

ДЕГТЯРЕНКО-МЕЛЬНИК Тетяна

Державний заклад

«Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», м. Одеса

<https://orcid.org/0000-0003-4462-8863>e-mail: matanya@ukr.net**КОРИТКО Зоряна**

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

<https://orcid.org/0000-0002-7262-4723>e-mail: z.korytko@gmail.com**МАЙСТРУК Микола**

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-0579-479X>e-mail: nikemaynik777@gmail.com**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПРОЯВИ АДАПТАЦІЙНИХ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЗМУ УЧНІВ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗА УМОВ СИСТЕМАТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ АНТИСТРЕСОВОЇ СПРЯМОВАНOSTІ**

Визначити динаміку функціональних і гематологічних показників як можливих проявів адаптаційних реакцій організму учнів молодшого шкільного віку за умов систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості.

У дослідженні взяли участь 30 учнів молодшого шкільного віку. Оцінку показників функціонального стану та периферичної крові здійснювали до початку та після завершення періоду систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості. Визначали частоту серцевих скорочень (ЧСС), показники артеріального тиску – систолічного (САТ) і діастолічного (ДАТ), периферичну сатурацію крові киснем (SpO_2), а також окремі показники еритроцитарної, лейкоцитарної та тромбоцитарної ланок периферичної крові. Суб'єктивний психоемоційний стан оцінювали за допомогою психотехніки «Термометр емоцій».

Упродовж періоду спостереження встановлено позитивну динаміку окремих показників функціонального стану учнів. ЧСС у стані спокою статистично значущо зменшилася з $92,8 \pm 1,1$ до $80,1 \pm 0,96$ ск./хв ($p < 0,01$). Статистично значущо підвищився показник периферичної сатурації крові киснем – з $94,8 \pm 0,6$ % до $98,2 \pm 0,7$ % ($p < 0,01$). Виявлено статистично значущу динаміку показників артеріального тиску: САТ знизився до $105,0 \pm 1,8$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), ДАТ – до $65,0 \pm 1,2$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). Також встановлено статистично значущі зміни окремих показників периферичної крові, зокрема зростання кількості ретикулоцитів з $0,45 \pm 0,08$ % до $0,74 \pm 0,12$ % ($p < 0,05$), а також динаміку показників еритроцитарної та лейкоцитарної ланок. Експрес-моніторинг за методикою «Термометр емоцій» засвідчив збільшення частки дітей у зоні психоемоційного комфорту на 40,0 % та зниження частки учнів із високим рівнем дистресу до 3,3 %.

Систематичне застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості супроводжувалося позитивною динамікою психоемоційних, функціональних і окремих гематологічних показників учнів молодшого шкільного віку. Найбільш виражені зміни встановлено щодо ЧСС у стані спокою, периферичної сатурації крові киснем, окремих показників еритроцитарної та лейкоцитарної ланок крові, а також суб'єктивної оцінки психоемоційного стану. Сукупність виявлених змін може відображати сприятливу перебудову адаптаційних реакцій організму дітей за умов систематичної дозованої фізичної активності.

Ключові слова: стрес, адаптаційні реакції, стрес-індуковані функціональні зміни, функціональний стан, гематологічні показники, фізична активність, учні молодшого шкільного віку.

<https://doi.org/10.31891/pcs.2026.3.6>

This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Стаття надійшла до редакції / Received 14.08.2026

Прийнята до друку / Accepted 14.09.2026

Опубліковано / Published 30.09.2026

© ДЕГТЯРЕНКО-МЕЛЬНИК Тетяна, КОРИТКО Зоряна, МАЙСТРУК Микола

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасні умови життєдіяльності дітей характеризуються впливом численних чинників психоемоційного напруження, які

можуть негативно позначатися на їхньому психологічному благополуччі та загальному стані здоров'я. Особливої актуальності проблема збереження здоров'я дітей набуває в умовах воєнного стану, коли тривалий вплив несприятливих соціальних і психоемоційних чинників створює додаткові

ризиками для фізичного та психічного благополуччя дитячого населення [1, 2].

У цих умовах важливого значення набуває пошук доступних немедикаментозних засобів підтримки здоров'я та функціонального стану дітей. Одним із таких засобів є систематична фізична активність, позитивний зв'язок якої з показниками психічного здоров'я та психологічного благополуччя дітей і підлітків підтверджується результатами сучасних систематичних оглядів і метааналізів [3].

Раціонально дозовані фізичні вправи можуть розглядатися не лише як чинник фізичного розвитку, а й як важливий компонент підтримання функціонального стану організму та формування адаптаційних можливостей у дитячому віці. Водночас ефективність програм фізичної активності доцільно оцінювати не лише за суб'єктивними характеристиками самопочуття чи психологічного стану, але й за об'єктивними показниками, що відображають реакції різних функціональних систем організму.

До таких показників належать параметри функціонального стану серцево-судинної та дихальної системи, зокрема частота серцевих скорочень, артеріальний тиск і периферична сатурація кисню. Додаткову інформацію про стан внутрішнього середовища організму можуть забезпечувати окремі показники периферичної крові, динаміка яких відображає особливості функціонування системи крові за різних фізіологічних і зовнішніх впливів. Саме комплексна оцінка функціональних і гематологічних показників дозволяє ширше охарактеризувати зміни, що супроводжують систематичне застосування фізичних вправ [4].

Таким чином, актуальним науковим і практичним завданням є визначення динаміки функціональних і окремих гематологічних показників учнів молодшого шкільного віку за умов систематичного застосування фізичних вправ антистресової спрямованості. Результати такого дослідження можуть розширити уявлення про особливості реакції дитячого організму на систематичну фізичну активність та бути корисними для обґрунтування підходів до організації оздоровчо-профілактичних програм для дітей.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Проблема впливу воєнних подій на здоров'я дітей останніми роками стала предметом активного наукового вивчення. У систематичних оглядах наголошується, що воєнні конфлікти створюють для дитячого населення комплекс несприятливих чинників, пов'язаних не лише з безпосередньою загрозою життю та безпеці, але й із вимушеним переміщенням, порушенням звичного способу життя, змінами соціального середовища та тривалим психоемоційним напруженням. Наслідки такого впливу можуть стосуватися як психічного, так і фізичного здоров'я дітей [5].

Окремий напрям сучасних досліджень становить вивчення психічного здоров'я українських дітей і молоді в умовах російсько-української війни. Літературні дані свідчать, що діти та молоді люди, які зазнали впливу воєнних подій, можуть демонструвати широкий спектр психоемоційних і поведінкових реакцій, а формування таких реакцій залежить від сукупності травматичних подій, соціальних умов, індивідуальних ресурсів та захисних чинників [6].

Водночас сучасні дослідження, присвячені наслідкам війни для здоров'я населення України, переважно зосереджені на психологічних аспектах стресу та психосоціальної адаптації, тоді як фізіологічні наслідки тривалого психоемоційного напруження і роль фізичної активності в їх корекції залишаються менш представленими [7].

У цьому плані значний інтерес становить дослідження фізичної активності як доступного немедикаментозного чинника підтримки здоров'я дітей. Результати систематичних оглядів і метааналізів свідчать про позитивний зв'язок фізичної активності з різними аспектами психічного здоров'я та психологічного благополуччя дітей і підлітків. Зокрема, фізична активність розглядається як потенційний засіб зменшення вираженості негативних психологічних реакцій та підтримання позитивних компонентів психічного здоров'я [8, 9].

Водночас автори сучасних метааналізів підкреслюють, що вираженість ефектів залежить від віку дітей, характеристик

програми фізичної активності, її тривалості та частоти застосування, що зумовлює необхідність подальшого дослідження конкретних форматів фізичних вправ.

Важливим є те, що в сучасній літературі фізична активність розглядається не лише у зв'язку з психологічними наслідками стресу. Систематичні дослідження показують її зв'язок із широким спектром показників фізичного здоров'я, функціонального стану та загального благополуччя дітей шкільного віку [10, 11].

Перспективним напрямом є комплексне дослідження об'єктивних показників, які характеризують функціональний стан різних систем організму. Показники діяльності серцево-судинної системи (ССС) та оксигенації традиційно використовуються для оцінки реакції організму на фізичне навантаження й можуть відображати зміни функціонального стану за умов систематичної рухової активності. Водночас інтерпретація таких змін у дітей потребує врахування вікових особливостей, оскільки навіть у межах молодшого шкільного віку окремі фізіологічні показники характеризуються значною індивідуальною варіабельністю.

Окрему увагу в дослідженнях фізіологічної реакції організму заслуговують показники периферичної крові. Гематологічні параметри широко використовуються для характеристики стану системи крові, однак їх інтерпретація у дитячому віці повинна здійснюватися з урахуванням вікових і статевих особливостей. У дослідженні великої вибірки здорових дітей віком 6–12 років було показано, що окремі показники еритроцитарної ланки змінюються з віком, тоді як кількість лейкоцитів, лімфоцитів і тромбоцитів також має вікову динаміку [12]. Це зумовлює необхідність застосування чітких вікових референтних меж при оцінці динаміки гематологічних показників у дослідженнях із тривалим періодом спостереження за дітьми.

Водночас результати сучасних досліджень свідчать, що систематичні фізичні навантаження можуть супроводжуватися змінами окремих біологічних показників, пов'язаних із функціональним станом організму. Зокрема, метааналіз досліджень за участю дітей і підлітків продемонстрував, що ефекти фізичних тренувань щодо лабораторних показників залежать від віку

учасників та характеристик ФН. Це підтверджує необхідність суворої диференціації тренувальних програм та врахування специфіки навантажень для об'єктивного аналізу отриманих результатів [13].

Таким чином, аналіз сучасних наукових публікацій свідчить про наявність значного інтересу до проблеми впливу воєнного стресу на здоров'я дітей, а також до використання фізичної активності як засобу підтримки їхнього психофізичного благополуччя. Разом із тим, недостатньо представленими залишаються дослідження, у яких ефекти систематичного застосування фізичних вправ у дітей оцінюються одночасно за показниками функціонального стану та периферичної крові. Саме необхідність комплексної оцінки об'єктивних фізіологічних змін, що супроводжують систематичне застосування фізичних вправ антистресової спрямованості в учнів молодшого шкільного віку, зумовила проведення цього дослідження.

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить, що значна частина досліджень, присвячених впливу тривалого психоемоційного напруження на дітей, зосереджена переважно на оцінці психологічних і психосоціальних наслідків стресу. Водночас фізична активність розглядається як один із перспективних немедикаментозних засобів підтримки психофізичного благополуччя та здоров'я дітей. Однак наявні дослідження переважно спрямовані на оцінку окремих психологічних, функціональних або біологічних показників, тоді як комплексна оцінка реакцій дитячого організму на систематичне застосування фізичних вправ представлена недостатньо.

Зокрема, потребують подальшого вивчення зміни показників функціонального стану ССС та оксигенації організму в поєднанні з динамікою окремих гематологічних показників периферичної крові. Такий підхід дозволяє оцінювати зміни, які супроводжують систематичну фізичну активність, на різних рівнях функціонування організму та уникати однобічної інтерпретації

результатів лише за одним блоком показників.

Недостатньо визначеними залишаються особливості поєднаної динаміки функціональних і гематологічних показників в учнів молодшого шкільного віку за умов тривалого систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості. Саме дослідженню зазначених змін і визначенню їх спрямованості присвячена ця стаття.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою досліджень було визначити динаміку функціональних і гематологічних показників як можливих проявів адаптаційних реакцій організму учнів молодшого шкільного віку за умов систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні взяли участь 30 учнів 2-го класу (вік – $7,4 \pm 0,3$ року), серед яких було 13 хлопчиків і 17 дівчаток. Динаміку показників функціонального стану та периферичної крові оцінювали у два етапи: перший етап (констатувальний) – до початку та другий етап (формульовальний) – через п'ять місяців систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості.

Критерії включення у дослідження: вік від 7 до 8 років; відсутність гострих або хронічних інфекційних, соматичних та психічних захворювань; наявність письмової інформованої згоди батьків (опікунів) та добровільне бажання дитини.

Критеріями виключення вважали: загострення хронічних патологій або виникнення гострих захворювань під час дослідження; відмову дитини чи її батьків (опікунів) від подальшої участі на будь-якому етапі програми, а також пропуск понад 20% тренувальних занять.

Дослідження було організовано за схемою повторного обстеження однієї групи учасників. Оцінку функціональних і гематологічних показників здійснювали на початку та після завершення періоду систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості.

Для оперативного вимірювання динаміки суб'єктивного психоемоційного стану та фізичного самопочуття учнів молодшого

шкільного віку до та після застосування антистресових фізичних вправ було використано психотехніку «Термометр емоцій», інтегровану в межах Всеукраїнської програми ментального здоров'я «Ти як?» за підтримки ЮНІСЕФ. Методика дозволяє дитині за допомогою візуально-аналогової шкали (від 0 до 10 або через графічні маркери-смайлики) експрес-методом оцінити рівень напруги, втоми та загального комфорту [14, 15].

Учасники дослідження систематично виконували комплекс фізичних вправ антистресової спрямованості, розроблений для підвищення рівня рухової активності, оптимізації функціонального стану організму та зниження проявів психоемоційного напруження. Програма поєднувала аеробні вправи, елементи інтервального та силового тренування, вправи для зміцнення м'язів тулуба, а також дихальні комплекси, орієнтовані на регуляцію дихання та психоемоційного стану.

Розроблену програму фізичних занять для учнів 2-го класу інтегровано у варіативну складову навчального плану як додаткову рухову активність. Програма розрахована на 2 заняття на тиждень тривалістю 40 хвилин кожне. Загальний тижневий обсяг додаткового навантаження становив 80 хвилин.

З метою запобігання перевтомі учнів та забезпечення диференційованого підходу, загальний комплекс вправ було розподілено на два тематичні мікроцикли (заняття), кожне з яких мало чітку трикомпонентну структуру (вступну, основну та заключну частини).

Одне із занять антистресового комплексу було спрямоване на тренування аеробної витривалості та дихальної системи. У його вступній частині виконували загальнорозвивальні суглобові вправи, спрямовані на підготовку кардіореспіраторної системи (5 хв). В основній частині (32 хв) використовували аеробний компонент (рівномірний легкий біг – 20 хв) та інтервальний компонент (8 циклів із чергуванням бігу високої інтенсивності по 30 с та відновлювальної ходьби тривалістю 1 хв). У заключній частині (3 хв) передбачалися вправи на зниження ЧСС, релаксацію та відновлення дихання (7 повторень глибоких вдихів через ніс із контрольованим видихом через рот у положенні сидячи).

Друге заняття в антистресовому комплексі передбачало розвиток силового компоненту та зміцнення м'язів тулуба. У вступній частині цього заняття (5 хв) проводили динамічний розігрів, вправи на мобільність хребта та великих суглобів. В основній частині (30 хв) використовували: вправи з обтяженнями (присідання та вправи з гантелями – 3 підходи по 12 повторень; відпочинок між підходами – 60 с); статичні вправи для зміцнення м'язів-стабілізаторів тулуба, таза та стегон (класична планка з утриманням 40 с із поступовим прогресуванням до 2–3 хв; бічна планка на лівий та правий бік з утриманням 30–60 с із прогресуванням до 2–3 хв); координаційно-силові вправи (вправа «птаха-собака» по 10 повторень на кожен бік з утриманням позиції по 8 с і вправа «супермен» по 10–15 повторень з утриманням по 5 с); динамічні вправи для м'язів черевного преса та спини («велосипедні скручування» та скручування з поворотами тулуба по 15 повторень на кожен бік для кожної вправи). У заключній частині (5 хв) застосовували вправи на стретчинг основних м'язових груп (спина, прес, стегна) та дихальний комплекс (7 повторень глибоких вдихів/видихів у положенні сидячи).

Заняття проводилися систематично протягом п'яти місяців (із лютого по червень 2026 року) під контролем учителя фізичного виховання з дотриманням принципів поступовості, адекватності фізичного навантаження та попередження перевтоми [16].

Для оцінки функціонального стану учасників дослідження визначали такі показники: частоту серцевих скорочень (ЧСС, ск./хв) та периферичну сатурацію крові киснем (SpO_2 , %) – методом пульсоксиметрії; артеріальний тиск (АТ, мм рт. ст.): систолічний (САТ) та діастолічний (ДАТ) – осцилометричним методом за допомогою автоматичного тонометра Microlife (Швейцарія).

Для оцінки гематологічного профілю учасників досліджували периферичну кров до початку та після завершення курсу систематичного застосування комплексу фізичних вправ. Збір крові та її подальший аналіз виконували на базі сертифікованої клініко-діагностичної лабораторії за стандартними уніфікованими методиками. Визначення показників еритроцитарної ланки

(кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну, гематокрит, кількість ретикулоцитів), лейкоцитарної ланки (загальна кількість лейкоцитів, відносна кількість лімфоцитів) та тромбоцитарної ланки (кількість тромбоцитів) здійснювали методом автоматичного проточного аналізу з використанням сучасного гематологічного автоаналізатора.

Результати обстежень опрацьовані статистично з використанням статистичних програм «Microsoft Excel» (Microsoft Corporation, США) та «SPSS Statistics 27». Перед застосуванням методів порівняльного аналізу всі дані було перевірено на нормальність розподілу за допомогою стандартних математичних критеріїв пакета SPSS. Результати підтвердили нормальний тип розподілу ознак, тому дані представлено у вигляді середньоарифметичних значень (M), стандартної похибки середнього (m), де n – об'єм вибірки. Статистичну значущість різниці між груповими середніми величинами визначали за допомогою параметричного t -критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при рівні $p < 0,05$ [17].

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки кумулятивного впливу розробленої нами програми систематичного застосування фізичних вправ антистресової спрямованості було проведено порівняльний аналіз ключових маркерів функціонального стану ССС та периферичної оксигенації крові учнів молодшого шкільного віку на початку та наприкінці п'ятимісячного педагогічного експерименту. Зміни показників функціонального стану ССС та показника сатурації периферичної крові у дітей молодшого шкільного віку на етапах дослідження представлені у **таблиці 1**.

Аналіз вихідних даних першого етапу дослідження засвідчив наявність у значної частини другокласників ознак хронічного психоемоційного напруження та шкільного дистресу, що відобразилося на їхньому соматичному стані. Зокрема, середній показник ЧСС у стані спокою становив $92,8 \pm 1,1$ ск./хв, що відповідає верхній межі вікової норми. Показники артеріального тиску (САТ – $112,0 \pm 2,1$ мм рт.ст., ДАТ – $78,0 \pm 1,7$ мм рт.ст.) також були близькими до пограничних

значень, демонструючи підвищений судинний тонус симпатичного генезу.

Особливу увагу привернув фоновий рівень сатурації ($SpO_2 = 94,8 \pm 0,6 \%$), який

вказував на наявність легкої тканинної гіпоксії, що є наслідком поверхневого, неефективного дихання дітей під час стресу.

Таблиця 1

Динаміка показників функціонального стану учнів молодшого шкільного віку до та після систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості ($M \pm m, n = 30$)

Показник	Перший етап	Другий етап	p
ЧСС, ск./хв	$92,8 \pm 1,1$	$80,1 \pm 0,96$	$<0,01$
CAT, мм рт.ст.	$112,0 \pm 2,1$	$105,0 \pm 1,8$	$<0,05$
ДАТ, мм рт.ст.	$78,0 \pm 1,7$	$65,0 \pm 1,2$	$<0,05$
ПТ, мм рт.ст.	$34,0 \pm 0,9$	$40,0 \pm 0,6$	$<0,05$
$SpO_2, \%$	$94,8 \pm 0,6$	$98,2 \pm 0,7$	$<0,01$

Після п'яти місяців систематичного впровадження антистресових комплексів було зафіксовано статистично значуще ($p < 0,01$) зниження ЧСС у спокої до $80,1 \pm 0,96$ ск./хв. Отримане зрушення (на 13,7 %) свідчить про виражений ефект економізації серцевої діяльності та перехід регуляторних механізмів вегетативної нервової системи з режиму ерготропного напруження до трофотропного відновлення.

Позитивна динаміка простежується і в показниках судинного русла. Зафіксовано статистично значуще зниження як систолічного артеріального тиску до $105,0 \pm 1,8$ мм рт.ст., так і діастолічного – до $65,0 \pm 1,2$ мм рт.ст. ($p < 0,05$). Така стабілізація АТ у межах оптимального вікового гомеостазу доводить, що регулярні фізичні вправи релаксаційної спрямованості ефективно нівелюють спазм периферичних судин, викликаний стресовими чинниками. Водночас відбулося достовірне зростання пульсового тиску (ПТ) з $34,0 \pm 0,9$ до $40,0 \pm 0,6$ мм рт.ст. ($p < 0,05$), що підтверджує суттєве підвищення пропускної здатності судинного русла та покращення ударного об'єму серця.

Найбільш показовим маркером оптимізації дихальної функції та зняття респіраторних блоків став ріст показника сатурації крові киснем (SpO_2 до $98,2 \pm 0,7 \%$, $p < 0,01$). Цей результат науково обґрунтовує високу ефективність дихального компонента впроваджених нами вправ. Насичення артеріальної крові киснем дозволило ліквідувати явища гіпоксії, що безпосередньо впливає на покращення когнітивних функцій, зниження загальної втомлюваності та підвищення резистентності організму

молодших школярів до стресогенних факторів освітнього середовища.

Таким чином, математико-статистичний аналіз підтвердив, що тривале застосування антистресових фізичних вправ забезпечувало надійний адаптаційний та відновлювальний ефект, гармонізуючи фізіологічний статус дітей 7–8 років.

Виявлені після п'яти місяців систематичного застосування комплексу фізичних вправ позитивні зміни функціонального стану організму супроводжувалися відповідною динамікою показників периферичної крові.

З огляду на взаємозв'язок функціонального стану організму з показниками кисневотранспортної та кровотворної систем, наступним етапом аналізу було оцінювання динаміки основних гематологічних показників учнів молодшого шкільного віку.

Зміни гематологічних показників периферичної крові учнів молодшого шкільного віку до та після систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості представлені у **таблиці 2**.

Аналіз гематологічних показників учнів молодшого шкільного віку на констатувальному етапі дослідження виявив ознаки хронічного адаптаційного напруження, зумовленого тривалим впливом стресогенних чинників. На початку експерименту у дітей фіксувалися помірні еритропенія ($3,70 \pm 0,30$ млн/мкл) та знижений рівень ретикулоцитів ($0,45 \pm 0,08 \%$), що на тлі зафіксованої раніше тканинної гіпоксії ($SpO_2 = 94,8 \%$) вказувало на певне

пригнічення процесів еритропоезу під дією дистресу.

Таблиця 2

Динаміка гематологічних показників периферичної крові учнів молодшого шкільного віку до та після систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості ($M \pm m$, $n = 30$)

Гематологічний показник	Перший етап	Другий етап	p
Еритроцити, млн/мкл	$3,70 \pm 0,30$	$4,50 \pm 0,40$	$p < 0,05$
Гемоглобін, г/л	$124,0 \pm 9,30$	$136,1 \pm 1,90$	$p < 0,05$
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті, г/дл	$34,0 \pm 1,50$	$34,5 \pm 1,30$	$p > 0,05$
Гематокрит, %	$38,2 \pm 2,30$	$40,1 \pm 2,40$	$p < 0,05$
Ретикулоцити, %	$0,45 \pm 0,08$	$0,74 \pm 0,12$	$p < 0,05$
Лейкоцити, тис/мкл	$12,0 \pm 1,80$	$8,5 \pm 1,40$	$p < 0,05$
Лімфоцити, %	$24,8 \pm 4,01$	$33,2 \pm 3,40$	$p < 0,05$
Тромбоцити, тис/мкл	$248 \pm 30,0$	$234 \pm 35,0$	$p > 0,05$

Після п'яти місяців систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості були зафіксовані статистично значущі позитивні зрушення у більшості досліджуваних параметрів. Зокрема, кількість еритроцитів вірогідно зросла до $4,50 \pm 0,40$ млн/мкл ($p < 0,05$), а концентрація гемоглобіну підвищилася з $124,0 \pm 9,30$ г/л до $136,1 \pm 1,90$ г/л ($p < 0,05$). Поряд із цим спостерігалось закономірне збільшення показника гематокриту з $38,2 \pm 2,30$ % до $40,1 \pm 2,40$ % ($p < 0,05$), що свідчить про оптимізацію співвідношення формених елементів до плазми та покращення реологічних властивостей крові.

Виявлене підвищення кількості ретикулоцитів до $0,74 \pm 0,12$ % ($p < 0,05$) свідчить про певну динаміку еритропоетичної ланки системи крові протягом періоду спостереження. Це може вказувати на ймовірний стимулювальний ефект запропонованого комплексу вправ на кістковий мозок, що, вочевидь, пов'язано з оптимізацією системної гемодинаміки під впливом регулярної фізичної активності та дихальних технік. Можна припустити, що посилене оновлення популяції еритроцитів сприяло покращенню кисневого транспорту до тканин організму і головного мозку дітей, що могло стати одним із факторів, які позитивно вплинули на підвищення їхньої психоемоційної стійкості та зниження стомлюваності.

Варто відзначити стабільність середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті, яка на обох етапах залишалася в межах фізіологічної

норми ($34,0 \pm 1,50$ г/дл та $34,5 \pm 1,30$ г/дл відповідно, $p > 0,05$), що підтверджує морфологічну збереженість та повноцінність нових генерацій клітин.

Суттєві якісні перебудови відбулися також у лейкоцитарній ланці. Початково підвищені показники кількості лейкоцитів ($12,0 \pm 1,80$ тис/мкл) були, очевидно, спричинені тривалою гіперпродукцією глюкокортикоїдів під час стресу. Наприкінці експерименту цей показник статистично значущо знизився до оптимальних вікових значень – $8,5 \pm 1,40$ тис/мкл ($p < 0,05$), що вказує на успішну нівеляцію хронічного дистресу. На цьому тлі зафіксовано оптимізацію імунного статусу: відносний вміст лімфоцитів зріс із початково низьких значень ($24,8 \pm 4,01$ %) до нормальних вікових параметрів ($33,2 \pm 3,40$ %, $p < 0,05$). Це свідчить про зняття супресивної дії кортизолу на імунокомпетентні клітини та відновлення неспецифічної резистентності організму молодших школярів.

Динаміка вмісту тромбоцитів не мала статистичної значущості ($248 \pm 30,0$ тис/мкл проти $234 \pm 35,0$ тис/мкл; $p > 0,05$), що демонструє відсутність негативного впливу фізичних навантажень на систему гемостазу дітей.

Таким чином, отримані гематологічні дані переконливо доводять, що 5-місячний курс вправ антистресової спрямованості чинить глибокий системний ефект на організм другокласників. Він не лише стабілізує нервову систему, а й оптимізує метаболічні процеси, стимулює кровотворну функцію кісткового мозку та зміцнює імунний захист.

Для з'ясування психологічної ефективності розробленого комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості було проведено експрес-моніторинг суб'єктивного стану учнів за допомогою методики «Термометр емоцій». Отримані

результати у відсотковому та абсолютному розподілі відображають суттєву оптимізацію психоемоційного статусу другокласників (таблиця 3).

Таблиця 3

Динаміка рівнів психоемоційного напруження учнів молодшого шкільного віку до та після систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості за методикою «Термометр емоцій» (n=30)

Рівні напруження та втоми (бали)	Перший етап (абс. число / %)	Другий етап (абс. число / %)	Зсув показника, %
Низький / Комфорт (0–3 бали)	9 / 30,0%	21 / 70,0%	+ 40,0%
Помірний / Втома (4–6 балів)	15 / 50,0%	8 / 26,7%	– 23,3%
Високий / Дистрес (7–10 балів)	6 / 20,0%	1 / 3,3%	– 16,7%
Усього:	30 / 100,0%	30 / 100,0%	

Первинна діагностика на констатувальному етапі дослідження продемонструвала значний рівень дезадаптації та психоемоційного виснаження дітей. Лише 30,0% учнів (9 осіб) перебували у зоні низького напруження та емоційного комфорту. Натомість рівно половина класу (50,0%, 15 осіб) виявляла ознаки помірного напруження та хронічної шкільної втоми, а кожен п'ятий учень (20,0%, 6 осіб) перебував у стані вираженого дистресу. Такі незадовільні вихідні показники повністю корелюють із зафіксованими нами на першому етапі симптомами фізіологічного напруження: легким ступенем тканинної гіпоксії (SpO_2 – 94,8%) та емоційним лейкоцитозом (12,0 тис/мкл).

Впровадження п'ятимісячного курсу антистресових фізичних вправ докорінно змінило структуру розподілу рівнів напруження у дітей. Зафіксовано виражене зростання частки емоційно стабільних дітей у зоні «Низький / Комфорт» на 40,0%, що наприкінці експерименту склало 70,0% (21 учень) від загальної вибірки. Цей результат переконливо доводить, що систематична рухова активність релаксаційного та нейродинамічного характеру сприяє накопиченню адаптаційних резервів психіки дитини.

Паралельно спостерігалось суттєве зменшення проявів середнього рівня напруги на 23,3% (на другому етапі залишилося лише 8 учнів). Найбільш вагомим досягненням запропонованої програми рухової активності

стало практично повне нівелювання критичних показників стресу. Кількість дітей у зоні високого дистресу зменшилася на 16,7% і наприкінці дослідження становила лише 3,3% (1 дитина), що свідчить про глибокий терапевтичний та профілактичний ефект антистресових вправ.

Психологічні зрушення, репрезентовані у таблиці 3, мають чітке соматичне підтвердження. Зниження суб'єктивного відчуття стресу та втоми безпосередньо пов'язане з оптимізацією вегетативного балансу, про що свідчить уповільнення ЧСС до оптимальних 80,1 ск./хв та нормалізація судинного тону (зниження ДАТ до 65,0 мм рт.ст.).

Таким чином, перерозподіл рівнів психоемоційного напруження на користь емоційного комфорту підтверджує високу спроможність систематичних антистресових фізичних вправ виступати ефективним інструментом регуляції психічних станів молодших школярів, забезпечуючи їхню резистентність до викликів сучасного освітнього середовища.

Обговорення результатів дослідження

Отримані в ході п'ятимісячного експерименту дані переконливо доводять позитивний системний характер впливу фізичних вправ антистресової спрямованості на організм дітей 7–8 років. Комплексний моніторинг продемонстрував взаємозв'язок між зниженням суб'єктивного відчуття стресу та глибокими перебудовами на вегетативному й гематологічному рівнях.

Суттєвий перерозподіл рівнів психоемоційного напруження за методикою «Термометр емоцій», зокрема зростання частки дітей у зоні психоемоційного комфорту на 40,0 % та зниження частки учнів із проявами вираженого дистресу, вказує на сприятливу динаміку психоемоційного стану дітей, що відповідає актуальній потребі у впровадженні здоров'язберезувальних та психоемоційно підтримувальних практик у сучасному освітньому середовищі. За даними сучасних досліджень, рухова активність у молодшому шкільному віці є важливим чинником регуляції психоемоційного стану та може сприяти зниженню психоемоційного напруження, підтриманню адаптаційних реакцій і профілактиці дезадаптаційних проявів [18].

Позитивні психологічні зрушення знайшли чітке фізіологічне підтвердження в оптимізації функціональних маркерів. Зниження ЧСС у стані спокою може свідчити про оптимізацію регуляції діяльності ССС та підвищення її економічності за умов систематичної рухової активності. Як зазначають фахівці, регулярні адекватні фізичні навантаження чинять виражену економізуючу дію на міокард, стимулюючи екстракардіальні фактори кровообігу [19, 20]. Стабілізація артеріального тиску та зростання пульсового тиску до $40,0 \pm 0,6$ мм рт.ст. може відображати оптимізацію судинної регуляції, що є типовим для хронічної симпатикотонії у стресованих дітей.

Найбільш значущим результатом вегетативної стабілізації став механізм покращення кисневого забезпечення організму. Ріст сатурації (SpO_2 до $98,2 \pm 0,7$ %, $p < 0,01$) може свідчити про покращення оксигенаційного статусу на момент обстеження, зниження якого на початковому етапі було викликано респіраторними блоками та поверхневим диханням. Фізіологічним підґрунтям цього процесу є активація еритропоезу, що підтверджено гематологічним аналізом. Зростання кількості молодих форм еритроцитів – ретикулоцитів з 0,45 % до 0,74 % ($p < 0,05$) наочно доводить, що систематичні антистресові вправи стимулюють кровотворну функцію кісткового мозку через покращення системної гемодинаміки. Це корелює з висновками міжнародних експертів про те, що ранній розвиток хорошої фізичної форми через

регулярну активність суттєво покращує обмін речовин та загальний фізіологічний гомеостаз [21–23].

Зміни у лейкоцитарній ланці (зниження загальної кількості лейкоцитів до $8,5 \pm 1,40$ тис/мкл та ріст відносного вмісту лімфоцитів до $33,2 \pm 3,40$ %) науково засвідчують усунення «емоційного лейкоцитозу». Оскільки тривалий стрес супроводжується стійкою гіперкортизолемією, що пригнічує імункомпетентні клітини, то нормалізація цих показників, очевидно, вказує на деактивацію стрес-реалізуючих систем та відновлення неспецифічного імунного захисту дітей [24, 25].

Таким чином, обговорення результатів підтверджує, що розроблений комплекс вправ антистресової спрямованості діє як ефективний системний адаптоген. Він забезпечує не лише миттєву психоемоційну релаксацію, а й запускає довготривалі компенсаторно-приспосувальні реакції, покращуючи соматичне здоров'я та стресостійкість учнів другого класу.

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Узагальнення результатів п'ятимісячного дослідження динаміки показників учнів молодшого шкільного віку за умов систематичного застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості дозволило сформулювати такі висновки:

1. Систематичне застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості супроводжувалося позитивною динамікою показників психоемоційного стану учнів. Зокрема, частка дітей, які за методикою «Термометр емоцій» перебували в зоні комфорту, зросла на 40,0 %, частота проявів помірної втоми зменшилася на 23,3 %, а частка учнів із високим рівнем дистресу знизилася на 16,7 % – до 3,3 %. Отримані результати можуть свідчити про сприятливі зміни психоемоційного стану дітей протягом періоду систематичних занять.

2. Після п'яти місяців систематичного застосування комплексу вправ виявлено статистично значущу динаміку окремих показників функціонального стану серцево-судинної системи: ЧСС у стані спокою

знизилися, показники систолічного та діастолічного артеріального тиску зменшилися, а пульсовий тиск зріс. Сукупність виявлених змін може відображати оптимізацію функціональної регуляції діяльності CCC за умов систематичної рухової активності.

3. Відзначено статистично значуще підвищення показника периферичної сатурації крові киснем – з $94,8 \pm 0,6 \%$ до $98,2 \pm 0,7 \%$ ($p < 0,01$), що свідчить про позитивну динаміку оксигенаційного статусу на момент повторного обстеження. Одночасно виявлено зростання кількості ретикулоцитів – з $0,45 \pm 0,08 \%$ до $0,74 \pm 0,12 \%$ ($p < 0,05$), а також статистично значущі зміни кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та гематокриту, які характеризують динаміку окремих показників еритроцитарної ланки системи крові протягом періоду спостереження.

4. У процесі повторного обстеження встановлено статистично значуще зниження загальної кількості лейкоцитів – з $12,0 \pm 1,80$ до $8,5 \pm 1,40$ тис/мкл ($p < 0,05$) та підвищення відносного вмісту лімфоцитів – з $24,8 \pm 4,01 \%$ до $33,2 \pm 3,40 \%$ ($p < 0,05$). Виявлена динаміка лейкоцитарних показників може розглядатися як одна з характеристик зміни адаптаційних реакцій організму учнів за умов

тривалого систематичного застосування фізичних вправ антистресової спрямованості.

5. Отримані результати в сукупності свідчать, що п'ятимісячне систематичне застосування комплексу фізичних вправ антистресової спрямованості супроводжувалося позитивною динамікою психоемоційних, функціональних і окремих гематологічних показників учнів молодшого шкільного віку. Виявлені зміни можуть відображати сприятливу перебудову адаптаційних реакцій дитячого організму в умовах регулярної дозованої фізичної активності.

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні контрольованих досліджень за участю більшої кількості учнів молодшого шкільного віку з детальною характеристикою вікових, статевих та антропометричних особливостей учасників; оцінці тривалості збереження виявлених функціональних і гематологічних змін після завершення активної фази застосування комплексу фізичних вправ; розширенні комплексу досліджуваних показників для більш детальної оцінки психофізіологічних і адаптаційних реакцій організму дітей; а також вивченні можливого зв'язку систематичної фізичної активності з показниками навчальної та розумової працездатності учнів.

Література

1. Potop V., Vypasniak I., Ivanyshyn I., Lutskyi V., Kryventsova I., Shesterova L., Prusik K. Assessment of stress and health conditions among students in the context of the war in Ukraine. *Physical Culture, Recreation and Rehabilitation*. 2024. Vol. 3, No. 2. P. 58–69. <https://doi.org/10.15561/physcult.2024.0203>
2. Bodnar I., Sofinsky R. Inclusive Physical Education for Schoolchildren, Internally Displaced Persons. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2024. No. 4. P. 32–39. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-04-32-39>
3. Groves C. I., Huong C., Porter C. D. et al. Associations between 24-h movement behaviors and indicators of mental health and well-being across the lifespan: a systematic review. *Journal of Activity, Sedentary and Sleep Behaviors*. 2024. Vol. 3. Article 9. <https://doi.org/10.1186/s44167-024-00048-6>
4. Коритко З. Медико-біологічні основи рухової активності : навч. посіб. Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. 223 с. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>
5. Badanta B., Márquez de la Plata-Blasco M., Lucchetti G., González-Cano-Caballero M. The social and health consequences of the war for Ukrainian children and adolescents: a rapid systematic review. *Public Health*. 2024. Vol. 226. P. 74–79. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.10.044>
6. Silwal S., Westerlund M., Osokina O., Ivnyev B., Ahramo K., Ortin-Peralta A., Sourander A. Mental health of Ukrainian children and youth during the Russian-Ukrainian war: a scoping review. *BMJ Global Health*. 2026. Vol. 11, No. 3. Article e020506. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2025-020506>
7. Yermakova T., Prusik K. Impact of the war in Ukraine on mental health, psychosocial adaptation, and physical activity of the population: a systematic review of Ukrainian-language publications. *Physical Culture, Recreation and Rehabilitation*. 2026. Vol. 1. <https://doi.org/10.15561/physcult.2026.0105>
8. Liu C., Liang X., Sit C. H. P. Physical Activity and Mental Health in Children and Adolescents With Neurodevelopmental Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Pediatrics*. 2024. Vol. 178, No. 3. P. 247–257. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.6251>
9. Yan J., Dai S. Effect of physical activity on psychological and behavioral health in children and adolescents: a systematic review of systematic reviews. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*. 2024. Vol. 30, No. 10. P. 1171–1180. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9771.2024.10.002>

10. Tremblay M. S., Carson V., Chaput J.-P., et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2016. Vol. 41, Suppl. 3. P. S197–S239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
11. Коритко З. Медико-біологічні основи фізичного виховання : навч. посіб. Львів, 2002. 51 с. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/13388>
12. Strand M. F., Fredriksen P. M., Lindberg M. Hematology reference intervals in 6–12-year-old children: the Health-Oriented Pedagogical Project (HOPP). *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. 2022. Vol. 82, No. 5. P. 404–409. <https://doi.org/10.1080/00365513.2022.2100820>
13. Khalafi M., Symonds M. E., Faramarzi M., Sharifmoradi K., Habibi Maleki A., Rosenkranz S. K. The effects of exercise training on inflammatory markers in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Physiology & Behavior*. 2024. Vol. 278. Article 114524. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114524>
14. Rybakova O., Noell G. H., Clark K. N. The Emotions Thermometer: An Intervention for the Scaling and Psychoeducation of Intense Emotions. *Journal of Family Psychotherapy*. 2005. Vol. 15, No. 4. P. 47–56.
15. Всеукраїнська програма ментального здоров'я «Ти як?»: вправи для саморегуляції дітей / Коорд. центр з психічного здоров'я Кабінету Міністрів України, МОН України, ЮНІСЕФ. Київ, 2023. URL: <https://howareu.com>
16. Zhou X., Li J., Jiang X. Effects of different types of exercise intensity on improving health-related physical fitness in children and adolescents: a systematic review. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. Article 14301. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64830-x>
17. Медична інформатика : навч. посіб. для студентів мед. ун-тів / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. Харків : ХНМУ, 2020. 64 с.
18. Коваленко А. Вплив регулярних фізичних навантажень на психоемоційний стан студентів. *Наука і освіта*. 2024. № 1. С. 45–51. URL: <https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua>
19. Теплий А. Лікувальна фізична культура при захворюваннях серцево-судинної системи. *Матеріали науково-технічної конференції ТНТУ ім. І. Пулюя*. Тернопіль, 2011. С. 102. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua>
20. Korytko Z., Kulitka E., Bas O., Chornenka H., Zahidnyy V., Yakubovskiy T. Adequacy criteria of physical loadings and their use in sports, physical education, and physical rehabilitation. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2020. No. 2 (50). P. 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>
21. Hannon T. S. Physical Activity Support Can Improve Outcomes in Youth. *Diabetes Care*. 2025. Vol. 48, No. 10. P. 1719–1721. <https://doi.org/10.2337/dci25-0076>
22. Korytko Z., Maistruk M., Pavlyuk O., Chopyk T., Haiduk O., Prymachok L., Hreid N., Stelmashchuk O. Utilizing hemogram indicators and coagulation homeostasis as key markers for precision dosing of physical exertion. *Journal of Physical Education and Sport*. 2023. Vol. 23, No. 11. Article 334. P. 2931–2939. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.11334>
23. Критерії адекватності фізичних навантажень за показниками крові / Коритко З., Русин Л., Чорненька Г., Західний В., Кулітка Е., Матвій В. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2021. № 4 (56). С. 43–51. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51>
24. Коритко З. І. Сучасні уявлення про загальні механізми адаптації організму до дії екстремальних впливів. *Вісник проблем біології та медицини*. 2013. Вип. 4 (104). С. 32–38. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/25779>
25. Кравченко О. Роль фізичної активності в емоційному здоров'ї. *Психологічні перспективи розвитку особистості*. 2024. Вип. 22. С. 112–119. URL: <https://journals.urau.ua>

References

1. Potop V., Vypasniak I., Ivanyshyn I., Lutskeyi V., Kryventsova I., Shesterova L., Prusik K. Assessment of stress and health conditions among students in the context of the war in Ukraine. *Physical Culture, Recreation and Rehabilitation*. 2024. Vol. 3, No. 2. P. 58–69. <https://doi.org/10.15561/physcult.2024.0203>
2. Bodnar I., Sofinsky R. Inclusive Physical Education for Schoolchildren, Internally Displaced Persons. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2024. No. 4. P. 32–39. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-04-32-39>
3. Groves C. I., Huong C., Porter C. D. et al. Associations between 24-h movement behaviors and indicators of mental health and well-being across the lifespan: a systematic review. *Journal of Activity, Sedentary and Sleep Behaviors*. 2024. Vol. 3. Article 9. <https://doi.org/10.1186/s44167-024-00048-6>
4. Korytko Z. Medyko-biologichni osnovy rukhovoï aktivnosti : navch. posib. Lviv : LDUFK im. Ivana Boberskoho, 2020. 223 s. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>
5. Badanta B., Márquez de la Plata-Blasco M., Lucchetti G., González-Cano-Caballero M. The social and health consequences of the war for Ukrainian children and adolescents: a rapid systematic review. *Public Health*. 2024. Vol. 226. P. 74–79. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.10.044>
6. Silwal S., Westerlund M., Osokina O., Ivnyev B., Ahramo K., Ortin-Peralta A., Sourander A. Mental health of Ukrainian children and youth during the Russian-Ukrainian war: a scoping review. *BMJ Global Health*. 2026. Vol. 11, No. 3. Article e020506. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2025-020506>
7. Yermakova T., Prusik K. Impact of the war in Ukraine on mental health, psychosocial adaptation, and physical activity of the population: a systematic review of Ukrainian-language publications. *Physical Culture, Recreation and Rehabilitation*. 2026. Vol. 1. <https://doi.org/10.15561/physcult.2026.0105>

8. Liu C., Liang X., Sit C. H. P. Physical Activity and Mental Health in Children and Adolescents With Neurodevelopmental Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Pediatrics*. 2024. Vol. 178, No. 3. P. 247–257. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.6251>
9. Yan J., Dai S. Effect of physical activity on psychological and behavioral health in children and adolescents: a systematic review of systematic reviews. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*. 2024. Vol. 30, No. 10. P. 1171–1180. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9771.2024.10.002>
10. Tremblay M. S., Carson V., Chaput J.-P., et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2016. Vol. 41, Suppl. 3. P. S197–S239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
11. Korytko Z. Medyko-biologichni osnovy fizychnoho vykhovannia : navch. posib. Lviv, 2002. 51 s. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/13388>
12. Strand M. F., Fredriksen P. M., Lindberg M. Hematology reference intervals in 6–12-year-old children: the Health-Oriented Pedagogical Project (HOPP). *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. 2022. Vol. 82, No. 5. P. 404–409. <https://doi.org/10.1080/00365513.2022.2100820>
13. Khalafi M., Symonds M. E., Faramarzi M., Sharifmoradi K., Habibi Maleki A., Rosenkranz S. K. The effects of exercise training on inflammatory markers in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Physiology & Behavior*. 2024. Vol. 278. Article 114524. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114524>
14. Rybakova O., Noell G. H., Clark K. N. The Emotions Thermometer: An Intervention for the Scaling and Psychoeducation of Intense Emotions. *Journal of Family Psychotherapy*. 2005. Vol. 15, No. 4. P. 47–56.
15. Vseukrainska prohrama mentalnoho zdorovia «Ty yak?»: vpravy dlia samorehuliatcii ditei / Koord. tsentr z psykhnichnoho zdorovia Kabinetu Ministriv Ukrainy, MON Ukrainy, YuNISEF. Kyiv, 2023. URL: <https://howareu.com>
16. Zhou X., Li J., Jiang X. Effects of different types of exercise intensity on improving health-related physical fitness in children and adolescents: a systematic review. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. Article 14301. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64830-x>
17. Medychna informatyka : navch. posib. dlia studentiv med. un-tiv / V. H. Knihavko, O. V. Zaitseva, M. A. Bondarenko ta in. Kharkiv : KhNMU, 2020. 64 s.
18. Kovalenko A. Vplyv rehuliatnykh fizychnykh navantazhen na psykhoemotsiinyi stan studentiv. *Nauka i osvita*. 2024. No. 1. S. 45–51. URL: <https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua>
19. Teplii A. Likuvna fizychna kultura pry zakhvoriuvanniakh sertsevo-sudynnoi systemy. Materialy naukovo-tekhnichnoi konferentsii TNTU im. I. Puliiua. Ternopil, 2011. S. 102. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua>
20. Korytko Z., Kulitka E., Bas O., Chornenka H., Zahidnyy V., Yakubovskiy T. Adequacy criteria of physical loadings and their use in sports, physical education, and physical rehabilitation. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2020. No. 2 (50). P. 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>
21. Hannon T. S. Physical Activity Support Can Improve Outcomes in Youth. *Diabetes Care*. 2025. Vol. 48, No. 10. P. 1719–1721. <https://doi.org/10.2337/dci25-0076>
22. Korytko Z., Maistruk M., Pavlyuk O., Chopyk T., Haiduk O., Prymachok L., Hreid N., Stelmashchuk O. Utilizing hemogram indicators and coagulation homeostasis as key markers for precision dosing of physical exertion. *Journal of Physical Education and Sport*. 2023. Vol. 23, No. 11. Article 334. P. 2931–2939. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.11334>
23. Kryterii adekvatnosti fizychnykh navantazhen za pokaznykamy krovi / Korytko Z., Rusyn L., Chornenka H., Zakhidnyi V., Kulitka E., Matviiv V. Fizychno vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi. 2021. No. 4 (56). S. 43–51. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51>
24. Korytko Z. I. Suchasni uiavlennia pro zahalni mekhanizmy adaptatsii orhanizmu do dii ekstremalnykh vplyviv. *Visnyk problem biologii ta medytsyny*. 2013. Vyp. 4 (104). S. 32–38. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/25779>
25. Kravchenko O. Rol fizychnoi aktyvnosti v emotsiinomu zdorovi. *Psykholohichni perspektyvy rozvytku osobystosti*. 2024. Vyp. 22. S. 112–119. URL: <https://journals.urau.ua>

Abstract

DEHTIARENKO-MELNYK Tetiana

State Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky»

KORYTKO Zoryana

Ivan Boberskyj Lviv State University of Physical Culture

MAISTRUK Mykola

Khmelnytskyi National University

FUNCTIONAL AND HEMATOLOGICAL MANIFESTATIONS OF ADAPTIVE REACTIONS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS UNDER CONDITIONS OF SYSTEMATIC IMPLEMENTATION OF ANTISTRESS-ORIENTED PHYSICAL EXERCISES

To determine the dynamics of functional and hematological parameters as possible manifestations of adaptive responses in primary school students under conditions of systematic implementation of a set of antistress-oriented physical exercises.

The study involved 30 primary school students. Functional status and peripheral blood parameters were assessed before and after the period of systematic implementation of a set of antistress-oriented physical exercises. Heart rate (HR),

systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), peripheral blood oxygen saturation (SpO₂), and selected parameters of the erythrocyte, leukocyte, and platelet components of peripheral blood were determined. Subjective psycho-emotional status was assessed using the "Emotion Thermometer" psychometric technique.

During the observation period, positive changes in selected indicators of the students' functional status were identified. Resting HR decreased significantly from 92.8 ± 1.1 to 80.1 ± 0.96 beats/min ($p < 0.01$). Peripheral blood oxygen saturation increased significantly from $94.8 \pm 0.6\%$ to $98.2 \pm 0.7\%$ ($p < 0.01$). Statistically significant changes in blood pressure were also observed: SBP decreased to 105.0 ± 1.8 mmHg ($p < 0.05$), and DBP decreased to 65.0 ± 1.2 mmHg ($p < 0.05$). Statistically significant changes were also found in selected peripheral blood parameters, including an increase in the reticulocyte count from $0.45 \pm 0.08\%$ to $0.74 \pm 0.12\%$ ($p < 0.05$), as well as changes in indicators of the erythrocyte and leukocyte components. Express monitoring using the "Emotion Thermometer" technique demonstrated a 40.0% increase in the proportion of children within the psycho-emotional comfort zone and a decrease in the proportion of students with a high level of distress to 3.3%.

The systematic implementation of a set of antistress-oriented physical exercises was accompanied by positive changes in psycho-emotional, functional, and selected hematological parameters in primary school students. The most pronounced changes were observed in resting HR, peripheral blood oxygen saturation, selected indicators of the erythrocyte and leukocyte components of peripheral blood, and subjective assessment of psycho-emotional status. The overall pattern of the identified changes may reflect favorable adjustments in the adaptive responses of children's bodies under conditions of systematic, dosed physical activity.

Keywords: stress; adaptive responses; stress-induced functional changes; functional status; hematological parameters; physical activity; primary school students.
