

УДК 615.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2221-1217-2024-1-03>

ІНДИВІДУАЛЬНА ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ СКОЛІОЗІ У ДІТЕЙ СЕРЕДЬНОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ ШРОТ-МЕТОДУ

Іоанна СЕРЕДНІЦЬКА¹,<https://orcid.org/0009-0003-5506-8395>,
yanasaychuk2001@gmail.com**Ольга БАС¹,**

кандидат наук із фізичного виховання і спорту, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-2328-3093>,bas.olichka@gmail.com¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Анотація. *Мета дослідження:* визначення ефективності використання методики шрот-терапії при сколіозі у дітей. *Об'єкт дослідження:* фізична терапія при сколіозі. *Предмет дослідження:* засоби та методи фізичної терапії при сколіозі. *Методи дослідження:* аналіз наукової та методичної літератури з вибраної тематики; соціологічні методи; педагогічні методи; медико-біологічні методи; методи математичної статистики. *Результати:* Після завершення курсу фізичної терапії у пацієнтів в антропометричних показниках: вага зменшилась у середньому на 1,6 кг, ріст збільшився у середньому на 1,6 см, а ОКГ збільшилася на 1,5 см. Результати проби Штанге зросли в середньому на 9 секунд, а проби Генчі – 9,3 секунди. Гарного успіху досягено у зменшенні болю, який ми оцінювали за допомогою ВАШ, на початку дослідження показники болю були у середньому 5,3 бали, а кінцеві результати – 1,3 бали. Позитивну динаміку можна спостерігати у показниках сколіомерії та зменшення кута деформації за Коббом. У пацієнтки 1 у грудному відділі кут зменшився на 4°, у поперековому – 5°, сколіометрія зменшилася на 6°; у пацієнтки 2 у грудному відділі кут зменшився на 2°, у поперековому – 7°, сколіометрія – 5°; у пацієнтки 3 у грудному відділі кут зменшився на 4°, у поперековому – 5°, сколіометрія – 5°. Тести Адамса та Тренделенбурга під час повторного проведення були негативні, а тест Матіаша показав нормальну поставу в усіх пацієнтів. У пацієнтів покращилися координація рухів та баланс, під час повторного тесту «встань та йди» (TUG) вони витрачали менше часу для того, щоб пройти три метри вернутися назад і сісти на стілець. Також удалося покращити комбіновану витривалість та зміцнити м'язи – стабілізатори лопатки і плеча, під час тесту «тимчасове стояння (ТВ) із навантаженням» пацієнтам удавалося довше простояти з гантелями у руках.

Ключові слова: сколіоз, фізична терапія, шрот-терапія, деформація хребта.

INDIVIDUAL PHYSICAL THERAPY PROGRAM FOR SCOLIOSIS IN CHILDREN OF MIDDLE SCHOOL AGE USING THE ELEMENTS OF THE SCHROTH METHOD

Ioanna SEREDNITSKA¹,

<https://orcid.org/0009-0003-5506-8395>,
yanasaychuk2001@gmail.com

Olha BAS¹,

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,
<https://orcid.org/0000-0003-2328-3093>,
bas.olichka@gmail.com

¹Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture

Abstract. *The aim of the study:* to determine the effectiveness of using the Schroth therapy technique for scoliosis in children. *Object of research:* physical therapy for scoliosis. *Subject of research:* means and methods of physical therapy for scoliosis. *Research methods* – analysis of scientific and methodical literature on the chosen topic; sociological methods; pedagogical methods; medical and biological methods; methods of mathematical statistics. *Results:* After the completion of the course of physical therapy in patients in anthropometric indicators: weight decreased by an average of 1.6 kg, height increased by an average of 1.6 cm, and OCG increased by 1.5 cm. The results of the Barbell test increased on average for 9 seconds, and Genchi's tests – 9.3 seconds. Good success was achieved in reducing pain, which we evaluated with the VAS at the beginning of the study, the average pain score was 5.3 points, and the final results were 1.3 points. Positive dynamics can be observed in scoliomeria indicators and a decrease in the Cobb angle of deformation. In patient 1, the angle in the thoracic region decreased by 4°, in the lumbar region – by 5°, scoliometry decreased by 6°, in patient 2, the angle in the thoracic region decreased by 2°, in the lumbar region – by 7°, scoliometry – by 5°, in patient 3 in the thoracic region, the angle decreased by 4°, in the lumbar region by 5°, scoliometry by 5°. Adams and Trendelenburg tests were negative on repeat, and Mathias test showed normal posture in all patients. Patients improved coordination and balance, and during the repeated stand-up-and-go (TUG) test, they took less time to walk three meters back and sit on a chair. It was also possible to improve combined endurance and strengthen the muscles of the scapula and shoulder stabilizers, during the test of temporary standing (TB) with a load, patients managed to stand longer with dumbbells in their hands.

Key words: scoliosis, physical therapy, meal therapy, spinal deformity.

Актуальність. Відхилення і деформація хребта в періоді зростання дітей – актуальна проблема серед захворювань опорно-рухового апарату. Відомо, що в Україні кожна четверта дитина має порушення постави [7].

Сколіоз як захворювання відомий уже давно, проте актуальною ця тема вважається і сьогодні. На жаль, статистика не є втішною: згідно з даними Центру медичної статистики МОЗ України, у 2020 р. порушення постави виявлено у понад 231 тис дітей, із них у 92 тис діагностовано сколіоз.

Є різні причини виникнення сколіозу: неправильне сидіння у школярів, носіння важких рюкзаків або ж зниження фізичної активності; також учені називають слабкість сполучної тканини у ранньому віці дитини. Проте причина сколіозу є невідомою [7; 5; 16]. Ідіопатичний сколіоз

(IC) є однією з найпоширеніших структурних деформацій хребта. IC – це сколіоз, який не має визначеної причини виникнення, а це означає, що спрогнозувати його розвиток із плином часу важко [3; 10; 12; 14].

Сколіоз являє собою викривлення хребта у трьох площинах. Лікування сколіозу відбувається комплексно [1; 4; 12]. Фізична терапія (ФТ) є важливим елементом, який дає змогу знайти причини болі у спині, розв'язати проблеми з хребтом, вплинути на опорно-руховий апарат та покращити загальне самопочуття [3; 14].

Сьогодні розроблено багато методик та програм ФТ для боротьби зі сколіозом [5; 8; 11; 13]. В останні роки значної популярності набуває метод Катерини Шрот. Методика Катерини Шрот базується на впливі на організм у трьох площинах. Основна мета методики

шрот-терапії – призупинити прогресуюче викривлення хребта, вирівняти м'язовий дисбаланс, зменшити кут деформації та усунути зовнішній косметичний дефект [9; 13; 15]. Під час даної методики застосовують різні лікувальні вправи, у тому числі спрямовані на зворотний поворот хребців, дихальні, ізометричні. Вправи мають вплив не тільки на хребет, а й на об'єм дихання, оскільки сколіоз впливає на всі внутрішні органи, особливо на легені [9; 13]. Застосування різних терапевтичних вправ нормалізує дихання та головне – навчає контролювати власне тіло і виробляти правильну поставу [8; 11; 13]. Шрот-терапію розглядають як самостійну методику, так і в поєднанні з іншими, що підсилює її ефективність.

Хоча шрот-терапія відома з першої половини ХХ ст., її доказовість і ефективність вивчають і дотепер.

Мета дослідження: визначити ефективність програми фізичної терапії з елементами шрот-методу при сколіозі у дітей.

Методи дослідження: аналіз наукової та методичної літератури з вибраної тематики, соціологічні методи (спостереження), педагогічні методи (індивідуальне навчання), медико-біологічні методи (вимірювання антропометричних даних – *довжина та маса тіла*, аналіз постави проведено за *Нью-Йоркським тестом оцінювання постави*, *Візуальна шкала болю*, *Сколіометрія*, *Тест Адамса*, *Тест Тренделенбурга*, *Тест стійкості постави Матіаша*, *TUG – Тест «встань і йди»*, *Проба Штанге та Генче*) [2; 3], методи математичної статистики.

Організація дослідження. Дослідження проводилося на базі центру масажу та відновлення «Територія здоров'я» (м. Львів). У дослідженні взяли участь три пацієнта – діти віком 13–15 років із діагнозом сколіоз II–III ступеня.

До дослідної групи не включали пацієнтів, які мають супутні захворювання дихальної системи, такі як астма. Обстеження пацієнтів проводилося двічі – до і після реабілітації, результати порівнювалися, щоб оцінити успішність реабілітації.

Заняття проводилися індивідуально, вправи розроблялися окремо для кожного пацієнта, враховуючи результати обстеження, загальний та функціональний стан пацієнтів. Тривалість занять – 60 хвилин три рази на тиждень упродовж трьох місяців. Об'єднавши дані, які ми отримали під час збору анамнезу, тестувань, бесіди з батьками та аналізу наукової літератури, враховуючи особливості кожної дитини, ми склали

індивідуальну програму фізичної терапії з елементами шрот-терапії для лікування сколіозу. Заняття проводили три рази на тиждень, тривалість – 1 година протягом трьох місяців.

Результати дослідження. На початковому обстеженні звертали увагу на: симетрію рухів, бажання рухатися, компенсаторні або індивідуальні рухи, координацію, рівновагу, функціональний рівень, рівень самостійності, чинники ризику, поставу, міміку, мову тіла, розмір та пропорції м'язів. Спостереження проводили протягом усього періоду реабілітації [2].

Програма фізичної терапії включала в себе вступ, теоретичну і практичну частини. Для ефективності й успішної реалізації задуму та забезпечення оптимального розвитку рухових якостей ми проводили навчання і пояснення виконання вправ та особливості рухової активності дитини батькам і дітям. До реалізації програми були залучені фізичний терапевт та батьки дитини, щоб максимально комплексно корегувати активність дитини впродовж дня [6].

Індивідуальні завдання фізичної терапії, які були присутні у цьому дослідженні передбачали: призупинити прогресування сколіозу, зменшити кут деформації хребта, засвоїти пози корекції, закріпити навички правильної постави, зміцнити м'язи спини, живота, стабілізація тазу, підвищити рівень силової та загальної витривалості, сформувати навички самостійного виконання спеціальних вправ, покращити координацію і баланс, зменшити біль під час тривалої ходьби, сидіння, стояння [6].

Заняття проводилося індивідуально. Кожне заняття починалося з розминки, де були включені загальнорозвиваючі вправи, які мають вплив у цілому на організм. У заняття були включені спеціальні вправи з елементами шрот-терапії, статичні і динамічні вправи. Вправи виконувалися в різних вихідних положеннях: лежачи, сидячи, стоячи. Вправи виконували за таким принципом: слабкі м'язи – зміцнити, спазмовані – розслабити.

У програмі фізичної терапії було використано вправи з елементами шрот-терапії, дихальні вправи у позі «корекції», вправи для покращення балансу, вправи на розтяг та було вилучено певні положення, які слід уникати при сколіозі.

Для перевірки ефективності застосування програми проводили повторне обстеження і порівнювали вихідні та кінцеві дані.

Після завершення курсу терапії у пацієнтів відбулися зміни в антропометричних показниках, вага зменшилася, ріст збільшився. Оскільки

у пацієнтів період прискореного росту, ми вимірювали ріст сидючи, від куприка до маківки, щоб виключити ріст кінцівок, також у пацієнтів збільшилася окружність грудної клітки (рис. 1).

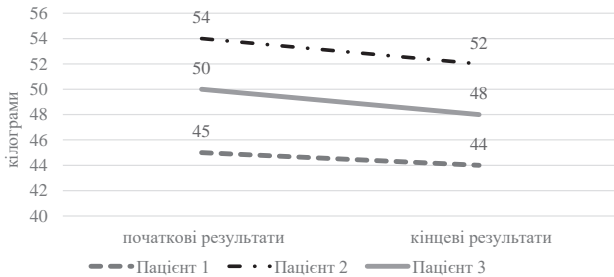


Рис. 1. Результати антропометричних даних, початкові і кінцеві результати (маса тіла)

Зазвичай маса тіла змінюється в процесі занять фізичними вправами, особливо на початкових етапах, потім стабілізується, у нашому випадку відбулося незначне зменшення маси тіла, у середньому 1,6 кг. За рахунок зменшення деформації збільшився ріст, у середньому на 1,6 см.

Ми можемо спостерігати, що показники ОКГ збільшилися у середньому на 1,5 см (рис. 2), що свідчить про позитивний вплив фізичної терапії на організм дітей.

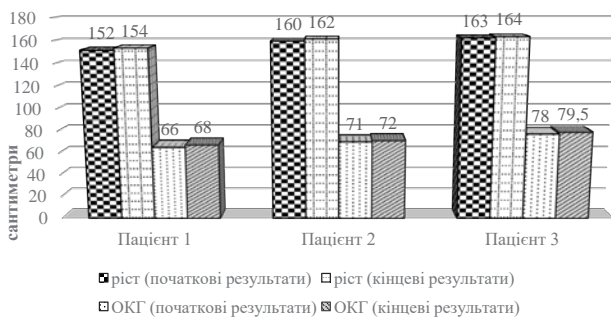


Рис. 2. Результати антропометричних даних, початкові і кінцеві результати (ріст і ОКГ)

Згідно з кінцевими результатами Нью-Йоркського тесту оцінки постави, ми бачимо такі зміни: у пацієток 1 та 2 постава задовільна, у пацієтки 3 – добра. Можемо зробити висновок, що після завершення фізичної терапії ми візуально спостерігаємо покращення (рис. 3). Особливо у показниках розміщення лопаток, трикутників талії, форма лінії, що з'єднує остисті відростки хребців та розміщення п'яток [3].

У програмі фізичної терапії особлива увага приділялася дихальним вправам, завдяки цьому зміни відбулися й у дихальній системі. За

допомогою проби Штанге і Генчі ми перевіряли успішність результатів, і час затримки дихання на вдиху і видиху збільшився. Кінцеві показники проби Штанге зросли в середньому на 9 с, у пацієток 2 і 3 показники знаходяться в межах норми – 46 і 50 с, у пацієтки 1 результат нижче норми – 33 с (норма – 40–50 с), що вказує на потребу продовжувати заняття для досягнення бажаного результату. Результати проби Генчі збільшилися у середньому на 9,3 с, кінцеві результати всіх пацієнтів відповідають нормі (норма – 20–30 с) (рис. 4).

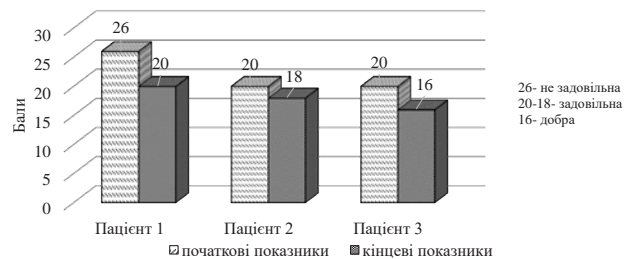


Рис. 3. Результати Нью-Йоркського тесту оцінки постави

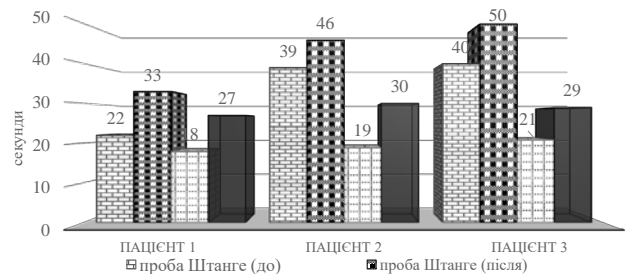


Рис. 4. Динаміка зміни результатів проби Штанге і Генчі

Варто зазначити, що гарного успіху було досягнуто у зменшенні болю, який ми оцінювали за допомогою ВАШ [2], на початку дослідження показники болю були в середньому 5,3 бали, а кінцеві результати – 1,3 бали, біль у пацієнтів виникав лише під час тривалої ходьби, сидіння і стояння (рис. 5).

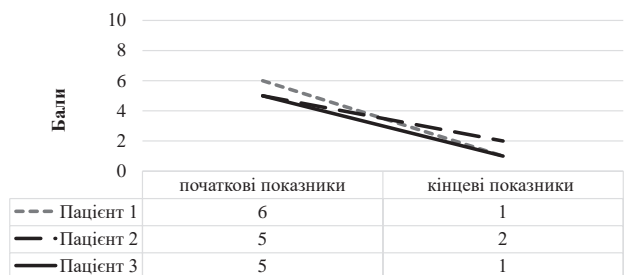


Рис. 5. Оцінювання динаміки зменшення болю за допомогою ВАШ

Позитивну динаміку можна спостерігати також у показниках сколіометрії та зменшення кута деформації за Коббом. Це свідчить про те, що за допомогою програми фізичної терапії вдалося зменшити кут ротації, призупинити прогресування сколіозу та зменшити кут деформації хребта. У пацієнтки 1 у грудному відділі кут зменшився на 4°, у поперековому – на 5°, сколіометрія зменшилася на 6°; у пацієнтки 2 у грудному відділі кут зменшився на 2°, у поперековому – на 7°, сколіометрія – на 5°; у пацієнтки 3 у грудному відділі кут зменшився на 4°, у поперековому – на 5°, сколіометрія – на 5° (рис. 6), що вказує на правильність підбору вправ, відповідно до індивідуального порушення кожного пацієнта.

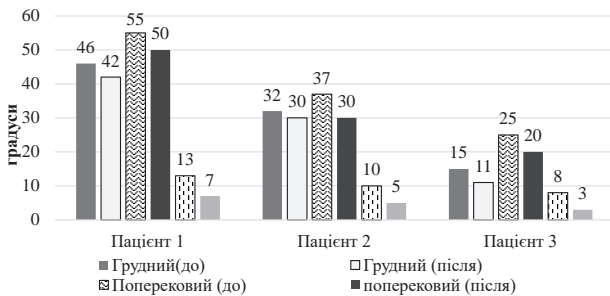


Рис. 6. Результати сколіометрії і куб Кобба до і після фізичної терапії

Тести Адамса та Тренделенбурга під час повторного проведення були негативними, що вказує на позитивний вплив фізичної терапії на м'язову систему.

За результатами тесту Матіаша у пацієнтів виявлено нормальну поставу. Можемо зробити висновок, що нам вдалося зміцнити м'язи спини та живота, а також покращити стабілізацію тазу за допомогою зміцнення малого та середнього сідничного м'язів (табл. 1).

У пацієнтів покращилися координація рухів та баланс, під час повторного тесту «встань та йди» (TUG) вони витрачали менше часу для того, щоб пройти три метри, вернутися назад і сісти на стілець. У пацієнтки 1 час скоротився на 6 с, у пацієнтки 2 – на 7 с, у пацієнтки 3 – на 5 с. Це свідчить про те, що у пацієнтів покращився баланс тіла.

Також вдалося покращити комбіновану витривальність та зміцнити м'язи – стабілізатори лопатки і плеча. Під час тесту «тимчасове стояння (ТВ) із навантаженням» пацієнтам вдалося довше простояти з гантелями у руках. У пацієнтки 1 час збільшився на 9 с, у пацієнтки 2 – на 12 с, у пацієнтки 3 – на 11 с (рис. 7).

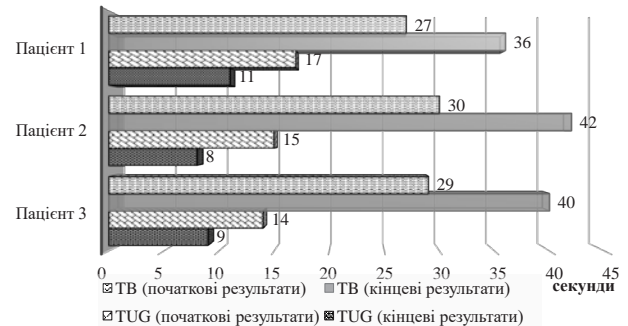


Рис. 7. Динаміка зміни результатів тестів «встань та йди» (TUG) і тимчасового стояння з навантаженням (ТВ)

Отже, згідно з результатами повторного обстеження, можемо зробити висновок, що програма фізичної терапії була максимально індивідуалізована, засоби фізичної терапії підбиралися відповідно до виявлених порушень, запитів пацієнтів та у співпраці з батьками, що вказує успішність реалізованої програми.

Висновки. Після завершення курсу фізичної терапії індивідуальні результати проби Штанге зросли у середньому на 9 с, а проби Генчі – 9,3 с. Відбулося зменшення болю, на початку дослідження показники болю були у середньому 5,3 бали, а кінцеві результати – 1,3 бали. Позитивну динаміку можна спостерігати у показниках сколіометрії та зменшення кута деформації за Коббом. У пацієнтки 1 у грудному відділі кут зменшився на 4°, у поперековому – 5°, сколіометрія зменшилась на 6°; у пацієнтки 2 у грудному відділі кут зменшився на 2°, у поперековому – на 7°, сколіометрія – на 5°; у пацієнтки 3 у грудному відділі кут зменшився на 4°, у поперековому – на 5°, сколіометрія – на 5°. Це вказує на правильність підбору вправ у індивідуальних програмах фізичної терапії.

Таблиця 1

Кінцеві результати тестів Тренделенбурга, Адамса та Матіаша

	Пацієнт 1	Пацієнт 2	Пацієнт 3
Тест Тренделенбурга	Негативний	Негативний	Негативний
Тест Адамса	Негативний	Негативний	Негативний
Тест Матіаша	Нормальна постава	Нормальна постава	Нормальна постава

Список використаних джерел

1. Бас О., Боднарчук С. Фізична реабілітація учнів молодших класів при сколіозі. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2014. Вип. 17. С. 630–635.
2. Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації/фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату : монографія. Львів : ЛДУФК, 2018. 388 с.
3. Григус І.М., Нагорна О.Б., Горчак В.В. Реабілітаційне обстеження в практиці фізичного терапевта : навчальний посібник. Рівне, 2017. 130 с.
4. Кравченко Б.М. Система інтегративної кінезіотерапії: сучасний метод фізичної реабілітації при захворюваннях хребта та суглобів. Київ : Знання України, 2018. 335 с.
5. Масаж та лікувальна фізична культура як засоби фізичної реабілітації при різновидах сколіозу в дорослих та дітей із порушеннями опорно-рухового апарату / Н.О. Давибіда та ін. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2019. № 2. С. 119–124.
6. Середницька І., Бас О. Принципи підбору вправ у шРОТ-терапії при лікуванні сколіозу. *Сучасні погляди молоді на фізичну культуру, спорт та здоров'я людини* : збірник тез наукової конференції, присвяченої Дню науки в Україні (електронне видання). Харків : ХДАФК, 2023. С. 177–179.
7. Сучасні аспекти реабілітаційного обстеження при порушенні постави у людей молодого віку / Т.Г. Бакалюк та ін. *Art of Medicine*. 2020. № 1(13). С. 175–179.
8. Nesterchuk N, Macyshyna K, Grygus I, Skalski D Basic aspects of physical rehabilitation of children with scoliosis. *Medycyna i zdrowie. Wybrane aspekty ratownictwa. Redakcja naukowa*. Tom 3. Gdynia-Gdansk-Starogard Gdanski. 2018: 65–74.
9. Cheon JH, Lim NN, Lee GS, Won KH, Lee SH, Kang EY, Lee HK, & Cho Y. Differences of Spinal Curvature, Thoracic Mobility, and Respiratory Strength Between Chronic Neck Pain Patients and People Without Cervical Pain. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2020; 44(1): 58–68.
10. Barrett E, O'Keefe M, O'Sullivan K, Lewis J, & McCreesh K. Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review. *Manual Therapy*. 2016; (26): 38–46.
11. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: An updated systematic review. *Physiother. Theor. Pract.* 2011; (27): 80–114.
12. Zaina F, Wynne J, Cohen L. Scoliosis and spinal deformities: twenty years of innovations. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2023; 59(4):502–504.
13. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. SOSORT guidelines 2016: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018; 13: 3.
14. Kashuba V, Savliuk S, Chali L, Zakharina I, Yavorsy A, Panchuk A, Grygus I, Ostrowska M. Technology for correcting postural disorders in primary school-age children with hearing impairment during physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020; 20 (Supplement issue 2):. 939–945.
15. Kuru T., Yeldan İ., Dereli E.E., Özdiñçler A.R., Dikici F., Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial. *Clin. Rehabil*. 2016; 30(2): 181–190.
16. Lundine K, Turner P & Johnson M. Thoracic hyperkyphosis: Assessment of the distal fusion level. *Global Spine Journal*, 2012; 2(2): 65–70.

References

1. Bas O, Bodnarchuk S Fizychna rehabilitatsiya uchniv molodshykh klasiv pry skoliozi. *Fizychna kultura, sport ta zdorov'ya natsiyi* : zb. nauk. pr. Vyp. 17. Vinnytsya: 2014. s. 630–635.
2. Hertsyk A. Teoretyko-metodychni osnovy fizychnoi rehabilitatsiyi / fizychnoi terapiyi pry porushennyakh diyalnosti oporno-rukhovero aparatu: monohrafiya. Lviv: LDUFK, 2018. 388 s.
3. Hryhus IM, Nahorna OB, Horchak VV Reabilitatsiyne obstezhennya v praktytsi fizychnoho terapevta: navchalnyi posibnyk. Rivne, 2017. 130 s.
4. Kravchenko BM Systema intehratyvnoi kinezioterapiyi: suchasnyi metod fizychnoi rehabilitatsiyi pry zakhvoryuvannyakh khrebta ta suhlobiv. Kyiv : Znannya Ukrainy, 2018. 335 s.
5. Davybida NO, Popovych DV, Bezpalova NM, Dovhan OM, Koval VB, Vayda OV, Cherniy YuM Masazh ta likuvalna fizychna kultura yak zasoby fizychnoi rehabilitatsiyi pry riznovydakh skoliozu v doroslykh ta ditey z porushennyamy oporno-rukhovero aparatu. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*. 2019; № 2: 119–124.
6. Serednitska I, Bas O. Prynyspy pidboru vprav u ShROT-terapiyi pry likuvanni skoliozu. *Suchasni pohlyady molodi na fizychnu kulturu, sport ta zdorov'ya lyudyny*: zbirnyk tez naukovoi konferentsiyi, prysvyachenoї Dnyu nauky v Ukraini (elektronne vydannya). Kharkiv: KhDAFK, 2023. 177–179.
7. Bakalyuk TH, Churpiy IK, Yaniv OV, Stelmakh HO, Telytsya YeYu. Suchasni aspekty rehabilitatsiynoho obstezhennya pry porushenni postavy u lyudey molodoho viku. *Art of Medicine*. 2020; 1 (13): 175–179.
8. Nesterchuk N, Macyshyna K, Grygus I, Skalski D Basic aspects of physical rehabilitation of children with scoliosis. *Medycyna i zdrowie. Wybrane aspekty ratownictwa. Redakcja naukowa*. Tom 3. Gdynia-Gdansk-Starogard Gdanski. 2018: 65–74.

9. Cheon JH, Lim NN, Lee GS, Won KH, Lee SH, Kang EY, Lee HK, & Cho Y. Differences of Spinal Curvature, Thoracic Mobility, and Respiratory Strength Between Chronic Neck Pain Patients and People Without Cervical Pain. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2020; 44(1): 58–68.
10. Barrett E, O’Keeffe M, O’Sullivan K, Lewis J, & McCreesh K. Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review. *Manual Therapy*. 2016; (26): 38–46.
11. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: An updated systematic review. *Physiother. Theor. Pract.* 2011; (27): 80–114.
12. Zaina F, Wynne J, Cohen L. Scoliosis and spinal deformities: twenty years of innovations. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2023; 59(4):502–504.
13. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. SOSORT guidelines 2016: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018; 13: 3.
14. Kashuba V, Savliuk S, Chali L, Zakharina I, Yavorsyy A, Panchuk A, Grygus I, Ostrowska M. Technology for correcting postural disorders in primary school-age children with hearing impairment during physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020; 20 (Supplement issue 2):. 939–945.
15. Kuru T, Yeldan İ, Dereli EE, Özdiñçler AR, Dikici F, Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial. *Clin. Rehabil*. 2016; 30(2): 181–190.
16. Lundine K, Turner P & Johnson M. Thoracic hyperkyphosis: Assessment of the distal fusion level. *Global Spine Journal*, 2012; 2(2): 65–70.