

КОРИТКО Зоряна

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

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

ОБ'ЄКТИВНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ВТРУЧАНЬ У ПІДЛІТКІВ ЗІ СКОЛІОТИЧНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ПОСТАВИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

Проблема корекції сколіотичної постави у підлітків залишається актуальною у фізичній терапії (ФТ), однак не менш значущим є питання об'єктивної оцінки ефективності реабілітаційних втручань, яка має вирішальне значення для доказового підходу та індивідуалізації програм. У статті розглянуто сучасні інструментальні та стандартизовані методи оцінки стану опорно-рухового апарату в пацієнтів із порушеннями постави. Здійснено аналіз ключових діагностичних критеріїв, які дозволяють відслідковувати динаміку під впливом ФТ, зокрема: параметри стабілографії, симетрії тіла в 3D-аналізі, біомеханічні показники ходи, електроміографічну активність м'язів-стабілізаторів, а також стандартизовані опитувальники якості життя та стану кардіореспіраторної системи.

Окреслено основні виклики, з якими стикається фізичний терапевт у шкільній або амбулаторній практиці, зокрема: відсутність чітких критеріїв ефективності, недостатня інтеграція інструментальних методів оцінки, складність об'єктивної оцінки результатів короткотривалих програм. Аргументовано необхідність впровадження комбінованих схем контролю, які базуються на сучасних досягненнях функціональної діагностики та адаптовані до потреб підліткового контингенту.

У підсумку, підкреслено важливість стандартизації підходів до оцінки ефективності ФТ при сколіозі, що є запорукою підвищення результативності, мотивації пацієнтів та доказовості реабілітаційних програм.

Ключові слова: сколіоз, підлітки, ефективність реабілітації, стабілографія, ЕМГ, кардіореспіраторна система, аналіз ходи, якість життя, об'єктивні критерії.

<https://doi.org/10.31891/JTR.2025.2.1>

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

Функціональні порушення постави, зокрема сколіотична постава та ідіопатичний сколіоз, широко поширені серед підлітків і потребують не лише ранньої корекції, але й чітких механізмів оцінки ефективності ФТ. Хоча сучасні програми втручання базуються на поєднанні лікувальної фізичної культури (ЛФК), стабілізаційних вправ, сенсомоторної стимуляції та методик, орієнтованих на пропріоцептивну активацію, їхній успіх значною мірою залежить від можливості об'єктивного моніторингу змін у стані пацієнта [1].

На практиці фізичні терапевти часто змушені покладатися на візуальні спостереження або загальну клінічну оцінку, які не завжди дозволяють точно зафіксувати динаміку змін, особливо на ранніх етапах втручання. Відсутність стандартизованих критеріїв ефективності й інструментального підтвердження прогресу значно обмежує доказову базу ФТ у популяції підлітків [2].

З нейрофізіологічної точки зору, корекція порушень постави має включати не лише м'язову активацію, але й вплив на руховий контроль, постуральну стабільність, симетрію сегментів і сенсомоторну інтеграцію. Саме тому виникає необхідність у використанні **інструментальних методів оцінки ефекту від реабілітаційних втручань**, які відображають як біомеханічні, так і нейром'язові зрушення, які виникають у процесі ФТ [3].

До таких методів належать:

- **стабілографія** – аналіз центрів тиску та амплітуди постуральних коливань;
- **аналітичне 3D-сканування постави** – оцінка симетрії та деформацій у фронтальній площині;
- **електроміографія (ЕМГ)** – реєстрація функціональної активності м'язів-стабілізаторів;
- **біомеханічний аналіз ходи** – оцінка асиметрії, кута нахилу тулуба, циклічності кроку;
- **суб'єктивно-об'єктивні шкали** – зокрема: SRS-22 (Scoliosis Research Society-22), COPM (Canadian Occupational

Performance Measure) та шкала болю VAS (Visual Analogue Scale), які дозволяють оцінити вплив ФТ на якість життя.

Незважаючи на наявність широкого спектру інструментів оцінювання, їхнє впровадження в клінічну або шкільну практику ускладнене низкою чинників, зокрема: вартість обладнання, відсутність стандартизації, недостатня підготовка фахівців. Проте саме поєднання об'єктивних і суб'єктивних методик є критично важливим для коректного формулювання висновків про ефективність від реабілітаційних втручань [4].

Окрім інструментальних методів, важливе місце у фізіотерапевтичному моніторингу займають показники функціонального стану серцево-судинної системи (ССС), респіраторної та вегетативної регуляції, які використовуються для оцінки адекватності фізичного навантаження (ФН). До таких критеріїв належать частота серцевих скорочень (ЧСС), зміни артеріального тиску (АТ), варіабельність серцевого ритму, адаптаційний потенціал, індекс Робінсона, а також швидкість відновлення вегетативних параметрів після функціональних тестів з ФН[5].

Підходи до оцінки адекватності ФН й ефективності реабілітації з позицій медико-біологічного контролю дозволяють не лише забезпечити фізіологічну безпеку під час реабілітаційного втручання, але й відслідковувати ефект у динаміці [6].

У цьому контексті актуальним завданням є:

- узагальнення та систематизація сучасних методів оцінки результативності реабілітаційних програм;
- аналіз їхньої чутливості до змін у коротко- та середньостроковій перспективі;
- визначення практичної доцільності використання в амбулаторних умовах.

Побудова науково обґрунтованої, інструментально підкріпленої системи оцінки ефективності ФТ у підлітків зі сколіотичними порушеннями має стати не лише елементом доказової практики, а й засобом покращення якості реабілітації в педіатричній фізичній терапії загалом.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз сучасної наукової літератури свідчить про зростаючий інтерес до питання об'єктивного контролю ефективності ФТ при сколіозі у підлітковому віці. Якщо раніше переважали дослідження, присвячені безпосередньо методам корекції постави, то останнє десятиріччя позначене появою робіт, у яких центральне місце займає аналіз змін за допомогою інструментальних та стандартизованих засобів функціональної оцінки.

У публікації Monticone et al. (2016) акцентовано, що для підтвердження ефективності будь-якої реабілітаційної програми слід застосовувати об'єктивні методи, які дозволяють кількісно зафіксувати зміни у постуральному контролі, м'язовій активації, симетрії рухів та якості життя. При цьому обґрунтовано комбіноване використання **біомеханічних, нейрофізіологічних і психометричних інструментів** [7].

Окрему нішу займають дослідження, які доводять інформативність **стабілографії** як методу для оцінки динамічної рівноваги та стійкості при стоянні. Так, у роботі Tsai et al. (2020) встановлено, що площа коливань центру тиску та амплітуда переміщення чутливо реагують на зміни, спричинені втручанням [8].

У дослідженнях Kiers et al., (2015) показано, що **аналіз ходи** дозволяє об'єктивно оцінити відновлення симетрії під час локомоторної активності, зокрема шляхом оцінки кута нахилу тулуба, ротаційних змін та асиметрії довжини кроку [9].

Паралельно розвивається напрямок **електроміографічного моніторингу**, що дає змогу відстежувати активацію глибоких м'язів-стабілізаторів до і після реабілітаційного втручання. У контексті сколіозу такі дослідження демонструють відновлення міжм'язової координації та зниження компенсаторної активності поверхневих м'язів, що асоціюється з покращенням функціонального моторного контролю [10].

Окреме місце посідають стандартизовані шкали оцінки якості життя, такі як: SRS-22, SF-36 та COPM, які дозволяють зафіксувати зміни з позицій самовідчуття пацієнта та його функціональної автономності. За даними Wong MS., (2016), навіть помірні фізичні зміни, які не завжди виявляються клінічно,

можуть корелювати з покращенням психосоціального статусу та зменшенням суб'єктивного болю [11].

Таким чином, сучасна тенденція у ФТ сколіозу полягає у впровадженні мультикомпонентної оцінки, яка поєднує:

- об'єктивні інструментальні методи (стабілографія, ЕМГ, аналіз ходи, 3D-фотограмметрія);
- критерії фізіологічної адекватності навантаження (ЧСС, індекс Робінсона, адаптаційний потенціал);
- стандартизовані опитувальники [12].

Інтеграція таких підходів забезпечує науково обґрунтовану перевірку ефективності програм із фізичної терапії та дозволяє адаптувати їх до реальних клінічних умов, зокрема амбулаторної або шкільної практики.

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

Незважаючи на нагромадження доказів ефективності різних фізіотерапевтичних втручань при сколіозі в підлітковому віці, система об'єктивного моніторингу результатів ФТ залишається фрагментарною та недостатньо стандартизованою. Більшість досліджень фокусуються на описі методик впливу, залишаючи поза увагою чіткі механізми їх оцінки, зокрема у динаміці короткотривалих або амбулаторних програм.

Особливо гостро ця проблема постає в умовах шкільної або позашпитальної практики, де відсутність доступу до складного обладнання та обмежений час терапевтичної взаємодії вимагають впровадження надійних, доступних і валідованих методів контролю ефективності. Ситуацію ускладнює і те, що в рутинній практиці фізичні терапевти часто змушені покладатися на візуальну оцінку, яка не дозволяє верифікувати дрібні, але значущі зміни в симетрії, м'язовому тонусі, стабільності чи постуральному контролі.

Недостатньо окресленою лишається структура оцінювального блоку у фізіотерапевтичному плані при сколіозі, зокрема:

- які індикатори є найбільш чутливими до змін у короткотривалому втручанні;
- які методи доступні для реалізації в амбулаторних умовах;

- як інтегрувати суб'єктивні та об'єктивні оцінки в одне логічне ціле;
- як обґрунтувати припинення, продовження або зміну реабілітаційної стратегії.

Усе це формує запит на розробку та впровадження багаторівневої системи оцінки ефективності фізичної терапії з використанням інструментальних, клінічних і психофізіологічних критеріїв, адаптованих до вікових особливостей підлітків.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою цієї роботи є систематизація та критичний аналіз сучасних об'єктивних методів оцінки ефективності фізичної терапії у підлітків зі сколіотичними порушеннями постави, з урахуванням можливостей їх застосування в амбулаторних умовах.

У межах поставленої мети плануються наступні завдання, а саме:

- охарактеризувати основні інструментальні методи оцінки (стабілографія, ЕМГ, аналіз ходи, 3D-фотограмметрія);
- визначити їхні переваги та обмеження;
- окреслити підходи до використання психометричних опитувальників і фізіологічних індикаторів для комплексного контролю ефективності;
- сформулювати принципи побудови доступної та обґрунтованої системи оцінки результативності фізичної терапії підлітків зі сколіозом.

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

У контексті реабілітації підлітків зі сколіотичною поставою особливу цінність становить використання об'єктивних, валідованих методів оцінки ефективності втручань. Такий підхід не лише дозволяє науково обґрунтувати результати ФТ, а й сприяє адаптації програми під індивідуальні особливості пацієнта. У цьому розділі представлено сучасні підходи до об'єктивного моніторингу змін, що відбуваються під впливом ФТ, з урахуванням специфіки амбулаторної практики.

5.1. Інструментальні методи оцінки постурального контролю та симетрії

Порушення симетрії тулуба та дефіцит постуральної стабільності є провідними клінічними проявами при сколіотичній поставі, що зумовлює необхідність використання точних інструментальних засобів для їх об'єктивної оцінки.

Стабілографія використовується для аналізу контролю вертикальної стійкості: досліджуються параметри коливань центру тиску, площа стабільності, швидкість і частота постуральних коливань. Метод дозволяє відстежити адаптацію системи рівноваги до сенсомоторних впливів [13].

Фотограмметричний аналіз постави, зокрема 2D- та 3D-візуалізація, застосовується для фіксації асиметрій тулуба у фронтальній площині. За допомогою маркерів або цифрових платформ оцінюються кути нахилу плечей, зміщення тазу, положення лопаток, що дозволяє порівнювати стан до та після втручання [14, 15].

У клінічній практиці дедалі частіше використовують **динамічні платформи балансу** (наприклад, Biodex, Posturomed), які надають кількісні дані про утримання рівноваги в нестійких умовах. Це важливо для обґрунтування застосування вправ на нестійких поверхнях у структурі сенсомоторного тренування [16].

Аналіз ходи з використанням мобільних систем (інерційних сенсорів, платформ GaitRite або систем Vicon) дозволяє досліджувати симетрію, довжину кроку, час фази опори, тобто ці показники, які також чутливо змінюються під впливом реабілітаційних програм [17].

5.2. Електрофізіологічні та біомеханічні методи оцінки

Іншим напрямом об'єктивного моніторингу є аналіз змін у м'язовій активації, тонусі та силі, які можна виявити за допомогою електрофізіологічних і біомеханічних засобів.

Електроміографія (ЕМГ) забезпечує візуалізацію електричної активності м'язів-стабілізаторів у симетричних точках тулуба. Вона є цінною для оцінки функціонального стану під час виконання вправ PNF, стабілізаційного тренування або після застосування тейпування [18].

Динамометрія та міотометрія застосовується для вимірювання сили й

тонуусу глибоких і поверхневих м'язів спини й живота. Показники симетрії силових характеристик можуть бути критерієм ефективності корекційних втручань [19, 20].

У новітніх дослідженнях все частіше застосовують **мобільні акселерометри та гіроскопи**, які дозволяють неінвазивно контролювати положення тулуба, ступінь нахилу або рухову активність у динаміці – як під час терапії, так і в повсякденному житті [21].

5.3. Оцінка адаптації серцево-судинної системи та контролю адекватності навантаження

Контроль за реакцією ССС на ФН є ключовим у процесі реабілітації підлітків із постуральними порушеннями. Зважаючи на індивідуальні відмінності у функціональних резервах організму, особливо у період статевого дозрівання, необхідно застосовувати об'єктивні критерії адекватності дозування ФН, що дозволяє підвищити ефективність і безпечність втручань [22].

До таких критеріїв належать:

- **моніторинг ЧСС** до, під час і після виконання вправ;
- **проба Мартіне (з 20 присіданнями) або проба Руф'є** як орієнтовна оцінка адаптаційної спроможності;
- **оцінка показників АТ** в динаміці;
- **розрахунок індексу Робінсона** для визначення рівня ССС;
- **аналіз адаптаційного потенціалу (за Баєвським)** як інтегрального маркера резервних можливостей організму [23].

Застосування цих методик у практиці ФТ забезпечує не лише контроль безпеки, а й дозволяє індивідуалізувати ФН, що особливо актуально в умовах амбулаторної роботи з підлітками.

5.4. Анкетні та опитувальні методи оцінки функціонального стану та якості життя

Незважаючи на домінування об'єктивних інструментальних методів, анкетування залишається невід'ємним компонентом комплексної оцінки ефективності реабілітації. Опитувальники дозволяють виявити суб'єктивну оцінку змін у фізичному, психоемоційному та соціальному функціонуванні.

У роботі з підлітками доцільним є використання таких методик:

• **опитувальник якості життя SRS-22**, адаптований для підлітків. Цей опитувальник містить шкали болю, функціональної активності, самооцінки й задоволеності лікуванням [24];

• **опитувальник PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory)**, який дозволяє оцінити фізичне й емоційне благополуччя, соціальну адаптацію, рівень шкільної активності. Методика широко застосовується для аналізу якості життя у дітей з хронічними станами, зокрема й ортопедичного профілю [25];

• **візуальна аналогова шкала болю (VAS)** – проста й ефективна у роботі з дітьми для оцінки болю при м'язовому перенапруженні або дискомфорті після ФН [26];

• **оцінка мотиваційної залученості до терапії**, включаючи адаптовані шкали індивідуального сприйняття користі втручань, такі як, наприклад: опитувальник TSRQ (*Treatment Self-Regulation Questionnaire*) або модифіковані форми COPM з відповідними шкалами для оцінки проблем виконання занять із визначенням показників «Виконання» і «Задоволеність» [27, 28].

Аналіз результатів анкет дозволяє не лише визначити ефективність ФТ з точки зору пацієнта, а й уточнити подальшу програму, включаючи психоемоційну підтримку, модифікацію вправ, комунікацію з родиною.

5.5. Інтегративна оцінка ефективності фізичної терапії в амбулаторних умовах

Сучасна практика ФТ дедалі частіше потребує не лише якісного втручання, але й обґрунтованої системи моніторингу його ефективності. Особливо це актуально в амбулаторних умовах, де обмеження часу, ресурсів і частоти візитів до спеціаліста вимагають ефективних, але простих у застосуванні методів оцінки.

Інтегративна оцінка включає поєднання інструментальних, клінічних, суб'єктивних і функціональних методів, що дозволяє не лише верифікувати зміни у постуральній стабільності чи м'язовому тонусі, а й оцінити загальний функціональний резерв пацієнта. У цьому контексті особливого значення набуває концепція адаптаційного потенціалу, яка широко застосовується у фізіології та спортивній медицині [29].

Отже, моніторинг ефективності втручань може здійснюватися за допомогою:

• **стабілометричних вимірювань**, які характеризують якість постурального контролю;

• **оцінки симетрії навантаження та центру ваги**, з використанням платформ або відеоаналізу;

• **біоелектричної імпедансометрії** для оцінки змін у м'язово-жировому компоненті;

• **електроміографії** для оцінки електричної активності м'язів-стабілізаторів у симетричних точках тулуба;

• **динамометрії та міотометрії** для оцінки сили і тонусу м'язів:

• **функціональних проб на витривалість** (проба Мартіне, ортопроба, проба Руф'є-Діксона тощо) з урахуванням ЧСС, АТ і варіабельності серцевого ритму;

• **інтегральних коефіцієнтів**, таких як індекс Робінсона, адаптаційний потенціал (за Байєвським), які дають інформацію про зміну адаптаційних резервів ССС та організму підлітків в цілому [30].

Ці показники дозволяють здійснювати кількісну й динамічну оцінку змін, вчасно коригувати програму та формувати доказову базу результатів ФТ. Крім того, саме такий підхід сприяє більшій мотивації пацієнта й активній участі батьків у процесі реабілітації.

Таким чином, інтегративна модель оцінки ефективності втручань – це синтез об'єктивних, суб'єктивних та функціональних критеріїв, що дозволяє зробити ФТ при сколіотичній поставі в підлітковому віці по-справжньому доказовою, гнучкою та орієнтованою на результат.

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

1. Сколіотична постава у підлітковому віці є поширеним функціональним порушенням, що має потенціал до прогресування та трансформації у структурний сколіоз. Це зумовлює потребу в ранньому виявленні порушень та впровадженні багатовекторних підходів до фізичної терапії на первинному етапі корекції.

2. Традиційні методи фізичної терапії (ЛФК, методика Шрот, дихальні вправи) демонструють ефективність у покращенні

м'язового балансу, гнучкості, статико-динамічної рівноваги та симетрії тіла, проте не повною мірою забезпечують вплив на механізми сенсомоторної інтеграції та постурального контролю.

3. Сучасні інтегративні методики, включно з вправами на нестійких платформах, PNF-техніками, м'язово-фасціальним тейпуванням, сприяють активізації глибоких стабілізаторів, вдосконаленню рухових шаблонів, стимуляції пропріоцепції та формуванню стійких компенсаторних стратегій при незначних викривленнях хребта.

4. Об'єктивні критерії оцінювання ефективності втручань, такі як стабілографія, аналіз ходи, шкала VAS, PedsQL, моніторинг ЧСС та АТ, дозволяють здійснювати персоналізований контроль адекватності ФН та оцінювати результати ФТ в динаміці з позицій доказової практики.

5. Актуальним залишається завдання розробки короткотривалих і ресурсоефективних програм ФТ, орієнтованих на амбулаторні умови, що поєднують класичні й інноваційні техніки. Такі програми мають бути адаптовані до фізіологічних, вікових і мотиваційних характеристик підлітків із функціональними викривленнями хребта.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з експериментальною верифікацією ефективності сенсомоторно-стабілізаційних програм у порівнянні зі стандартними протоколами; з аналізом довготривалих результатів і стійкості ефектів після завершення курсу ФТ та розробкою алгоритмів моніторингу фізіологічних резервів організму та інтеграції біологічного зворотного зв'язку у процес фізичної реабілітації підлітків зі сколіотичною поставою.

Література

1. Negrini S., Aulisa A. G., Aulisa L., Zaina F., Romano M., Negrini A. et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2018. Vol. 13. Article 3.
2. Schreiber S., C., Hedden D. M., Hill D. L., Moreau M. J., Lou E. et al. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial. *Spine Journal*. 2019. Vol. 19(5). P. 835–844.
3. Biely S., Smith C., Silfies S. P. The relationship between postural stability, core strength, and performance in division I collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014. Vol. 28(2). P. 350–357.
4. Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., et al. SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 2016:13(1), 3.
5. Коритко З. Медико-біологічні основи рухової активності: навч. посіб. / Зоряна Коритко. – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. – 223 с. <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>.
6. Korytko Z., Rusyn L., Chornenka H., Yakubovskiy T., Zakal N. Criteria of physical activity adequacy by blood indices. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2021. Vol. 4(56). P. 43–51. <https://doi.org/10.29038/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51>.
7. Monticone M., Ambrosini E., Rocca B., Ferrante S. Delivering prevention programs to adolescents with idiopathic scoliosis: results of a randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2016. Vol. 32(4). P. 267–275.
8. Tsai Y. C., Chen C. L., Cheng Y. W. Effects of unstable surface training on postural symmetry in adolescents with scoliosis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2020. Vol. 32(10). P. 637–645.
9. Kiers H., van Dieën J., Dekkers H., Wittink H., Vanhees L. A systematic review of the relationship between physical activities in daily life and postural control in children. *Gait & Posture*. 2015. Vol. 38(2). P. 281–291.
10. Assem Y, Zairi F, Allaoua M, Arzouni H, Fadhul S. Electromyographic analysis of paraspinal muscles in adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2020;33(5):777–785.
11. Wong MS, Cheung PWH, Luk KD. Quality of life and pain in adolescents with idiopathic scoliosis: a longitudinal SRS-22 study. *Spine*. 2019;44(12):E706–E713.
12. Milanese S., Grimmer K. Effectiveness of physiotherapy for scoliosis: a systematic literature review. *Journal of Physiotherapy*. 2012. Vol. 58, No. 3. P. 179–187. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70113-6](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70113-6).
13. Lee, J. H., Hwangbo, G., & Lee, H. W. (2015). The effects of combined exercise training using kinesio taping on scoliosis. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1233-1235.
14. Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdinçler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. (2012). The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1123–1133.
15. Frączek B, Walicka-Cupryś K, Drzal-Grabiec J, Guzik A, Pezowicz C. Assessment of trunk muscle activity and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. *Medical Studies*. 2022;38(1):15–22.
16. Hrysomallis C, Kidgell DJ, McEwan D. Balance training on unstable surfaces improves postural control and functional stability: evidence from Biodex assessments. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2021;35(11):3014–3022.

17. Zahedi M., Sadeghi H., Behzadipour S. The effect of multisensory balance training on postural control in adolescents with idiopathic scoliosis. *Clinical Rehabilitation*. 2021. Vol. 35, No. 6. P. 873–882. <https://doi.org/10.1177/0269215520981022>.
18. Lee JH, Yoo WG, Lee KS. Effects of Kinesio taping on electromyographic activity of trunk muscles during bridging exercises. *Journal of Physical Therapy Science*. 2010;22(2):201–204.
19. Grivas, T. B., & Burwell, R. G. (2006). Prevalence of scoliosis in school children. *Orthopedic Reviews*, 1(2), 50–56.
20. 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>.
21. Behm DG, Muehlbauer T, Kibele A, Granacher U. Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015;45(12):1645–1669.
22. Яворський Д., Коритко З.І. Особливості фізичної терапії при сколіозах. *Український журнал лабораторної медицини*. 2024. Т. 2, № 2. С. 18–24. <https://doi.org/10.62151/2786-9288.2.2.2024.03>.
23. Коритко З. Медико-біологічні основи фізичного виховання. Методичний посібник – Л., 2002. – 51 с.
24. Asher MA, Min Lai S, Burton DC, Manna B. The reliability and concurrent validity of the Scoliosis Research Society-22 Patient Questionnaire for adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2003;28(1):63–69.
25. Park J., Park J., Song W. Reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) for children with musculoskeletal disorders. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2017. Vol. 15, Article 41. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0620-1>.
26. McGrath PA. Pain in children: nature, assessment and treatment. New York: Guilford Press. 1996. 283 p.
27. Law M, Baptiste S, McColl M, Opzoomer A, Polatajko H, Pollock N. The Canadian Occupational Performance Measure: an outcome measure for occupational therapy. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1998;65(2): 82–87.
28. Пришляк М., Коритко З. Оцінка ефективності реабілітації дітей шкільного віку з дитячим церебральним паралічем із спастичним геміпарезом. *Health and Education*. 2024;2:181–188. <https://doi.org/10.32782/htalth-2024.2.23>.
29. 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. Vol. 2(50). P. 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>.
30. Абалмасова Т. Б., Коритко З. І., Майструк М. І. Сучасні методи фізичної терапії при сколіотичній поставі у підлітків: перспективи сенсомоторного підходу. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2025. 2(1), 384–392. [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).125](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).125).

References

- Negrini S., Aulisa A. G., Aulisa L., Zaina F., Romano M., Negrini A. et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2018. Vol. 13. Article 3.
- Schreiber S., Parent E. C., Hedden D. M., Hill D. L., Moreau M. J., Lou E. et al. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial. *Spine Journal*. 2019. Vol. 19(5). P. 835–844.
- Biely S., Smith C., Silfies S. P. The relationship between postural stability, core strength, and performance in division I collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014. Vol. 28(2). P. 350–357.
- Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., et al. SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 2016;13(1), 3.
- Korytko Z. Medyko-bioloichni osnovy rukhovoї aktyvnosti: navch. posib. / Zoryana Koritko. – Lviv : LDUFK im. Ivana Boberskoho, 2020. – 223 s. <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946>.
- Korytko Z., Rusyn L., Chornenka H., Yakubovskiy T., Zakal N. Criteria of physical activity adequacy by blood indices. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2021. Vol. 4(56). P. 43–51. <https://doi.org/10.29038/10.29038/2220-7481-2021-04-43-51>.
- Monticone M., Ambrosini E., Rocca B., Ferrante S. Delivering prevention programs to adolescents with idiopathic scoliosis: results of a randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2016. Vol. 32(4). P. 267–275.
- Tsai Y. C., Chen C. L., Cheng Y. W. Effects of unstable surface training on postural symmetry in adolescents with scoliosis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2020. Vol. 32(10). P. 637–645.
- Kiers H., van Dieën J., Dekkers H., Wittink H., Vanhees L. A systematic review of the relationship between physical activities in daily life and postural control in children. *Gait & Posture*. 2015. Vol. 38(2). P. 281–291.
- Assem Y, Zairi F, Allaoua M, Arzouni H, Fadhul S. Electromyographic analysis of paraspinal muscles in adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2020;33(5):777–785.
- Wong MS, Cheung PWH, Luk KD. Quality of life and pain in adolescents with idiopathic scoliosis: a longitudinal SRS-22 study. *Spine*. 2019;44(12):E706–E713.
- Milanese S., Grimmer K. Effectiveness of physiotherapy for scoliosis: a systematic literature review. *Journal of Physiotherapy*. 2012. Vol. 58, No. 3. P. 179–187. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70113-6](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70113-6).
- Lee, J. H., Hwangbo, G., & Lee, H. W. (2015). The effects of combined exercise training using kinesio taping on scoliosis. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1233–1235.

14. Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdiñçler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. (2012). The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1123–1133.
15. Frączek B, Walicka-Cupryś K, Drzal-Grabiec J, Guzik A, Pezowicz C. Assessment of trunk muscle activity and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. *Medical Studies*. 2022;38(1):15–22.
16. Hrysonmallis C, Kidgell DJ, McEwan D. Balance training on unstable surfaces improves postural control and functional stability: evidence from Biodex assessments. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2021;35(11):3014–3022.
17. Zahedi M., Sadeghi H., Behzadipour S. The effect of multisensory balance training on postural control in adolescents with idiopathic scoliosis. *Clinical Rehabilitation*. 2021. Vol. 35, No. 6. P. 873–882. <https://doi.org/10.1177/0269215520981022>.
18. Lee JH, Yoo WG, Lee KS. Effects of Kinesio taping on electromyographic activity of trunk muscles during bridging exercises. *Journal of Physical Therapy Science*. 2010;22(2):201–204.
19. Grivas, T. B., & Burwell, R. G. (2006). Prevalence of scoliosis in school children. *Orthopedic Reviews*, 1(2), 50–56.
20. 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>.
21. Behm DG, Muehlbauer T, Kibele A, Granacher U. Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015;45(12):1645–1669.
22. Yavorskyi D., Korytko Z.I. Osoblyvosti fizychnoi terapii pry skoliozakh. *Ukrainskyi zhurnal laboratornoi medycyny*. 2024. T. 2, № 2. S. 18–24. <https://doi.org/10.62151/2786-9288.2.2.2024.03>.
23. Korytko Z. Medyko-biologichni osnovy fizychnoho vykhovannia. *Metodychnyi posibnyk*. – L., 2002. – 51 s.
24. Asher MA, Min Lai S, Burton DC, Manna B. The reliability and concurrent validity of the Scoliosis Research Society-22 Patient Questionnaire for adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2003;28(1):63–69.
25. Park J., Park J., Song W. Reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) for children with musculoskeletal disorders. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2017. Vol. 15, Article 41. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0620-1>.
26. McGrath PA. Pain in children: nature, assessment and treatment. New York: Guilford Press. 1996. 283 p.
27. Law M, Baptiste S, McColl M, Opzoomer A, Polatajko H, Pollock N. The Canadian Occupational Performance Measure: an outcome measure for occupational therapy. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1998;65(2): 82–87.
28. Prishliak M., Korytko Z. Otsinka efektyvnosti reabilitatsii ditey shkilnoho viku z dytyachym cerebralnym paralichem iz spastychnym hemiparezom. *Health and Education*. 2024;2:181–188. <https://doi.org/10.32782/htlth-2024.2.23>.
29. Korytko Z., Kulitka E., Bas O., Chornenka H., Zahidnyy V., Yakubovskyy 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. Vol. 2(50). P. 68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>.
30. Abalmasova T. B., Korytko Z. I., Maistruk M. I. Suchasni metody fizychnoi terapii pry skoliotychnii postavi u pidlitkiv: perspektyvy sensomotornogo pidkhdou. *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2025;2(1):384–392. [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).125](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).125).

Abstract

OBJECTIVE METHODS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY IN ADOLESCENTS WITH SCOLIOTIC POSTURAL DISORDERS: CURRENT STATE AND APPLICATION PROSPECTS

KORYTKO Zoryana

Ivan Boberskyj Lviv State University of Physical Culture

The correction of scoliotic posture in adolescents remains a relevant challenge in physical therapy; however, no less important is the objective evaluation of intervention effectiveness, which plays a decisive role in evidence-based practice and the individualization of rehabilitation programs. This article presents a comprehensive overview of current instrumental and standardized methods for assessing the musculoskeletal status of patients with postural disorders. Particular attention is given to key diagnostic indicators used to monitor therapeutic progress, including stabilometric parameters, 3D posture symmetry analysis, biomechanical gait characteristics, electromyographic activity of trunk stabilizers, and standardized quality-of-life questionnaires.

The article outlines the main challenges faced by physical therapists in school and outpatient settings, such as the absence of clear effectiveness criteria, limited integration of instrumental assessment methods, and difficulties in objectifying the outcomes of short-term interventions. The need for implementing combined monitoring approaches based on recent advances in functional diagnostics and tailored to the needs of adolescents is substantiated.

In conclusion, the article emphasizes the importance of standardizing assessment strategies for evaluating the effectiveness of physical therapy in scoliosis. This standardization is crucial for improving clinical outcomes, increasing patient motivation, and ensuring the evidence-based foundation of rehabilitation programs.

Keywords: *scoliosis, adolescents, rehabilitation effectiveness, stabilography, EMG, cardiovascular functional assessment, gait analysis, quality of life, objective criteria.*
