoï aktyvnosti. *Biolohiia ta valeolohiia*. 2017;19: 85-93.
9. Marushko YuV, Kryvopustov SP, Khomych OV, Dmytryshyn OA, Pysariev AO. Suchasni problemy diahnozyky i profilaktyky ozhyrinnia u ditei. *Zdorovia dytyny. Childs Health*. 2025;20(1):70-76.
10. Palchuk M, Sukhomlynov R, Kensytska I. Ozdorovcho-rekreatsiina rukhova aktyvnist, yak zasib profilaktyky stresu u studentiv pid chas dystantsiinoho navchannia. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii: zbirnyk naukovykh prats*. 2023;15(34):56-64.
11. Romaniuk AP, Shevchuk TIa, Aponchuk LS. Osoblyvosti adaptatsiinykh mozhlyvostei sertsevo-sudynnoi systemy u ditei molodshoho shkilnoho viku. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 2023;2:69–78.
12. Shevchuk T, Romaniuk A, Aponchuk LS. Adaptatsiinyi potentsial sertsevo-sudynnoi systemy u shkoliariv pubertatnoho viku. *Notatky suchasnoi biolohii Notes in Current Biology. Notes in Current Biolog.*, 2023;1(5):76-81.
13. Akil L, Ahmad HA. Relationships between obesity and cardiovascular diseases in four southern states and Colorado. *J Health Care Poor Underserved*. 2011;22(4):61-72.
14. Alves JGB, Alves GV. Effects of physical activity on children's growth *J Pediatr*. 2019; 95(1):72-78.
15. Anderson EJ, Durstine L. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*. 2019;1(1):3-10.
16. Apperley LJ, Blackburn J, Erlandson-Parry K, Gait L, Laing P, Senniappan S. Childhood obesity: A review of current and future management options. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2022 Mar;96(3):288-301. doi: 10.1111/ cen.14625.
17. Bezcopylnyi O, Bazylchuk O, Sushchenko L, Bazylchuk V, Dutchak Y, Ostapenko H.. Peculiarities of application of interactive educational technologies in training of future teachers of physical culture to work with health protection in secondary school. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20:291–297.
18. Centers for Disease 8 Control and Prevention (CDC). Prevalence of childhood obesity in the United States. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html>.
19. Endocrine Society. Pediatric Obesity Guideline Resources. Available from: <https://www.endocrine.org/clinical-practice-guidelines/pediatric-obesity>. Accessed: February 4, 2025.

20. Epstein LH, Wilfley DE, Kilanowski C, et al. Family-Based Behavioral Treatment for Childhood Obesity Implemented in Pediatric Primary Care: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2023 Jun 13;329(22):1947-1956. doi: 10.1001/jama.2023.8061.
21. Flynn AC, Suleiman F, Windsor-Aubrey H, et al. Preventing and treating childhood overweight and obesity in children up to 5 years old: A systematic review by intervention setting. *Matern Child Nutr*. 2022 Jul;18(3):e13354. doi: 10.1111/mcn.13354.
22. Leung AKC, Wong AHC, Hon KL. Childhood Obesity: An Updated Review. *Curr Pediatr Rev*. 2024;20(1):2-26. doi: 10.2174/1573396318666220801093225.
23. Marcus C, Danielsson P, Hagman E. Pediatric obesity-Long-term consequences and effect of weight loss. *J Intern Med*. 2022 Dec;292(6):870- 891. doi: 10.1111/joim.13547.
24. Ministry of Health of Ukraine; Public Health Center. Every fifth child in Ukraine is overweight: results of the first national study of childhood obesity. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/kozhna-p-yata-ditina-v-ukrayini-maye-nadlishkovu-masu-tila-rezultati-pershogo-nacionalnogo-doslidzhennya-dityachogo-ozhirinnya>. Accessed: February 4, 2025. Ukrainian.
25. Ministry of Health of Ukraine. Order on September 24, 2022 № 1732. On adoption of the Standards of medical care for obesity in children. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-24092022--1732-pro-zatverdzhennja-standartiv--medichnoi-dopomogi-ozhirinnja-u-ditej>. Accessed: February 4, 2025. Ukrainian.
26. Salama M, Balagopal B, Fennoy I, Kumar S. Childhood obesity, diabetes and cardiovascular disease risk. *J Clin Endocrinol Metab*. 2023 Nov 17;108(12):3051-3066. doi: 10.1210/clinem/dgad361.
27. Sarni ROS, Kochi C, Suano-Souza FI. Childhood obesity: an ecological perspective. *J Pediatr (Rio J)*. 2022;98(1):38- 46. doi: 10.1016/j.jped.2021.10.002.
28. Shi L, Jiang Z, Zhang L. Childhood obesity and central precocious puberty. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Nov 18;13:1056871. doi: 10.3389/fendo.2022.1056871.
29. Shiroma EJ, Lee IM, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012;380:219-229.
30. World Health Organization (WHO). Obesity and overweight fact sheet. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed: February 4, 2025.
31. World Health Organization (WHO). WHO recommendations on child health: guidelines approved by the WHO Guidelines. Geneva: WHO-press; 2017. 50 p.
32. Zabolotna IE, Yaschenko LV. Obesity and overweight among children, diagnostic criteria and statistics of prevalence. *Clinical and Preventive Medicine*. 2019;2(8):36-46. Ukrainian. doi: 10.31612/2616-4868.2(8).2019.04.

Стаття надійшла до редакції / The article was received 12.04.2025