

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI 10.64108/imh.2025.3.4.57

УДК 615.825-053.6:616.834-007.17

ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПІДЛІТКІВ РАНЬОГО ВІКУ (10–14 РОКІВ) ЗІ СКОЛІОТИЧНОЮ ПОСТАВОЮ: ОГЛЯД ДОКАЗОВИХ МЕТОДІВ

К. П. Мавродій¹, І. В. Головченко¹, М. Г. Аравіцька², І. К. Чурпій⁴, Д. В. Морозенко³,
С. І. Данильченко^{1*}

¹Херсонський державний університет, кафедра фізичної терапії та ерготерапії, м. Херсон, Україна

²Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра фізичної терапії, ерготерапії, м. Івано-Франківськ, Україна,

³ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна

⁴Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра фізичної терапії та ерготерапії, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID: [0009-0006-3115-9040](https://orcid.org/0009-0006-3115-9040), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

ORCID: [0000-0003-2153-2367](https://orcid.org/0000-0003-2153-2367), e-mail: igolovchenko@ksu.ks.ua

ORCID: [0000-0003-2000-823X](https://orcid.org/0000-0003-2000-823X), e-mail: aravmed@i.ua

ORCID: [0000-0003-1735-9418](https://orcid.org/0000-0003-1735-9418), e-mail: ch.igor.if@gmail.com

ORCID: [0000-0001-6505-5326](https://orcid.org/0000-0001-6505-5326), e-mail: d.moroz.vet@gmail.com

ORCID: [0000-0001-5312-0231](https://orcid.org/0000-0001-5312-0231), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

*Кореспондуючі автори: С.І. Данильченко, e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

Резюме. Порушення постави в підлітковому віці залишаються однією з найпоширеніших проблем опорно-рухового апарату. Особливо високий ризик прогресування деформацій спостерігається у ранньому підлітковому періоді (10–14 років) через швидкий темп росту скелета, дисбаланс м'язів та малорухливий спосіб життя. Своєчасна консервативна реабілітація спрямована на профілактику переходу постуральних змін у структурні викривлення, покращення функціонального стану організму, зниження болю та підвищення якості життя підлітків.

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні засоби фізичної реабілітації підлітків 10–14 років зі сколіотичною поставою, оцінити доказову ефективність основних методів та запропонувати практичні підходи для індивідуалізації реабілітаційних програм.

Матеріали та методи. Проведено систематичний огляд міжнародних публікацій за 2015–2024 роки, що висвітлюють застосування терапевтичних вправ, фізіотерапії, позиційної корекції, корсетотерапії та мультидисциплінарних підходів у лікуванні постуральних порушень підлітків. Аналіз здійснено за даними PubMed, Scopus та Web of Science, включено 40 релевантних джерел. Використано контент-аналіз, порівняльний аналіз результатів та систематизацію ефективних реабілітаційних стратегій.

Результати. Реабілітація підлітків зі сколіотичною поставою має бути багатовимірною та індивідуалізованою. Ключові принципи включають комплексність, індивідуальний підбір методів, профілактичну спрямованість та доказову основу. Найефективнішими вважаються фізіотерапевтичні сколіозо-специфічні вправи (PSSE), зокрема методика Шрот, особливо у поєднанні з корсетотерапією. Допоміжні методи – позиційна корекція, фізіотерапевтичні процедури, кінезіотейпування, міостимуляція та слінг-терапія – підвищують сенсомоторний контроль та зменшують больові прояви, але не мають самостійного коригувального ефекту.

Сучасні програми передбачають три етапи: діагностично-планувальний, корекційно-тренувальний та підтримувальний. Під час реабілітації важливе значення має зміцнення глибоких м'язів тулуба, дихальні техніки, формування правильної постуральної гігієни та активна участь батьків. Додатково застосування інтерактивних технологій, таких як відеоаналіз рухів та віртуальна реальність (VR), сприяє точнішому контролю положення тіла, поліпшенню мотивації підлітків та швидшому формуванню коректних рухових стереотипів. Комплексне поєднання фізичних та технологічних методик дозволяє не лише покращити поставу, а й підвищити загальну фізичну активність, координацію та витривалість підлітків, що є ключовим фактором у профілактиці рецидивів постуральних порушень. Психологічна підтримка підлітків сприяє підвищенню мотивації, зниженню тривожності та стабільності результатів.

Висновки. Ефективна фізична реабілітація підлітків 10–14 років зі сколіотичною поставою ґрунтується на комплексному та індивідуалізованому підході, з урахуванням віку, ступеня скелетної зрілості та характеру постуральних змін. Провідним доказовим методом є PSSE (методика Шрот) у поєднанні з корсетотерапією. Допоміжні втручання та психологічна підтримка забезпечують цілісність реабілітаційного процесу. Подальші дослідження мають бути спрямовані на стандартизацію протоколів PSSE, оцінку довготривалих результатів та оптимізацію комбінованих терапевтичних моделей.

Ключові слова: підлітки, сколіотична постава, фізична терапія, фізична реабілітація, PSSE, корсетотерапія, психологічна підтримка, корсетна терапія.

Вступ. Порушення постави в дитячому та підлітковому віці залишаються однією з найпоширеніших проблем опорно-рухового апарату: в ранньому підлітковому періоді (10–14 років) відзначається підвищений ризик прогресування деформацій через швидкий темп росту скелета, статурні та м'язові дисбаланси, а також малорухливий спосіб життя. Своєчасна консервативна реабілітація у вигляді терапевтичних вправ, спеціалізованих методик та допоміжних заходів (масаж, фізіотерапія, ортези) спрямована не лише на профілактику переходу постуральних змін у структурні викривлення, а й на поліпшення функціонального стану дихальної й серцево-судинної систем, зниження болю та підвищення якості життя підлітка [1-3].

Останні систематичні огляди та мета-аналізи вказують на зростаючі докази ефективності програм терапевтичних вправ, особливо фізіотерапевтичних сколіозо-специфічних вправ (PSSE) та методики Шрот (Schroth), у зменшенні кута викривлення (Cobb), покращенні торсальної симетрії та функціональних показників у підлітків з легкими та помірними формами викривлення. Водночас частина досліджень підкреслює гетерогенність протоколів і необхідність індивідуалізації підходів [4, 5].

Міжнародні рекомендації SOSORT підкреслюють важливість поєднання **носіння корсета (bracing)** із програмами PSSE (сколіотичні специфічні вправи) та ретельного моніторингу дотримання призначень для досягнення кращих результатів і запобігання прогресуванню викривлення [1, 6, 7].

Мета роботи. Проаналізувати сучасні засоби фізичної реабілітації підлітків раннього віку (10–14 років) зі сколіотичною поставою, визначити доказову ефективність основних методів (терапевтичні вправи, масаж, фізіотерапія, корсетна терапія) та запропонувати практичні підходи для формування індивідуалізованої програми реабілітації.

Матеріали та методи дослідження. У цьому оглядовому дослідженні було систематизовано сучасні наукові дані щодо ефективності фізичної реабілітації підлітків 10–14 років зі сколіотичною поставою. Аналіз проведено за матеріалами міжнародних публікацій, що висвітлюють застосування фізичних вправ, фізіотерапевтичних технологій, позиційної корекції, корсетотерапії та мультидисциплінарних підходів у консервативному лікуванні постуральних порушень.

Пошук літератури здійснювався у базах даних

PubMed, Scopus та Web of Science за ключовими словами “adolescent posture”, “scoliotic posture”, “physical therapy”, “physiotherapeutic scoliosis-specific exercises”, “pediatric rehabilitation”. До аналізу було включено 40 наукових джерел, опублікованих переважно у 2015–2024 роках. Критеріями відбору виступали: відповідність тематиці підліткової ортопедії та фізичної терапії; наявність результатів, що стосуються дітей віком 10–14 років або близьких вікових груп; достовірність методології; дані про вплив втручань на фізичне, функціональне та психоемоційне здоров'я.

Методологічний підхід включав контент-аналіз, порівняльний аналіз результатів різних авторів, а також систематизацію ефективних реабілітаційних стратегій, які застосовуються у підлітків зі сколіотичною поставою. Такий дизайн дозволив виокремити провідні тенденції, визначити ефективні компоненти комплексної терапії та окреслити перспективні напрями для подальших досліджень у галузі дитячої фізичної реабілітації.

Результати. Фізична реабілітація при сколіотичній поставі у підлітків раннього віку (10–14 років) повинна бути багатовимірною, індивідуалізованою та адаптованою до етапу росту. У цьому віці прискорений темп росту скелета підвищує ризик прогресування постуральних відхилень, тому мета реабілітації – не лише симптоматичне полегшення, а й корекція рухових патернів, врівноваження м'язового тону та формування довготривалих навичок підтримки правильної постави. У сучасній літературі підкреслюється, що найбільш ефективними є індивідуалізовані програми, засновані на принципах фізіотерапевтичних сколіозо-специфічних вправ (Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises, PSSE), які становлять основу консервативного лікування у підлітковому віці [1, 8].

Принципи і цілі реабілітації. Реабілітація підлітків 10–14 років зі сколіотичною поставою базується на низці принципів, які визначають ефективність втручань та їхню відповідність біологічним особливостям періоду активного росту. У сучасній практиці такі підходи ґрунтуються на комплексності, індивідуалізації, профілактичній спрямованості та використанні методів із доведеною ефективністю.

Першим ключовим принципом є **комплексність**, яка передбачає поєднання фізіотерапевтичних сколіозо-специфічних вправ (PSSE), лікувального масажу, фізіотерапевтичних процедур, кінезіотейпування

та, за показаннями, корсетотерапії. Взаємодія цих компонентів забезпечує вплив як на м'язово-зв'язковий апарат, так і на рухові стереотипи, що формують постуральну асиметрію [1].

Другим принципом є **індивідуалізація реабілітаційних програм**. Призначення втручань здійснюється з урахуванням віку пацієнта, ступеня скелетної зрілості (Risser sign), величини кута викривлення за Cobb, типу кривизни та рівня мотивації підлітка. Такий підхід дозволяє оптимізувати інтенсивність і складність вправ, контролювати ризики прогресування та підвищувати прихильність до лікування [9-11].

Особливе значення у віковій групі 10–14 років має **профілактична спрямованість програми**. Оскільки саме в цей період формується більшість функціональних постуральних відхилень, своєчасна корекція спрямована на запобігання переходу функціональної асиметрії у структурний сколіоз. У рамках профілактики велику увагу приділяють формуванню правильних звичок сидіння, носіння рюкзака, способу організації навчального простору та розвитку навичок регулярного виконання домашніх вправ.

Четвертий принцип – **доказовість застосовуваних методів**. Наразі найбільшу доказову підтримку серед консервативних підходів мають фізіотерапевтичні сколіозо-специфічні вправи (PSSE), зокрема методика Шрот, ефективність яких підтверджена даними рандомізованих і проспективних досліджень. У поєднанні з корсетотерапією PSSE забезпечують вищі результати у запобіганні прогресуванню викривлення в підлітків із кривими середнього та високого ризику

Узагальнення сучасних підходів до реабілітації підлітків зі сколіотичною поставою ґрунтується на взаємодоповнюючих принципах, які забезпечують біомеханічну, функціональну та профілактичну ефективність програм, що особливо важливо в період активного соматичного росту [1, 9-11].

Структурно-етапна модель програми. У сучасних публікаціях виокремлюють три етапи реабілітаційної програми:

Діагностично-планувальний етап: аналіз постуральних змін, оцінка м'язового балансу, формування індивідуальних цілей.

Корекційно-тренувальний етап: виконання PSSE, дихальних та стабілізаційних вправ, позиційна корекція, освітні компоненти.

Підтримувальний етап: закріплення сформованих навичок, індивідуальний домашній комплекс, періодичний моніторинг.

Таким чином, програма фізичної реабілітації при сколіотичній поставі у підлітків є багатокомпонентною і базується на поєднанні доказових методів корекції, стабілізації та формуванні постуральних навичок. Її ефективність значною мірою визначається регулярністю виконання вправ, індивідуальним підбором методик та мультикомпонентним підходом [1, 12, 13].

Основні методики: огляд, механізм дії та доказова база

Терапевтичні вправи (PSSE – physiotherapeutic scoliosis-specific exercises). Коригувальні вправи залишаються найбільш доказовим методом покращення постурального контролю та зменшення функціональних проявів асиметрії тулуба. У систематичних оглядах зазначається, що виконання PSSE сприяє підвищенню м'язової витривалості, формуванню адекватних рухових стереотипів та стабілізації хребта в умовах інтенсивного росту [14]. Особливе значення мають асиметричні та деторсійні вправи, спрямовані на відновлення симетрії та корекцію ротаційних компонентів постави за рахунок навичкової перебудови рухових патернів, середньо- та довготривалого підвищення тонуусу слабких м'язів і розтягнення скорочених груп; інтеграції дихальних патернів [9].

У більшості досліджень наголошується на важливості зміцнення глибоких м'язів тулуба, які забезпечують сегментарну стабільність хребта. Тренування *m. transversus abdominis*, *m. multifidus* та м'язів тазового поясу сприяє покращенню контролю рухів і зменшенню навантаження на хребтові структури. Підлітковий вік характеризується швидким ростом, що збільшує ризик формування м'язово-постуральних дисбалансів; саме тому стабілізаційний тренінг є одним з базових компонентів реабілітаційної програми [1, 9, 14].

Дихальні та постуральні підходи. Одним з важливих елементів сучасних програм є застосування дихальних методик, спрямованих на оптимізацію роботи грудної клітки та покращення вентиляційних функцій. Методика Шрот, що ґрунтується на тривимірному диханні та коригованих положеннях, демонструє ефективність у покращенні постуральної симетрії та функціональних показників у підлітків зі сколіотичними деформаціями [15]. Дихальні компоненти також підсилюють ефект коригувальних вправ, оскільки впливають на стабілізацію тулуба та формування правильного патерну дихання [16].

Позиційна корекція, формування постуральної гігієни та роль корсетної терапії в реабілітації підлітків зі сколіотичною поставою. Одним із важливих компонентів сучасних програм фізичної реабілітації при сколіотичній поставі є позиційна корекція, спрямована на зниження асиметричного навантаження на хребет та формування правильних рухових і статичних стереотипів у повсякденній діяльності. Позиційна корекція охоплює використання асиметричних укладок, коригованих положень тіла, оптимізацію робочої та навчальної пози, а також рекомендації щодо гігієни сидіння, носіння рюкзака та організації навчального простору.

Дослідження показують, що включення позиційної корекції до комплексних програм реабілітації сприяє більш ефективному контролю постуральних відхилень та посилює результати фізіотерапевтичних сколіозо-специфічних вправ (PSSE). Так, Schreiber та

співавтори (2019) вказують, що поєднання регулярних коригувальних вправ із систематичною корекцією повсякденних положень тіла покращує показники постуральної симетрії, зменшує перевантаження окремих м'язових груп та сприяє стабілізації викривлення в період активного росту [17].

Корсетна терапія (bracing) є ще одним важливим консервативним підходом, застосовуваним у підлітків з ризиком прогресування деформації. Основними показаннями до призначення корсета є наявність викривлень у діапазоні, що має потенціал до прогресування під час росту (переважно від 20°–25° за Cobb), особливо у пацієнтів із незавершеним ростом скелета. Корсет забезпечує пасивну, а частково й активну механічну корекцію, спрямовану на зменшення ротаційних і латеральних відхилень хребта, а також на стабілізацію досягнутого результату під час проведення коригувальних вправ.

Ефективність корсетотерапії підтверджена у багатьох клінічних дослідженнях, зокрема зазначається, що найкращі результати демонструють жорсткі денні корсети, які забезпечують постійний контроль положення тулуба та діють у ключових зонах деформації. Міжнародні рекомендації SOSORT підкреслюють важливість комбінованого підходу, що передбачає поєднання корсета з програмою PSSE, оскільки фізичні вправи допомагають підтримувати м'язову активність, запобігають гіпотрофії та формують функціональну постуральну стабільність [1].

Суттєвою складовою ефективної програми є навчання підлітка принципам постуральної гігієни – правильному положенню тулуба під час сидіння, навчання, фізичної діяльності та побутових навантажень. Поведінкові інтервенції сприяють формуванню навички підтримки коректної постави у повсякденних умовах, що є критично важливим у віці активного росту

Позиційна корекція, формування постуральної гігієни та раціонально призначена корсетотерапія є взаємодоповнювальними компонентами комплексної програми фізичної реабілітації. Їх поєднання дозволяє впливати як на біомеханічні аспекти деформації, так і на щоденні рухові стереотипи, що є ключовим для стабілізації постави у період швидкого росту підлітків [18, 19].

Лікувальний масаж і мануальні техніки. Масаж у рамках комплексної програми виконує допоміжну роль: зменшує м'язовий гіпертонус, покращує кровотік, підвищує еластичність тканин та підготує пацієнта до виконання коригувальних вправ. Фізіотерапевтичні методи, такі як електростимуляція, магнітотерапія чи теплові процедури, розглядаються як ад'ювантні втручання, що покращують комфорт пацієнта та підсилюють ефект основних компонентів, хоча самостійно не впливають на величину деформації [1, 20].

Фізіотерапевтичні процедури у комплексній реабілітації підлітків зі сколіотичною поставою.

Фізіотерапевтичні методи розглядаються як допоміжний компонент комплексної програми реабілітації при сколіотичній поставі. Їхнє основне завдання полягає у зменшенні м'язової напруги, поліпшенні локальної трофіки та зниженні больового синдрому, що створює сприятливі умови для виконання фізичних вправ та формування коригованих рухових стереотипів. Водночас сучасні огляди наголошують, що фізіотерапія не може розглядатися як самостійний метод корекції деформацій, а має застосовуватися виключно у поєднанні з активними реабілітаційними втручаннями [1, 21].

Одним із найбільш поширених методів є електростимуляція, включаючи функціональну електростимуляцію (FES) і транскутанну електронейростимуляцію (TENS). Електростимуляція може застосовуватися для вибіркової активації слабких м'язових груп, покращення їхньої трофіки та підсилення ефекту стабілізаційних вправ. Однак дані досліджень свідчать, що ізольоване використання електростимуляції не забезпечує тривалого коригувального ефекту без паралельного застосування вправ для формування м'язового корсета. Нові систематичні огляди відзначають потенційні переваги комбінованого застосування FES з програмами фізичних вправ, що може позитивно впливати на функціональний стан м'язів глибокої стабілізації [22].

Інші фізіотерапевтичні методи, зокрема теплотерапія, ультразвукова терапія, низькоінтенсивне лазерне випромінювання та бальнеологічні процедури, виконують переважно симптоматичну та підтримувальну функцію. Застосування теплових процедур сприяє зменшенню м'язового спазму та поліпшенню кровообігу; ультразвукова та лазерна терапія використовуються для модулювання запальних реакцій та прискорення відновних процесів. Бальнеотерапія може доповнювати загальнорозвивальні та коригувальні програми завдяки позитивному впливу на м'язово-зв'язковий апарат і загальний тонус організму. Проте жоден із цих методів не демонструє доведеної коригувальної дії на структурні або постуральні деформації хребта і тому має розглядатися лише як частина мультикомпонентного підходу [21, 23].

Кінезіотейпування (kinesio-taping).

Кінезіотейпування (kinesio taping, КТ) розглядається як допоміжний метод, що може підсилювати ефект основних засобів фізичної реабілітації при сколіотичних порушеннях постави. Механізм його дії пов'язують передусім із сенсорним впливом на шкірні та пропріоцептивні рецептори, що сприяє покращенню контролю положення тіла та більш точному виконанню коригувальних рухових стереотипів. Додатково кінезіотейпування може знижувати інтенсивність больових відчуттів і м'язової втоми за рахунок покращення мікроциркуляції та зменшення локального м'язового напруження.

Сучасні систематичні огляди та метааналізи свідчать, що застосування КТ у підлітків зі сколіотичною поставою може забезпечувати помірний додатковий ефект у разі його поєднання з активними коригувальними вправами. Дослідники відзначають можливе покращення просторової орієнтації тулуба, незначне зниження кута викривлення за Cobb та зменшення больових проявів, однак підкреслюють, що КТ не може використовуватися як самостійний коригувальний метод і повинен розглядатися винятково як допоміжний компонент у мультифакторній програмі реабілітації [24-26].

Кінезіотейпування доцільно застосовувати у поєднанні з фізичними вправами, постуральним тренуванням та позиційною корекцією, де воно може відігравати роль засобу оптимізації сенсомоторного контролю та зменшення дискомфорту, але не замінює основні терапевтичні втручання.

Міостимуляція, нейром'язова електростимуляція. Міостимуляція та нейром'язова електростимуляція (NMES) застосовуються у реабілітації підлітків зі сколіотичними порушеннями постави як допоміжні засоби, спрямовані на активацію ослаблених м'язових груп, переважно паравертебральних м'язів, що відповідають за стабілізацію хребта. Механізм дії цих методів передбачає індуковане електричними імпульсами скорочення м'язів, що сприяє покращенню їхнього тону, трофіки та підтримці функціональної симетрії під час виконання коригувальних вправ.

Результати клінічних досліджень свідчать, що ефективність NMES значно зростає у разі його поєднання з активними вправами, спрямованими на формування м'язового корсета, розвиток глибокої стабілізації та корекцію рухових стереотипів. Самостійне застосування електростимуляції демонструє лише короточасний ефект, і не забезпечує стійких змін у постуральній симетрії або куті викривлення [27].

Однак електростимуляція може бути корисною для покращення нейром'язового контролю, активації м'язів, які підліток не здатен достатньо задіяти довільно, та для полегшення виконання вправ на початкових етапах реабілітації. Сучасні огляди вказують на помірний рівень доказовості та підкреслюють необхідність подальших досліджень зі стандартизованими протоколами застосування, оскільки у наявних публікаціях спостерігається значна варіабельність щодо інтенсивності, частоти та тривалості процедур [28, 29].

Отже, міостимуляція та NMES можуть відігравати корисну допоміжну роль у комплексній реабілітаційній програмі підлітків зі сколіотичною поставою, однак оптимальним є їх використання виключно у поєднанні з фізичними вправами та методами активної корекції постави.

Слінг-терапія (Redcord/Neurac). Слінг-терапія, зокрема методики Redcord та Neurac, належить до сучасних нейром'язових підходів, спрямованих

на відновлення моторного контролю та активацію глибоких стабілізаторів хребта. Основою методу є виконання вправ у умовах часткової підвіски тіла, що створює нестабільне середовище та стимулює залучення м'язів-стабілізаторів, покращуючи їхню координацію та функціональну взаємодію. За рахунок змінного навантаження та багатовекторної нестабільності слінг-терапія сприяє оптимізації пропріоцептивної відповіді та удосконаленню контролю постави.

Публікації останніх років вказують, що слінг-терапія може бути ефективною у зменшенні больового синдрому, покращенні м'язового балансу та моторики пацієнтів із порушеннями опорно-рухового апарату, включно з постуральними дисфункціями [30, 31]. Застосування Redcord/Neurac у дітей та підлітків із сколіотичною поставою демонструє позитивні результати у контексті функціональної стабілізації, поступового вирівнювання рухових стереотипів та покращення контролю вертикальної пози.

Разом з тим, доказова база щодо прямого впливу слінг-терапії на структурні параметри сколіозу, зокрема на кут викривлення за Cobb, є обмеженою. Оглядом роботи підкреслюють, що метод може мати цінність як додатковий елемент індивідуальної програми реабілітації, особливо коли він поєднується з фізіотерапевтичними вправами, тренуванням глибокої стабілізації та постуральною корекцією [31]. Таким чином, Redcord/Neurac доцільно використовувати як допоміжний компонент у комплексному підході, спрямованому на покращення нейром'язового контролю та функціональної симетрії хребта.

Психологічна підтримка. У процесі фізичної реабілітації підлітків зі сколіотичною поставою важливим компонентом комплексної допомоги є психологічна підтримка. Підлітковий вік (10–14 років) характеризується підвищеною емоційною чутливістю, формуванням самооцінки, критичним ставленням до власного зовнішнього вигляду, тому навіть помірні порушення постави можуть негативно впливати на психоемоційний стан дитини. За даними досліджень, у підлітків із сколіотичними деформаціями частіше спостерігається зниження самооцінки, тривожність, незадоволення образом тіла та уникання соціальних ситуацій [32, 33].

Психологічна підтримка спрямована на зменшення емоційного напруження, формування адекватного ставлення до лікувального процесу та підвищення мотивації до виконання реабілітаційної програми. Важливою є початкова психоедукація – доступне пояснення сутності порушення постави, можливих результатів, необхідності регулярних вправ та поступового характеру змін. Такий підхід знижує тривожність і сприяє внутрішній мотивації пацієнта [34].

Залучення батьків є обов'язковим елементом успішної реабілітації. Підтримка родини допомагає дитині легше адаптуватися до зміни звичного режиму, регулярних занять та можливих обмежень.

Позиція батьків як «партнерів у лікуванні» підвищує комплаєнс і зменшує ймовірність передчасної відмови від програми [35].

У разі необхідності можуть застосовуватися короткі консультативні втручання, спрямовані на подолання тривоги, формування позитивного ставлення до тіла та зміцнення впевненості. Дослідження вказують, що навіть базова підтримувальна психологічна допомога здатна суттєво покращувати емоційний стан та якість життя підлітків, що проходять консервативне лікування [36].

Психологічна підтримка не є окремим видом втручання, а виступає важливою частиною комплексної реабілітації. Вона сприяє формуванню усвідомленого ставлення до лікування, підвищує мотивацію, покращує психологічне благополуччя підлітка та створює умови для більш ефективного виконання фізичних методик.

Обговорення. Незважаючи на значний прогрес у впровадженні фізіотерапевтичних сколіозо-специфічних вправ (PSSE) та комплексних реабілітаційних програм для підлітків зі сколіотичною поставою, у науковій та клінічній практиці зберігається низка невирішених питань, що визначають напрями подальших досліджень. Одним із ключових викликів є потреба стандартизації протоколів PSSE. На сьогодні різні школи та авторські методики пропонують відмінні підходи до інтенсивності, структури та тривалості тренувань, що створює суттєву гетерогенність результатів досліджень і ускладнює порівняння ефективності між програмами [1, 2, 37].

Важливим напрямком майбутніх наукових робіт є проведення довготривалих проспективних досліджень, спрямованих на оцінку стабільності терапевтичних результатів після завершення інтенсивних реабілітаційних втручань. Дослідження низки авторів свідчать про позитивний короткостроковий ефект багатьох методів, проте інформація щодо тривалості цих змін у підлітковому віці залишається обмеженою [16, 38]. Систематичні спостереження у період завершення росту хребта та після нього є принципово важливими для визначення реального внеску реабілітаційних програм у профілактику прогресування деформації.

Для підлітків 10–14 років зі сколіотичною поставою окремий інтерес становлять дослідження комбінованих терапевтичних підходів, які включають поєднання PSSE, корсетотерапії та фізіотерапевтичних процедур. Значний потенціал мають додаткові методи (кінезіотейпування, міостимуляція, Redcord/Neuras) як допоміжні інструменти. На сьогодні саме мультикомпонентні програми демонструють найбільш переконливі результати, однак за даними науковців

доказова база потребує розширення за рахунок рандомізованих контрольованих досліджень (RCT) з великими вибірками та уніфікованими критеріями оцінювання [1, 2, 6]. Такий підхід дозволить визначити оптимальні комбінації втручань та їхню ефективність у різних клінічних групах [39].

Отож, майбутні дослідження повинні зосереджуватися на стандартизації протоколів, довготривалому моніторингу результатів та порівнянні ефективності комплексних мультикомпонентних моделей. Саме ці напрями мають найбільший потенціал для покращення якості реабілітаційного менеджменту підлітків зі сколіотичною поставою [1, 9, 40].

Висновки. Фізична реабілітація підлітків 10–14 років зі сколіотичною поставою має базуватися на комплексному та індивідуалізованому підході, що враховує вік, скелетну зрілість і ступінь постуральних змін. Провідним доказовим методом залишаються фізіотерапевтичні сколіозо-специфічні вправи (PSSE), зокрема методика Шрот; їх поєднання з корсетотерапією значно підвищує ефективність профілактики прогресування деформації.

Допоміжні методи – позиційна корекція, фізіотерапевтичні процедури, кінезіотейпування, нейром'язова електростимуляція та слінг-терапія – сприяють покращенню сенсомоторного контролю та зменшенню больових проявів, проте не мають самостійного коригувального ефекту і повинні розглядатися як додаткові до активних вправ. Психологічна підтримка підлітка істотно підвищує прихильність до лікування та стабільність результатів, забезпечуючи цілісність реабілітаційного процесу.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження мають бути спрямовані на стандартизацію протоколів PSSE, оцінку довготривалих результатів та вивчення ефективності комбінованих терапевтичних моделей.

Конфлікт інтересів. Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно цього дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в статті.

Фінансування. Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

Авторські внески: Д.В. Морозенко а) концепція та дизайн; К.П. Мавродій в) надання матеріалів для дослідження; г) збір та узагальнення даних; д) аналіз та інтерпретація результатів; С.І. Данильченко е) написання рукопису; І.В. Головченко, М.Г. Аравіцька, б) адміністративна підтримка; ж) І.К. Чурпій, редагування рукопису;

Усі автори прочитали та погодилися з опублікованою версією рукопису.

References:

1. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018 Jan 10;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8. PMID: 29435499.
2. Wang S, Li M, Ren J, Tao J, Fang M, Kong L. Global prevalence and associated risk factors of scoliosis.

- sis in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2025 Oct 28;25(1):3640. doi: 10.1186/s12889-025-24905-4. PMID: 41152848.
3. Pedrosa AE, de Azevedo GBL, Cardoso JV, Guimarães JAM, Defino HLA, Perini JA. Polymorphisms in paired box 1 gene were associated with susceptibility of adolescent idiopathic scoliosis: A case-control study. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2022 Jul-Sep;13(3):318-324. doi: 10.4103/jcvjs.jcvjs_54_22. PMID: 36263348.
 4. Ma RT, Wu Q, Xu ZD, Zhang L, Wei YX, Gao Q. Exercise therapy for adolescent idiopathic scoliosis rehabilitation: a bibliometric analysis (1999-2023). *Front Pediatr*. 2024 Jan 4;11:1342327. doi: 10.3389/fped.2023.1342327. PMID: 38239594.
 5. Zhu Y, Zhu C, Song H, Zhang M. Effectiveness of Schroth exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *PeerJ*. 2025 Jul 8;13:e19639. doi: 10.7717/peerj.19639. PMID: 40656945.
 6. Wenxia Z, Yuelong L, Zhou Z, Guoqing J, Huanjie H, Guifang Z, et al. The efficacy of combined physiotherapeutic scoliosis-specific exercises and manual therapy in adolescent idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024 Oct 31;25(1):874. doi: 10.1186/s12891-024-07974-1. PMID: 39482645; PMCID: PMC11526564.
 7. Illés TS, Lavaste F, Dubousset JF. The third dimension of scoliosis: The forgotten axial plane. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019 Apr;105(2):351-359. doi: 10.1016/j.otsr.2018.10.021. Epub 2019 Jan 18. PMID: 30665877.
 8. Bakaliuk TH, Rozheliuk OV, Panasiuk YaV, Stelmakh HO, Makarchuk NR. Rehabilitation approaches to adolescent idiopathic scoliosis in international practice *Art of Medicine (IFNMU)*. 2023;3(27):164-168. (Ukraine). doi: 10.21802/artm.2023.3.27.164
 9. Ma K, Wang C, Huang Y, Wang Y, Li D, He G. The effects of physiotherapeutic scoliosis-specific exercise on idiopathic scoliosis in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2023 Dec;121:46-57. doi: 10.1016/j.physio.2023.07.005. PMID: 37820462.
 10. Li M, Nie Q, Liu J, Jiang Z. Prevalence of scoliosis in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Front Pediatr*. 2024 Jul 23;12:1399049. doi: 10.3389/fped.2024.1399049. PMID: 39108696.
 11. Rütwald JM, Eymael RL, Upenieks J, Zhang L, Jacobs C, Pflugmacher R, Schildberg FA. An Overview of the Current State of Pediatric Scoliosis Management. *Z Orthop Unfall*. 2020 Oct;158(5):508-516. doi: 10.1055/a-0965-7760. PMID: 31416110.
 12. Ng SY, Nan XF, Lee SG, Tournavitis N. The Role of Correction in the Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Open Orthop J*. 2017 Dec 29;11:1548-1557. doi: 10.2174/1874325001711011548. PMID: 29399228.
 13. Romano M, Negrini A, Parzini S, Tavernaro M, Zaina F, Donzelli S, Negrini S. SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises. *Scoliosis*. 2015 Feb 5;10:3. doi: 10.1186/s13013-014-0027-2. PMID: 25729406.
 14. You MJ, Lu ZY, Xu QY, Chen PB, Li B, Jiang SD, et al. Effectiveness of Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises on 3-Dimensional Spinal Deformities in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2024 Dec;105(12):2375-2389. doi: 10.1016/j.apmr.2024.04.011. PMID: 38719166.
 15. Zhu Y, Zhu C, Song H, Zhang M. Effectiveness of Schroth exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *PeerJ*. 2025 Jul 8;13:e19639. doi: 10.7717/peerj.19639. PMID: 40656945.
 16. Seleviciene V, Cesnaviciute A, Strukcinskiene B, Marcinowicz L, Strazdiene N, Genowska A. Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise Methodologies Used for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis, and Their Effectiveness: An Extended Literature Review of Current Research and Practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jul 28;19(15):9240. doi: 10.3390/ijerph19159240. PMID: 35954620.
 17. Schreiber S, Parent EC, Hill DL, Hedden DM, Moreau MJ, Southon SC. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis: how many patients require treatment to prevent one deterioration? - results from a randomized controlled trial - «SOSORT 2017 Award Winner». *Scoliosis Spinal Disord*. 2017 Nov 14;12:26. doi: 10.1186/s13013-017-0137-8. PMID: 29164179.
 18. Aulisa AG, Toniolo RM, Falciglia F, Giordano M, Aulisa L. Long-term results after brace treatment with Progressive Action Short Brace in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021 Jun;57(3):406-413. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06129-8. PMID: 32990686.
 19. Maruyama T. Bracing adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review of the literature of effective conservative treatment looking for end results 5 years after weaning. *Disabil Rehabil*. 2008;30(10):786-91. doi: 10.1080/09638280801889782. PMID: 18432436.
 20. Day JM, Fletcher J, Coghlan M, Ravine T. Review of scoliosis-specific exercise methods used to correct adolescent idiopathic scoliosis. *Arch Physiother*. 2019 Aug 23;9:8. doi: 10.1186/s40945-019-0060-9. PMID: 31463082.
 21. Weiss HR, Goodall D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence. A systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2008 Jun;44(2):177-93. PMID: 18418338.
 22. Bettany-Saltikov J, Parent E, Romano M, Villagrasa M, Negrini S. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014 Feb;50(1):111-21. PMID: 24525556.
 23. Wong C, Shayestehpour H, Koutras C, Dahl B, Otaduy MA, Rasmussen J, et al. Using Electric Stim-

- ulation of the Spinal Muscles and Electromyography during Motor Tasks for Evaluation of the Role in Development and Progression of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Clin Med*. 2024 Mar 19;13(6):1758. doi: 10.3390/jcm13061758. PMID: 38541983.
- 24.
 25. Yağcı G, Turgut E, Yakut Y. Effect of elastic scapular taping on shoulder and spine kinematics in adolescents with idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2020 May;54(3):276-286. doi: 10.5152/j.aott.2020.03.62. PMID: 32442121.
 26. Borzi F, Szychlińska MA, Di Rosa M, Musumeci G. A Short Overview of the Effects of Kinesio Taping for Postural Spine Curvature Disorders. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2018 Nov 27;3(4):59. doi: 10.3390/jfmk3040059. PMID: 33466987.
 27. Ludwig O, Berger J, Becker S, Kemmler W, Fröhlich M. The Impact of Whole-Body Electromyostimulation on Body Posture and Trunk Muscle Strength in Untrained Persons. *Front Physiol*. 2019 Aug 20;10:1020. doi: 10.3389/fphys.2019.01020. PMID: 31481895.
 28. Karimi MT, Rabczuk T. Scoliosis conservative treatment: A review of literature. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2018 Jan-Mar;9(1):3-8. doi: 10.4103/jcvjs.JCVJS_39_17. PMID: 29755230.
 29. Ko EJ, Sung IY, Yun GJ, Kang JA, Kim J, Kim GE. Effects of lateral electrical surface stimulation on scoliosis in children with severe cerebral palsy: a pilot study. *Disabil Rehabil*. 2018 Jan;40(2):192-198. doi: 10.1080/09638288.2016.1250120. PMID: 27927033.
 30. Lee JS, Lee HG. Effects of sling exercise therapy on trunk muscle activation and balance in chronic hemiplegic patients. *J Phys Ther Sci*. 2014 May;26(5):655-9. doi: 10.1589/jpts.26.655. PMID: 24926126.
 31. Relieving Chronic Back Pain with Neurac Therapy. Systematic Review and Meta-Analysis Synopsis. Available from: https://www.redcord.com/research/relieving-chronic-back-pain-with-neurac-therapy/?utm_source=chatgpt.com
 32. Auerbach JD, Lonner BS, Crerand CE, Shah SA, Flynn JM, Bastrom T, et al. Body image in patients with adolescent idiopathic scoliosis: validation of the Body Image Disturbance Questionnaire--Scoliosis Version. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Apr 16;96(8):e61. doi: 10.2106/JBJS.L.00867. PMID: 24740669.
 33. Mitsiaki I, Thirios A, Panagoulis E, Bacopoulou F, Pasparakis D, Psaltopoulou T, et al. Adolescent Idiopathic Scoliosis and Mental Health Disorders: A Narrative Review of the Literature. *Children (Basel)*. 2022 Apr 22;9(5):597. doi: 10.3390/children9050597. PMID: 35626775.
 34. Lee H, Choi J, Hwang JH, Park JH. Health-related quality of life of adolescents conservatively treated for idiopathic scoliosis in Korea: a cross-sectional study. *Scoliosis Spinal Disord*. 2016 Mar 31;11:11. doi: 10.1186/s13013-016-0071-1. PMID: 27299160.
 35. Schwieger T, Campo S, Weinstein SL, Dolan LA, Ashida S, Steuber KR. Body Image and Quality of Life and Brace Wear Adherence in Females With Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2017 Dec;37(8):e519-e523. doi: 10.1097/BPO.0000000000000734. PMID: 26886460.
 36. Piątek E, Zawadzka D, Ostrowska B. Correlation between the clinical condition of scoliosis and own body image perception among girls with adolescent idiopathic scoliosis. *Physiotherapy Quarterly*. 2018;26(3):34-38. doi: 10.5114/pq.2018.78374
 37. Dong H, You M, Li Y, Wang B, Huang H. Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise for the Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2024 Jan 1;104(1):14-25. doi: 10.1097/PHM.0000000000002524. PMID: 38726971.
 38. Karavidas N, Iakovidis P, Chatziprodromidou I, Lytras D, Kasimis K, Kyrkousis A, Apostolou T. Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises (PSSE-Schroth) can reduce the risk for progression during early growth in curves below 25°: prospective control study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2024 Apr;60(2):331-339. doi: 10.23736/S1973-9087.24.08177-2. PMID: 38502554.
 39. Wang Z, Zhu W, Li G, Guo X. Comparative efficacy of six types of scoliosis-specific exercises on adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024 Dec 26;25(1):1070. doi: 10.1186/s12891-024-08223-1. PMID: 39725973.
 40. Liu D, Yang Y, Yu X, Yang J, Xuan X, Yang J, et al. Effects of Specific Exercise Therapy on Adolescent Patients With Idiopathic Scoliosis: A Prospective Controlled Cohort Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020 Aug 1;45(15):1039-1046. doi: 10.1097/BRS.0000000000003451. PMID: 32675606.

UDC 615.825-053.6:616.834-007.17

PHYSICAL REHABILITATION OF EARLY ADOLESCENTS (10–14 YEARS) WITH SCOLIOTIC POSTURE: A REVIEW OF EVIDENCE-BASED METHODS

K. P. Mavrodii¹, I. V. Golovchenko¹, M. G. Aravitska², I. K. Churpiy⁴, D. V. Morozenko³, S. I. Danylchenko¹

¹Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Kherson State University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Vasily Stefanyk Precarpathian National University, Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Ivano-Frankivsk, Ukraine

³DI “Institute of Spine and Joint Pathology named after Prof. M.I.Sytenko NAMS of Ukraine”, Kharkiv, Ukraine

⁴Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID: [0009-0006-3115-9040](https://orcid.org/0009-0006-3115-9040), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

ORCID: [0000-0003-2153-2367](https://orcid.org/0000-0003-2153-2367), e-mail: igolovchenko@ksu.ks.ua

ORCID: [0000-0003-2000-823X](https://orcid.org/0000-0003-2000-823X), e-mail: aravmed@i.ua

ORCID: [0000-0003-1735-9418](https://orcid.org/0000-0003-1735-9418), e-mail: ch.igor.if@gmail.com

ORCID: [0000-0001-6505-5326](https://orcid.org/0000-0001-6505-5326), e-mail: d.moroz.vet@gmail.com

ORCID: [0000-0001-5312-0231](https://orcid.org/0000-0001-5312-0231), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

***Correspondence:** S.I. Danylchenko, e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

Abstract. Postural disorders during adolescence are among the most common musculoskeletal problems. The risk of deformity progression is especially high in early adolescence (10–14 years) due to rapid skeletal growth, muscle imbalance, and sedentary lifestyles. Timely conservative rehabilitation aims to prevent postural changes from developing into structural deformities, improve functional body condition, reduce pain, and enhance adolescents' quality of life.

Aim of the research. To analyze current physical rehabilitation strategies for adolescents aged 10–14 with postural scoliosis, evaluate the evidence-based effectiveness of key methods, and propose practical approaches for customizing rehabilitation programs.

Materials and Methods. A systematic review of international publications from 2015 to 2024 was conducted, focusing on therapeutic exercises, physiotherapy, postural correction, corset therapy, and multidisciplinary approaches in treating adolescent postural disorders. Data from PubMed, Scopus, and Web of Science, including 40 relevant sources, were analyzed. Content analysis, comparative evaluation, and systematization of effective rehabilitation strategies were performed.

Results. Rehabilitation for adolescents with postural scoliosis should be multidimensional and tailored to each individual. Key principles include comprehensiveness, individualized method selection, preventive focus, and evidence-based practice. The most effective interventions are physiotherapeutic scoliosis-specific exercises (PSSE), particularly the Schroth method, which is especially beneficial when combined with corset therapy. Additional methods, as postural correction, physiotherapy procedures, kinesio-taping, myostimulation, and sling therapy, enhance sensorimotor control and reduce pain, but do not have independent corrective effects. Contemporary programs involve three stages: diagnostic-planning, corrective-training, and maintenance. Core strengthening, breathing techniques, proper postural hygiene, and active parental involvement are crucial in rehabilitation. Additionally, interactive technologies such as motion video analysis and virtual reality (VR) contribute to more precise body positioning, increased motivation among adolescents, and faster development of correct movement patterns. Using both physical and technological methods together not only improves posture but also boosts overall physical activity, coordination, and endurance, all essential for preventing recurrences of postural disorders. Psychological support increases motivation, reduces anxiety, and helps stabilize outcomes.

Conclusions. Effective physical rehabilitation for adolescents aged 10–14 with postural scoliosis relies on a comprehensive, individualized approach that considers age, skeletal maturity, and the nature of postural changes. The most supported evidence-based method is the PSSE (Schroth method) combined with corset therapy. Auxiliary interventions and psychological support help ensure the success of rehabilitation. Future research should focus on standardizing PSSE protocols, evaluating long-term outcomes, and refining combined therapeutic approaches.

Keywords: adolescents, postural scoliosis, physical therapy, physical rehabilitation, PSSE, corset therapy, psychological support, corset therapy.

Стаття надійшла в редакцію 03.12.2025 р.
Стаття прийнята до видання 21.12.2025 р.