

АБАЛІМАСОВА Таїсія

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0001-0892-2507>e-mail: taya2401200036@gmail.com**КОРИТКО Зоряна**

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

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

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-0579-479X>e-mail: nikemaynik777@gmail.com**СУЧАСНІ МЕТОДИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ СКОЛІОТИЧНІЙ ПОСТАВІ У ПІДЛІТКІВ: ПЕРСПЕКТИВИ СЕНСОМОТОРНОГО ПІДХОДУ**

Проблема сколіотичної постави у підлітків залишається актуальною у фізичній терапії через високий рівень поширеності постуральних дисфункцій у віці активного соматичного розвитку. У статті проведено огляд сучасних методів фізичної терапії, які застосовуються для корекції сколіотичної постави, з акцентом на їхню доказову ефективність. Охарактеризовано традиційні втручання, зокрема лікувальну фізкультуру, дихальні вправи, постуральну гімнастику та метод Шрот. Зазначено, що попри позитивний вплив цих методів на м'язовий тонус і поставу, ефективність корекції залишається обмеженою за відсутності цілеспрямованого впливу на глибокі стабілізатори тулуба, пропріоцепцію та міжсистемні зв'язки.

У межах сучасної парадигми нейрофізіологічної реабілітації обґрунтовано перспективність сенсомоторного підходу, який поєднує цілеспрямоване стимулювання пропріоцепції, рівноваги та активну стабілізацію положення тіла. Розглянуто доцільність використання вправ на нестійких поверхнях, елементів пропріоцептивного нейром'язового фасилітування (PNF) та м'язово-фасціального тейпування як компонентів комплексної сенсомоторно-стабілізаційної програми. Така програма, адаптована до умов амбулаторної фізичної терапії, здатна підвищити ефективність корекції постави у підлітків зі сколіотичними змінами завдяки інтеграції моторного контролю, балансу та фасціальних взаємозв'язків.

Ключові слова: анатомо-біомеханічні порушення постави, підлітки, фізична терапія, сенсомоторне тренування, PNF, тейпування, постуральна стабільність.

[https://doi.org/10.31891/pes.2025.1\(1\).125](https://doi.org/10.31891/pes.2025.1(1).125)

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

Порушення постави, зокрема сколіотична постава, належать до найпоширеніших проблем дитячого та підліткового віку. За даними літератури, різні форми асиметрії тулуба виявляються у 30–70 % школярів, а сколіотична постава складає до половини всіх випадків функціональних деформацій опорно-рухового апарату [1, 2]. Формування сколіотичної постави зазвичай асоціюється з гіпотонією м'язів-стабілізаторів тулуба, неправильними моторними звичками, зниженим рівнем фізичної активності, а також незбалансованим навантаженням на опорно-руховий апарат у період інтенсивного росту.

З анатомічної точки зору, хребет у нормі має фізіологічні вигини у сагітальній площині (лордоз і кіфози), які забезпечують

амортизацію та рівновагу тіла. У фронтальній площині хребет повинен залишатися прямолінійним. Порушення м'язово-зв'язкової підтримки, асиметричні навантаження або дискоординація м'язів-антагоністів можуть призводити до функціонального викривлення хребта, зокрема сколіотичної постави. Такий стан не супроводжується фіксованими деформаціями тіл хребців, але створює передумови до структурних змін за відсутності своєчасної корекції [3].

Функціональні викривлення хребта на початкових етапах часто залишаються недооціненими, що згодом може призводити до трансформації в структурний сколіоз із формуванням стійких порушень біомеханіки, вторинних больових синдромів, дихальних розладів і зниженням якості життя [4, 5].

У цьому контексті особливої ваги набуває своєчасне впровадження науково

обґрунтованої та доступної програми фізичної терапії, що може бути реалізована в амбулаторних умовах або у межах шкільної практики.

Протягом останнього десятиліття особливу увагу фахівців привертають комбіновані втручання, які інтегрують елементи класичної лікувальної фізкультури з сучасними методами сенсомоторної стимуляції, пропріоцептивної активації, моторного навчання та застосуванням технологій біологічного зворотного зв'язку. До таких інноваційних компонентів належать вправи на нестійких опорах, елементи PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation), функціональне тейпування, а також спеціалізовані методики стабілізаційного тренування, адаптовані до підліткового віку.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз сучасної літератури свідчить про зростаючий інтерес до проблеми корекції сколіотичної постави у підлітковому віці з позицій функціонального, нейрофізіологічного та сенсомоторного підходів. За останнє десятиліття з'явилася низка праць, присвячених ефективності класичних методик, зокрема лікувальної фізкультури, методики Шрот, дихальних технік і стретчингу [6-8]. У цих дослідженнях підкреслюється позитивний вплив на м'язовий баланс, гнучкість, вентиляційну функцію легень та симетричність постави.

Разом із тим, низка публікацій останніх років наголошує на необхідності включення до програми фізичної терапії елементів, які впливають на пропріоцепцію, контроль рівноваги та сенсомоторну інтеграцію. Так наприклад, Tsai et al. (2020) продемонстрували ефективність вправ на нестійких поверхнях у корекції симетрії плечового поясу та тазу [9]. Lee et al. (2015) показали переваги поєднання кінезіотейпування з активними вправами у зменшенні асиметрії тулуба [10]. Zahedi et al. (2021) звертають увагу на вплив мультисенсорного тренування на моторний контроль у підлітків зі сколіотичними змінами [11]. Дослідження, присвячені методу PNF, підтверджують його здатність активувати глибокі стабілізатори та сприяти формуванню функціонального моторного контролю без надмірної компенсації [12].

Загалом, наукові джерела все частіше вказують на необхідність комплексного підходу, який враховує не лише анатомо-біомеханічні, а й нейрофізіологічні механізми порушення постави. Це створює передумови для розробки інтегрованих програм, які адаптуються до амбулаторних умов і відповідають віковим особливостям підлітків.

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Попри значну кількість досліджень у галузі фізичної терапії при порушеннях постави, на сьогодні недостатньо апробованими залишаються короткотривалі інтегровані програми, які поєднують сенсомоторне тренування, техніки PNF та м'язово-фасціальне тейпування. Особливо це стосується умов амбулаторної практики, де необхідна економна за часом, але ефективна методика, адаптована до функціонального стану підлітків із початковими формами сколіотичної постави.

4. ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою цієї роботи є аналіз сучасних методів фізичної терапії при сколіотичній поставі у підлітків та окреслення перспективності сенсомоторного підходу як основи для створення новітніх програм корекції постави.

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБґРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Порушення постави у підлітків: масштаби та причини

Сколіотична постава, на відміну від істинного сколіозу, характеризується функціональними (незакріпленими) асиметріями тулуба, які виникають унаслідок тривалих порушень статички, гіпотонії м'язів-антагоністів, дефіциту координації та адаптивного положення тіла до зовнішніх умов [13, 14].

Найчастіше вона формується в період пікового росту, коли м'язово-зв'язковий апарат не встигає за темпами подовження кісткових структур, що посилюється впливом шкільного сидіння, асиметричного носіння рюкзаків, гіподинамії та психоемоційного навантаження [15].

Узагальнено ці проблеми та потенційні наслідки від їх ігнорування наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Типові проблеми сколіотичної постави у підлітків та можливі наслідки

Проблема /дисфункція	Потенційні наслідки
Функціональна слабкість глибоких стабілізаторів	Втрата стабільності хребта, схильність до деформацій
Дефіцит пропріоцепції	Порушення відчуття положення тіла, низький контроль рівноваги
Недостатній постуральний контроль	Асиметрія тулуба, втома при статичних позах
Асиметричне положення тулуба	Формування патологічних шаблонів руху
Низький рівень сенсомоторної інтеграції	Зниження адаптації до змін положення, порушення координації

Разом з тим, у більшості випадків сколіотична постава не супроводжується кістковими деформаціями, тому добре піддається корекції за умов цілеспрямованої програми фізичної терапії. Водночас ігнорування проблеми протягом критичного віку (11–15 років) може спричинити перехід у структурні форми сколіозу з обмеженням потенціалу для відновлення [16]. Сучасні реабілітаційні підходи мають бути спрямовані на подолання вказаних дисфункцій.

Профілактика й терапія сколіотичних змін потребує індивідуального підходу, який враховує не лише анатомічні особливості, а й нейрофізіологічні компоненти рухового контролю – зокрема сенсомоторну інтеграцію, механізми підтримання рівноваги, реактивність постуральної системи [17, 18].

Сучасні підходи до фізичної терапії сколіотичної постави

На сучасному етапі фізична терапія підлітків зі сколіотичною поставою ґрунтується на принципах корекції м'язового дисбалансу, відновлення постурального контролю, навчання правильним руховим стереотипам, а також на принципах профілактики формування структурних деформацій хребта [19].

Існує декілька загальноприйнятих підходів, які довели свою ефективність, однак кожен з них має як переваги, так і обмеження щодо адаптації до конкретних умов – зокрема амбулаторних.

Лікувальна фізкультура (ЛФК)

Є базовим методом, спрямованим на зміцнення м'язів тулуба, формування симетрії, поліпшення гнучкості. Основу ЛФК становлять симетричні й асиметричні вправи з дозованим навантаженням, дихальна гімнастика, вправи з палицею, м'ячем, на

гімнастичній стінці. Цей підхід широко використовують у школах та поліклінічних відділеннях, проте він часто не враховує особливостей сенсомоторного контролю й не завжди сприяє формуванню стійких моторних шаблонів [20].

Методика Шрот

Розроблена К. Шрот у XX ст., методика ґрунтується на активному тривимірному вирівнюванні хребта за рахунок ізольованої активації слабких м'язів, корекції дихального патерну та формуванні усвідомленого контролю за поставою. Методика ефективна для структурного сколіозу I–II ступеня [21, 22], однак її класичне застосування передбачає індивідуальні заняття з інструктором і потребує високої мотивації, що може ускладнювати реалізацію в поліклінічних умовах.

Методики дихальної корекції та стретчингу

Застосування діафрагмального дихання, контроль реберного руху та корекція тонусних дисбалансів через стретчинг дозволяють зменшити асиметрію грудної клітки та сприяти гнучкості хребта [23]. Проте ці методи є допоміжними й потребують поєднання з активною постуральною корекцією.

Таким чином, актуальним залишається питання інтеграції класичних та сучасних методів у компактну, короткотривалу та методично зрозумілу програму, яка може бути ефективною в умовах амбулаторного прийому.

З огляду на сучасні підходи до нейром'язової реабілітації, перспективним є доповнення ЛФК і Шрот-терапії елементами пропріоцептивної активації, вправами на нестійких поверхнях, а також застосуванням засобів біологічного зворотного зв'язку.

5.3. Сенсомоторна стимуляція та PNF: нові перспективи у фізичній терапії постави

Останніми роками все більше дослідників звертають увагу на сенсомоторні компоненти контролю постави – зокрема пропріоцептивну аферентацію, стабільність під час мікроколивань тулуба, рефлекторну взаємодію м'язів-антагоністів та роль вестибулярної системи [24, 25]. Ці підходи дозволяють не лише впливати на силу чи гнучкість, а й формувати нові рухові шаблони, стійкі до перенавантаження, втоми або нестабільної опори. З огляду на це, сенсомоторна стимуляція дедалі частіше розглядається як базовий компонент нейром'язової реабілітації при постуральних порушеннях у підлітків.

Сенсомоторне тренування

Передбачає виконання вправ на нестійких опорах (BOSU, балансувальні подушки, пінопластові платформи) у поєднанні з руховими завданнями, що активують м'язи корпусу, глибокі стабілізатори та антигравітаційні міофасціальні ланки. У підлітків такий підхід сприяє покращенню усвідомлення положення тіла в просторі (body awareness), розвитку рівноваги та реактивності на зміщення центру маси тіла [26]. Навіть короткотривалий курс таких вправ може суттєво покращити симетрію положення плечового поясу й тазу, що підтверджено результатами клінічних досліджень [27].

Пропріоцептивне нейром'язове фасилітування (PNF)

Методика PNF базується на стимуляції специфічних рецепторів м'язів і сухожил'я за допомогою цільових рухових патернів, найчастіше D1 і D2. Ці патерни передбачають поєднання згинання, розгинання, ротації та приведення/відведення, що забезпечує залучення як основних, так і стабілізуючих м'язових груп [28, 29].

Застосування PNF у фізичній терапії при порушеннях постави дозволяє:

- активувати осьові м'язи без прямої механічної корекції положення тіла;
- уникати пасивного навантаження через опору, натомість формувати активну сенсомоторну реакцію;
- створювати моторні завдання у тривимірному просторі, що модулюють міжм'язову координацію.

Техніки PNF легко адаптуються до амбулаторних умов і не потребують спеціалізованого обладнання. Вони ефективно сприймаються підлітками, оскільки дозволяють варіативність, ігрову подачу та індивідуалізацію складності вправ [30].

Роль м'язово-фасціального тейпування як біологічного зворотного зв'язку

Окрему увагу в сучасній фізичній терапії при сколіотичній поставі привертає застосування кінезіотейпування, яке виступає інструментом зовнішньої пропріоцептивної модуляції [31].

М'язово-фасціальне тейпування сприяє:

- підвищенню аферентного потоку від шкіри, фасцій та м'язів;
- покращенню усвідомлення положення тулуба (постурального зворотного зв'язку, так званого постурального фідбеку);
- полегшенню або активізації окремих м'язових ланок у корекційних зонах;
- створенню відчуття підтримки без обмеження рухів [32].

У підлітків тейпування може слугувати ефективним допоміжним засобом для підтримки правильного положення між заняттями або впродовж навчального дня. Водночас слід враховувати, що тейпування саме по собі не є самостійною терапією, а лише доповненням до активних методів, зокрема до вправ на стабілізацію, PNF та дихальні техніки [33].

Ефективність тейпування залежить від техніки аплікації (наприклад, фасилітуюча, гальмівна, лімфодренажна) і правильного підбору зон – зазвичай це трапецієвидний м'яз, найширший м'яз спини, паравертебральні м'язи грудного та поперекового відділів. У клінічних дослідженнях показано, що поєднання тейпування з вправами сприяє зниженню асиметрії та покращенню постави вже після 2–3 тижнів терапії [35].

Доцільність інтегрованої сенсомоторно-стабілізаційної програми

З огляду на розглянуті підходи, найбільш перспективним для фізичної терапії підлітків зі сколіотичною поставою є комбіноване використання методів, які впливають як на м'язову силу, так і на пропріоцептивне сприйняття та руховий контроль і сприяють вирішенню провідних проблем, які

потребують вирішення у підлітків (таблиця 2).

Таблиця 2 демонструє відповідність між провідними проблемами та обґрунтованими реабілітаційними підходами.

Таблиця 2

Реабілітаційні підходи у вирішення провідних проблем сколіотичної постави у підлітків

Проблема /дисфункція	Реабілітаційний підхід та обґрунтування
Функціональна слабкість глибоких стабілізаторів	Пропріоцептивне нейром'язове фасилітування (PNF); активує глибокі м'язи тулуба без прямої корекції положення
Дефіцит пропріоцепції	Сенсомоторне тренування на нестійких поверхнях; покращує аферентацію і реакцію на зміщення тіла
Недостатній постуральний контроль	Формування нових моторних шаблонів через вправи з біологічним зворотним зв'язком і PNF
Асиметричне положення тулуба	М'язово-фасціальне тейпування; покращує постуральний фідбек і стабілізує тулуб
Низький рівень сенсомоторної інтеграції	Комбіноване застосування вправ на баланс, PNF та тейпування для модулювання нейромоторної координації

Зокрема, найбільш перспективним є поєднання таких компонентів, як:

- PNF-патерни для тулуба (активація сегментарних стабілізаторів);
- вправи на нестійких платформах (сенсомоторна реакція, баланс);
- м'язово-фасціальне тейпування (підтримка постурального зворотного зв'язку).

Поєднання таких компонентів дає змогу створити короткотривалу, ефективну й методично доступну програму фізичної терапії, яка підходить для реалізації в амбулаторних умовах без необхідності дорогого обладнання.

Ця інтеграція дозволяє активізувати всі три рівні корекційного впливу:

- нейрофізіологічний (сенсорне модулювання);
- м'язово-руховий (PNF, стабілізація);
- поведінково-мотиваційний (через контроль, відчуття, ефект).

Отже, ефективна програма фізичної терапії для підлітків зі сколіотичною поставою повинна поєднувати вплив на ключові компоненти контролю постави: пропріоцепцію, стабільність, симетрію та сенсомоторну інтеграцію.

Інтеграція PNF, сенсомоторного тренування та м'язово-фасціального тейпування забезпечує не лише комплексну корекцію постуральних дисфункцій, а й сприяє формуванню стійких рухових навичок та підвищенню мотивації до терапії.

При цьому підбір і дозування фізичного навантаження має відповідати критеріям фізіологічної адекватності, зокрема

враховувати вихідний функціональний стан, тип постави, рівень мотивації та толерантність до навантаження. Доцільно орієнтуватися на такі показники, як ЧСС, показники адаптаційного потенціалу, суб'єктивну оцінку навантаження за шкалою Борга, а також швидкість відновлення вегетативних параметрів [35-38]. Це дозволяє не лише підвищити ефективність втручання, а й уникнути перенавантаження, особливо у період пікового соматичного росту, коли нервово-м'язова регуляція є вразливою до дезадаптації.

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

1. Сколіотична постава у підлітковому віці є поширеним функціональним порушенням, яке потребує ранньої діагностики та цілеспрямованої фізичної терапії.

2. Класичні методи ЛФК, Шрот-терапії та дихальної гімнастики є ефективними, проте мають обмеження щодо залучення сенсомоторного компоненту.

3. Сенсомоторна стимуляція, вправи на нестійких платформах і PNF-патерни дозволяють цілеспрямовано впливати на постуральну стабільність, рівновагу і рухову симетрію.

4. М'язово-фасціальне тейпування відіграє роль зворотного біологічного зв'язку та посилює ефект терапії.

Перспективним напрямом є розробка інтегрованої сенсомоторно-стабілізаційної програми фізичної терапії, яка може бути

апробована у межах кандидатського дослідження.

Література

1. Камінський О. І. Стан і шляхи покращення фізичної підготовленості школярів. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві. 2021. № 2(54). С. 92–98.
2. Negrini S., Donzelli S., Aulisa A. G. et al. 2016 SOSORT Guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2018. Vol. 13, Article 3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
3. Сапін М. Р., Беляєв Д. К. Анатомія людини. У 2 т. Київ: Медицина, 2015. Т. 1: Опорно-руховий апарат. 496 с.
4. Palastanga N., Field D., Soames R. *Anatomy and Human Movement. Structure and Function*. 7th ed. Elsevier, 2019. 620 p.
5. Яворський Д., Коритко З. І. Особливості фізичної терапії при сколіозах. *Український журнал лабораторної медицини*. 2024;2(2):18–24. <https://doi.org/10.62151/2786-9288.2.2.2024.03>
6. Червінська Л. В., Ковальчук О. С. Методика Шрот як засіб корекції сколіотичної постави в підлітковому віці. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві*. 2019. № 3. С. 122–127.
7. Korbelařová E., Hlavka M., Svoboda Z. Influence of a 3-month Schroth therapy program on postural asymmetry in adolescents. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020;24(4):267–273. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.04.007>.
8. Камінський О. І. Комплексна фізична терапія при порушеннях постави у підлітків: сучасні підходи. *Фізична реабілітація та рекреація*. 2020. № 2. С. 58–63.
9. Tsai L.-C., Liao Y.-Y., Chou Y.-C. et al. Effects of balance training on postural asymmetry in adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2020. Vol. 33, No. 5. P. 755–762. <https://doi.org/10.3233/BMR-181284>
10. Lee J. H., Yoo W. G. Effects of Kinesio Taping on Posture and Postural Stability in Subjects with Rounded Shoulder Posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015. Vol. 27, No. 6. P. 1763–1765. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1763>
11. Zahedi A., Ebrahimi-Takamjani I., Rahimi A. et al. Effect of sensorimotor training on postural control and functional performance in adolescents with postural deviations: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2021;37(6):748–755. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1651137>
12. Gomes A.L., Ribas L.C., da Silva R.C., de Lima V.P. Proprioceptive neuromuscular facilitation improves postural alignment in adolescents with poor posture: a quasi-experimental study. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*. 2022;20:1–6. <https://doi.org/10.17784/mtprehabjournal.2022.20.1170>
13. Козіна Ж. Л., Кузьмін В. О. Застосування корекційних вправ у фізичній реабілітації дітей з порушеннями постави. *Молода спортивна наука України*. 2021. Т. 25, № 5. С. 38–45.
14. Mac-Thiong J.M., Labelle H., Joncas J. et al. Postural imbalance in adolescent idiopathic scoliosis: a comparative study with healthy adolescents. *Spine Journal*. 2011;11(5):438–443. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.01.029>
15. Brzek A., Plinta R. Exemplification of postural disorders and their prevalence in a population of children and adolescents. *Journal of Physical Therapy Science*. 2020;32(6): 401–407. <https://doi.org/10.1589/jpts.32.401>
16. Grivas T.B., Dantas S. The natural history of idiopathic scoliosis. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2019;14:1–9. <https://doi.org/10.1186/s13013-019-0196-2>
17. Adler S. S., Beckers D., Buck M. *PNF in Practice: An Illustrated Guide*. 4th ed. Heidelberg : Springer, 2014. 280 p.
18. Gebel A., Leszczewska J., Nowotny-Czupryna O. Balance and proprioception training in children with postural problems – review of literature and clinical implications. *Pediatrica Polska – Polish Journal of Paediatrics*. 2021;96:53–60. <https://doi.org/10.1016/j.pepo.2021.01.004>
19. Borysova O., Kyselov O., Pityn M. Peculiarities of posture correction in teenagers by means of physical therapy. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(3):1150–1156. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03157>
20. Grabara M. The effects of corrective exercises on body posture in 10-year-old children. *Biomedical Human Kinetics*. 2014;6(1):66–71. <https://doi.org/10.2478/bhk-2014-0012>
21. Weiss H.R., Rigo M. Indications and application of the Schroth method. In: Weiss H.R. (ed.) *Conservative Management of Spinal Deformities*. Springer, 2011:187–197. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19618-1_11
22. Mokhtari T., Motealleh A., Ghamkhar L. The effect of respiratory exercises on postural alignment and muscle activity in adolescents with postural disorders. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2019;35(9):839–846. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1462223>
23. Behm D.G., Drinkwater E.J., Willardson J.M., Cowley P.M. The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2010;35(1):91–108. <https://doi.org/10.1139/H09-127>
24. Paolucci T., Pezzi L., Centra M. et al. The effectiveness of sensorimotor training in rehabilitation of patients with spinal deformities: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(3):1127. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031127>
25. Mokhtari T., Motealleh A., Ghamkhar L. Effects of core stability exercises on postural control and deep trunk muscle activation in adolescents with postural deviations. *Clinical Biomechanics*. 2020;79:105155. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105155>

26. Haladay D. E., Miller S. J., Challis J. H., Herman D. C. Proprioceptive training for the prevention of low back pain: a systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2013. Vol. 26, No. 4. P. 315–325. <https://doi.org/10.3233/BMR-130392>.
27. Ghasemi G.A., Karimi M.T., Ahmadi A. Effect of balance training using unstable surfaces on postural control in adolescents with scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(6):1115–1120. <https://doi.org/10.3233/BMR-170948>
28. Kim H.-S., Lee J.-H., Lee S.-M. The effect of PNF pattern exercises on posture correction and balance in middle school students with postural problems. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(12):3845–3848. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3845>
29. Dogan A., Taspinar F., Ozkan T. et al. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation-based training on postural alignment and balance in adolescents with postural dysfunction. *Medical Science Monitor*. 2021;27:e931221. <https://doi.org/10.12659/MSM.931221>
30. Choi S. A., Cynn H. S., Yi C. H. et al. Effects of scapular kinesiology taping on postural alignment and upper trapezius muscle activity during overhead tasks. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016. Vol. 28, No. 2. P. 636–640. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.636>
31. Huang T.-F., Chou L.-W., Lin J.-J., Cochrane T. The effects of Kinesio taping on muscle strength in children with postural problems: a pilot study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011;41(6):438–443. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3519>
32. Paoloni M., Bernetti A., Fracocchi G. et al. Kinesio Taping applied to muscle: effects on muscle strength, fatigue and flexibility. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2011;47(3):373–378. PMID: 21522140.
33. Yasukawa A., Patel P., Sisung C. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping in an adolescent population with postural instability. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. 2020;40(4):421–435. <https://doi.org/10.1080/01942638.2020.1734714>
34. Abolhasani M., Kahrizi S., Ghaffari A. et al. Effects of kinesiology taping combined with exercise on postural correction in adolescents with scoliosis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2023;37(1):28–36. <https://doi.org/10.1177/02692155221117382>
35. Коритко, З., Кулітка, Е., Майструк, М., & Павлюк, О. Вплив швидкісно-силових вправ на фізичний стан та рівень функціональних резервів серцево-судинної системи. *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2025; 2(1), 360–370. [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).113](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).113)
36. Korytko Z., Rusyn L., Chornenka H. et al. Criteria of Physical Activity Adequacy by Blood Indices. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2021;4(56):43-51. doi:[10.29038/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51](https://doi.org/10.29038/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51)
37. Коритко З. Медико-біологічні основи рухової активності: навч. посіб. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. 223 с. <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>
38. 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;2 (50), 68-77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>
39. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16(Suppl 1):55–58.

References

1. Kaminskyi O. I. Stan i shliakhy pokrashchennia fizychnoi pidhotovlenosti shkolariv. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorov'ia v suchasnomu suspilstvi*. 2021. № 2(54). S. 92–98.
2. Negrini S., Donzelli S., Aulisa A. G. et al. 2016 SOSORT Guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2018. Vol. 13, Article 3. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
3. Sapin M. R., Bieliayev D. K. *Anatomiia liudyny*. U 2 t. Kyiv: Medytsyna, 2015. T. 1: Oporno-rukhovyi aparat. 496 s.
4. Palastanga N., Field D., Soames R. *Anatomy and Human Movement. Structure and Function*. 7th ed. Elsevier, 2019. 620 p.
5. Yavorskyi D., Korytko Z. I. Osoblyvosti fizychnoi terapii pry skoliozakh. *Ukrainskyi zhurnal laboratornoi medytsyny*. 2024;2(2):18–24. <https://doi.org/10.62151/2786-9288.2.2.2024.03>
6. Chervinska L. V., Kovalchuk O. S. *Metodyka Shrot yak zasib korektsii skoliotychnoi postavy v pidlitkovomu vitsi*. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorov'ia v suchasnomu suspilstvi*. 2019. № 3. S. 122–127
7. Korbelařová E., Hlavka M., Svoboda Z. Influence of a 3-month Schroth therapy program on postural asymmetry in adolescents. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020;24(4):267–273. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.04.007>
8. Kaminskyi O. I. *Kompleksna fizychna terapiia pry porushenniakh postavy u pidlitkiv: suchasni pidkhody. Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiia*. 2020. № 2. S. 58–63.
9. Tsai L.-C., Liao Y.-Y., Chou Y.-C. et al. Effects of balance training on postural asymmetry in adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2020. Vol. 33, No. 5. P. 755–762. <https://doi.org/10.3233/BMR-181284>

10. Lee J. H., Yoo W. G. Effects of Kinesio Taping on Posture and Postural Stability in Subjects with Rounded Shoulder Posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015. Vol. 27, No. 6. P. 1763–1765. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1763>
11. Zahedi A., Ebrahimi-Takamjani I., Rahimi A. et al. Effect of sensorimotor training on postural control and functional performance in adolescents with postural deviations: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2021;37(6):748–755. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1651137>
12. Gomes A.L., Ribas L.C., da Silva R.C., de Lima V.P. Proprioceptive neuromuscular facilitation improves postural alignment in adolescents with poor posture: a quasi-experimental study. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*. 2022;20:1–6. <https://doi.org/10.17784/mtprehabjournal.2022.20.1170>
13. Kozina Zh. L., Kuzmin V. O. Zastosuvannia korektsiinykh vprav u fizychnii reabilitatsii ditei z porushenniamy postavy. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*. 2021. T. 25, № 5. S. 38–45
14. Mac-Thiong J.M., Labelle H., Joncas J. et al. Postural imbalance in adolescent idiopathic scoliosis: a comparative study with healthy adolescents. *Spine Journal*. 2011;11(5):438–443. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.01.029>
15. Brzek A., Plinta R. Exemplification of postural disorders and their prevalence in a population of children and adolescents. *Journal of Physical Therapy Science*. 2020;32(6): 401–407. <https://doi.org/10.1589/jpts.32.401>
16. Grivas T.B., Dangas S. The natural history of idiopathic scoliosis. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2019;14:1–9. <https://doi.org/10.1186/s13013-019-0196-2>
17. Adler S. S., Beckers D., Buck M. *PNF in Practice: An Illustrated Guide*. 4th ed. Heidelberg : Springer, 2014. 280 p.
18. Gebel A., Leszczewska J., Nowotny-Czupryna O. Balance and proprioception training in children with postural problems – review of literature and clinical implications. *Pediatrics Polska – Polish Journal of Paediatrics*. 2021;96:53–60. <https://doi.org/10.1016/j.pepo.2021.01.004>
19. Borysova O., Kyselov O., Pityn M. Peculiarities of posture correction in teenagers by means of physical therapy. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(3):1150–1156. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03157>
20. Grabara M. The effects of corrective exercises on body posture in 10-year-old children. *Biomedical Human Kinetics*. 2014;6(1):66–71. <https://doi.org/10.2478/bhk-2014-0012>
21. Weiss H.R., Rigo M. Indications and application of the Schroth method. In: Weiss H.R. (ed.) *Conservative Management of Spinal Deformities*. Springer, 2011:187–197. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19618-1_11
22. Mokhtari T., Motealleh A., Ghamkhar L. The effect of respiratory exercises on postural alignment and muscle activity in adolescents with postural disorders. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2019;35(9):839–846. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1462223>
23. Behm D.G., Drinkwater E.J., Willardson J.M., Cowley P.M. The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2010;35(1):91–108. <https://doi.org/10.1139/H09-127>
24. Paolucci T., Pezzi L., Centra M. et al. The effectiveness of sensorimotor training in rehabilitation of patients with spinal deformities: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(3):1127. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031127>
25. Mokhtari T., Motealleh A., Ghamkhar L. Effects of core stability exercises on postural control and deep trunk muscle activation in adolescents with postural deviations. *Clinical Biomechanics*. 2020;79:105155. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105155>
26. Haladay D. E., Miller S. J., Challis J. H., Herman D. C. Proprioceptive training for the prevention of low back pain: a systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2013. Vol. 26, No. 4. P. 315–325. <https://doi.org/10.3233/BMR-130392>
27. Ghasemi G.A., Karimi M.T., Ahmadi A. Effect of balance training using unstable surfaces on postural control in adolescents with scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(6):1115–1120. <https://doi.org/10.3233/BMR-170948>
28. Kim H.-S., Lee J.-H., Lee S.-M. The effect of PNF pattern exercises on posture correction and balance in middle school students with postural problems. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(12):3845–3848. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3845>
29. Dogan A., Taspinar F., Ozkan T. et al. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation-based training on postural alignment and balance in adolescents with postural dysfunction. *Medical Science Monitor*. 2021;27:e931221. <https://doi.org/10.12659/MSM.931221>
30. Choi S. A., Cynn H. S., Yi C. H. et al. Effects of scapular kinesiology taping on postural alignment and upper trapezius muscle activity during overhead tasks. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016. Vol. 28, No. 2. P. 636–640. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.636>
31. Huang T.-F., Chou L.-W., Lin J.-J., Cochrane T. The effects of Kinesio taping on muscle strength in children with postural problems: a pilot study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011;41(6):438–443. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3519>
32. Paoloni M., Bernetti A., Fratocchi G. et al. Kinesio Taping applied to muscle: effects on muscle strength, fatigue and flexibility. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2011;47(3):373–378. PMID: 21522140.
33. Yasukawa A., Patel P., Sisung C. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping in an adolescent population with postural instability. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. 2020;40(4):421–435. <https://doi.org/10.1080/01942638.2020.1734714>

34. Abolhasani M., Kahrizi S., Ghaffari A. et al. Effects of kinesiology taping combined with exercise on postural correction in adolescents with scoliosis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2023;37(1):28–36. <https://doi.org/10.1177/02692155221117382>
35. Korytko Z., Kulitka E., Maistruk M., Pavliuk O. Vplyv shvydkisno-sylovykh vprav na fizychnyi stan ta riven funktsionalnykh rezerviv sertsevo-sudynnoi systemy. *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2025;2(1):360–370. [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).113](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).113)
36. Korytko Z., Rusyn L., Chornenka H. et al. Criteria of Physical Activity Adequacy by Blood Indices. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2021;4(56):43–51. doi:[10.29038/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51](https://doi.org/10.29038/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51)
37. Korytko Z. Medyko-biologichni osnovy rukhovoi aktyvnosti: navch. posib. Lviv: LDUFK im. Ivana Boberskoho, 2020. 223 s. [Electronic resource]. Available at: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>
38. 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;2 (50), 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>
39. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16(Suppl 1):55–58.

Abstract

ABALMASOVA Taisiia, MAISTRUK Mykola

Khmelnytskyi National University

KORYTKO Zoryana

Ivan Boberskyj Lviv State University of Physical Culture

MODERN METHODS OF PHYSICAL THERAPY FOR SCOLIOTIC POSTURE IN ADOLESCENTS: PROSPECTS OF THE SENSORIMOTOR APPROACH

The problem of postural disorders, including scoliotic posture, remains highly relevant during adolescence due to intensive skeletal growth, postural instability, and functional muscle imbalance. This paper presents an overview of modern physical therapy methods for correcting scoliotic posture in adolescents, with an emphasis on current neurophysiological and sensorimotor approaches. Traditional interventions such as therapeutic exercises, respiratory gymnastics, and the Schroth method have demonstrated positive effects on muscle tone and body alignment. However, they are limited in addressing proprioceptive deficits and postural control mechanisms.

The article highlights the clinical rationale for integrating sensorimotor stimulation techniques—particularly exercises on unstable surfaces, proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF), and myofascial taping. These components enhance trunk stabilization, improve proprioceptive feedback, and promote the formation of new postural motor patterns. A comparative matrix is presented to match key postural dysfunctions (such as core weakness, poor proprioception, and asymmetry) with evidence-based therapeutic strategies.

The findings support the feasibility of developing a short-term, modular sensorimotor-stabilization program adapted to outpatient or school-based rehabilitation settings. This program targets three correctional levels—neurophysiological, motor-functional, and behavioral-motivational—thus providing a holistic framework for posture correction in adolescents. Future research should focus on clinical testing and standardization of such protocols for broader implementation in pediatric physical therapy.

Keywords: anatomical and biomechanical postural disorders, adolescents, physical therapy, sensorimotor training, PNF, taping, postural stability.

Стаття надійшла до редакції 28.02.2025 р.