

ШТОКОВЕЦЬКА Наталія

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0000-4394-5416>

e-mail: shtok_natasha@gmail.com

БІЛИЙ Володимир

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0003-1468-9649>

e-mail: bilyyvolodymyrvolodymyrovych@gmail.com

ПРОФІЛАКТИКА ПРОФЕСІЙНО ЗУМОВЛЕНИХ ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ У ФІЗИЧНИХ ТЕРАПЕВТІВ: БІОМЕХАНІЧНІ ТА ЕРГОНОМІЧНІ ПІДХОДИ

Ушкодження опорно-рухового апарату, пов'язані з професійною діяльністю, суттєво знижують якість життя фізичних терапевтів, і можуть призводити до каскадних негативних наслідків як для індивідуальної клінічної практики фахівця, так і для професії в цілому. Водночас, сьогодні існує брак даних щодо біомеханічних ризиків ушкоджень опорно-рухового апарату пов'язаних із роботою фізичних терапевтів, а також ергономічних стратегій їх профілактики. Мета. Проаналізувати та систематизувати дані щодо біомеханічних та ергономічних аспектів професійної діяльності фізичних терапевтів, що асоціюються з ризиками ушкоджень опорно-рухового апарату а також ефективних ергономічних стратегій профілактики цих станів. У статті розглядаються біомеханічні та ергономічні характеристики професійної діяльності фізичних терапевтів з огляду на ризики ушкоджень опорно-рухового апарату. Узагальнено дані щодо поширеності таких порушень, анатомічних ділянок, що ушкоджуються найчастіше, основних чинників ризику, та професійних завдань, які мають найбільший вплив на формування надмірного біомеханічного навантаження. Окреслено значення ергономічного й біомеханічного аналізу для кількісного оцінювання професійних ризиків. Окрему увагу приділено біомеханічним та ергономічним стратегіям профілактики ушкоджень опорно-рухового апарату зумовлених професійною діяльністю фізичних терапевтів. Визначено, що до основних ергономічних підходів у цьому контексті належать раціональна організація робочого простору, використання обладнання з можливістю регулювання висоти, застосування допоміжних засобів для переміщення пацієнтів, дотримання безпечних рухових стратегій, оптимізація режиму праці та відпочинку, а також формування ергономічної обізнаності фахівців та культури безпеки праці. Матеріали статті можуть бути використані для методичного забезпечення професійної підготовки фізичних терапевтів, а також для розроблення заходів профілактики ушкоджень опорно-рухового апарату пов'язаних із професійною діяльністю фізичних терапевтів.

Ключові слова: біомеханіка, ергономіка, охорона здоров'я, фізична терапія, опорно-руховий апарат, ушкодження, профілактика ушкоджень.

<https://doi.org/10.31891/pcs.2026.2.15>



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

Стаття надійшла до редакції / Received 17.04.2026

Прийнята до друку / Accepted 21.05.2026

Опубліковано / Published 28.05.2026

© ШТОКОВЕЦЬКА Наталія, БІЛИЙ Володимир

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

Ушкодження опорно-рухового апарату (ОРА), пов'язані з професійною діяльністю, є однією із найпоширеніших проблем у сфері охорони здоров'я. За даними досліджень, порушення ОРА, пов'язані з роботою негативно впливають на якість життя трьох із п'яти працівників у Європі [1]. Під порушеннями опорно-рухового апарату, пов'язаними з роботою, розуміють ушкодження м'язово-скелетної системи, спричинені факторами або діями, безпосередньо пов'язаними із професійною діяльністю людини. Такі стани є однією з

провідних причин хронічного болю та порушення функціональної спроможності серед працюючого населення. Наслідки ушкоджень ОРА, пов'язаних із роботою, мають комплексний характер. Вони призводять до значних втрат робочого часу, скорочення обсягу професійних обов'язків, необхідності переведення фахівців на інші посади, втрати кваліфікованих працівників а також провокують суттєве зростання економічних витрат [2].

Особливої актуальності ця проблема набуває у сфері охорони здоров'я. Результати досліджень свідчать, що вплив на працівників охорони здоров'я таких професійних факторів ризику, як надмірні фізичні навантаження, тривале утримання

нефізіологічних положень тіла та повторення одноманітних рухів призводить до розвитку ушкоджень опорно-рухового апарату, пов'язаних із роботою [1]. Частота ушкоджень ОРА є особливо високою серед тих працівників охорони здоров'я, які здійснюють догляд за пацієнтами, виконують ручну роботу та надають реабілітаційні послуги [2]. До цієї категорії фахівців належать, зокрема й фізичні терапевти. Фізично вимогливий характер професійної діяльності фізичних терапевтів зумовлює значні ергономічні виклики для фахівців цієї галузі. Найбільш поширеними порушеннями ОРА, пов'язаними із роботою у фізичних терапевтів є біль у поперековому та шийному відділах хребта, перенапруження плечового поясу, травмування м'яких тканин, ушкодження суглобів верхніх і нижніх кінцівок, остеоартроз, спондиліоз та кили міжхребцевих дисків. Зазначені стани часто переходять у хронічну форму, супроводжуються постійною втомою, стають причиною тривалих перерв у роботі та можуть істотно скорочувати тривалість професійної кар'єри фізичних терапевтів [3-6].

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз останніх досліджень показав, що порушення опорно-рухового апарату пов'язані з професійною діяльністю мають високу поширеність серед фізичних терапевтів. Згідно з результатами систематичного огляду Mahmood et al. [6], загальний показник поширеності ушкоджень опорно-рухового апарату, зумовлених роботою, серед фізичних терапевтів становить 75,27% [6]. Схожі результати наведені у систематичному огляді Gorse та Jasquier-Bret. Згідно з даними цього огляду, частота порушень ОРА, пов'язаних із роботою, серед фізичних терапевтів є стабільно високою і, незалежно від напрямку спеціалізації, перевищує 50% [3].

Згідно з наявними даними, фізичні терапевти найчастіше пов'язують виникнення ушкоджень опорно-рухового апарату, зумовлених роботою, із виконанням видів діяльності, які вимагають згинання або скручування тулуба вперед, піднімання чи переміщення пацієнтів, які потребують сторонньої допомоги, тривалого перебування

в одному положенні, роботи в незручній позі, багаторазового повторення однотипних рухів, а також використання у практичній діяльності методик мануальної терапії. Додатковими чинниками ризику є непередбачений раптовий рух або падіння пацієнта, перенесення чи переміщення важких предметів та обладнання, а також виконання професійних обов'язків у стані фізичної втоми або за наявності ушкодження [3].

Фізичні терапевти, у яких виникають пов'язані з професійною діяльністю порушення опорно-рухового апарату, застосовують різні стратегії для подолання або зменшення наслідків цієї проблеми. Згідно з даними досліджень, частина фахівців змушена обмежувати тривалість безпосереднього контакту із пацієнтами, скорочувати тривалість робочого дня та зменшувати кількість пацієнтів, яких вони приймають. Крім того, у зв'язку з отриманими ушкодженнями фізичні терапевти нерідко пропускають роботу, перебувають на лікарняному, а в окремих випадках навіть розглядають питання зміни професії [3]. Результати досліджень також свідчать, що фізичні терапевти, які використовують у своїй практиці методики мануальної терапії та мають пов'язані з професійною діяльністю порушення ОРА, схильні змінювати власні підходи до втручань, які вони надають. Зокрема, вони можуть зменшувати частоту застосування окремих методик, обирати альтернативні терапевтичні підходи, частіше призначати активні вправи та направляти пацієнтів до інших фахівців. Також, встановлено, що через загострення симптомів ушкодження ОРА, фізичні терапевти часто змушені переходити на освітні чи адміністративні посади або змінювати місце роботи на середовище з меншими ризиками для здоров'я [7].

Слід зауважити, що вплив пов'язаних із роботою ушкоджень опорно-рухового апарату не обмежується лише професійною діяльністю фізичних терапевтів. За даними досліджень, ці порушення позначаються також на фізичній активності, соціальній участі, дозвіллі та активності повсякденного життя фахівців цієї галузі [7]. Водночас, за результатами інших досліджень, значна частина фізичних терапевтів продовжує працювати навіть за наявності ушкодження опорно-рухового апарату. Проте така

практика може знижувати ефективність послуг, які вони надають, підвищувати ризик клінічних помилок, а також сприяти розвитку вторинних порушень здоров'я, зокрема артеріальної гіпертензії, артритів та артрозів, мігрені, безсоння та розладів ментального здоров'я [6]. Отже, порушення ОРА пов'язані із роботою суттєво знижують якість життя фізичних терапевтів, і можуть призводити до каскадних негативних наслідків як для індивідуальної клінічної практики, так і для професії в цілому [7].

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

Для забезпечення ефективної профілактики ушкоджень ОРА, зумовлених професійною діяльністю фізичних терапевтів, важливою умовою є використання системного ергономічного підходу, який охоплює раціональну організацію робочого простору, оптимізацію умов праці, дотримання безпечних положень тіла і цілеспрямоване зменшення біомеханічного навантаження під час виконання професійних завдань [4]. Водночас, незважаючи на те, що ризики ушкоджень ОРА у фізичних терапевтів досить широко висвітлені в науковій літературі, сьогодні існує брак даних щодо біомеханічних чинників надмірного навантаження та механізмів, що лежать в основі ушкоджень опорно-рухового апарату пов'язаних із професійною діяльністю фізичних терапевтів [8]. Не менш важливою проблемою є недостатній рівень знань щодо ергономічних стратегій профілактики ушкоджень ОРА та їх практичного застосування у повсякденній професійній діяльності фізичних терапевтів [4,8].

У цьому контексті актуальності набуває вивчення біомеханічних та ергономічних аспектів професійної діяльності фізичних терапевтів та встановлення причинно-наслідкових зв'язків між характером виконуваних втручань, робочими позами, рівнем біомеханічного навантаження та розвитком ушкоджень ОРА. Водночас, важливим завданням є визначення ефективних ергономічних стратегій, впровадження яких сприятиме зниженню ризиків розвитку порушень ОРА у фізичних терапевтів, збереженню їхнього здоров'я,

якості життя та забезпеченню можливості здійснювати професійну діяльність протягом тривалого часу.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Мета. Проаналізувати та систематизувати дані щодо біомеханічних та ергономічних аспектів професійної діяльності фізичних терапевтів, що асоціюються з ризиками ушкоджень опорно-рухового апарату а також ефективних ергономічних стратегій профілактики цих станів.

Методи. У дослідженні застосовано методи аналізу, синтезу та узагальнення даних сучасної науково-методичної літератури. До аналізу було включено джерела, які відповідають темі дослідження та були опубліковані у період з 2021 по 2025 роки. Пошук і відбір публікацій здійснювалися у міжнародних базах даних PubMed, Web of Science, Scopus та Google Scholar.

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Професійна діяльність фізичних терапевтів часто пов'язана із впливом великих фізичних навантажень на різні відділи опорно-рухового апарату. Згідно з наявними даними, анатомічними ділянками з високим ризиком ушкоджень у фізичних терапевтів є поперековий та шийний відділи хребта, плечовий пояс, дистальні відділи верхніх кінцівок, зокрема зап'ястки, кисті та великі пальці а також колінні суглоби. Слід зауважити, що переважна більшість опитаних фізичних терапевтів повідомляла про наявність больового синдрому, викликаного професійною діяльністю, одночасно у кількох сегментах тіла [2].

Відповідно до результатів систематичного огляду Gorce and Jacquier-Bret [3], найвищі середні показники поширеності порушень ОРА у фізичних терапевтів були виявлені в поперековій ділянці та шиї і становили $41,7 \pm 19,3\%$ та $31,0 \pm 20,8\%$ відповідно. Саме ці ділянки зазнають найбільшого навантаження під час виконання фізичними терапевтами повторюваних професійних дій, таких як масаж, мануальна терапія, переміщення пацієнтів та перенесення важкого обладнання [3]. Подібні результати наводять автори дослідження Mahmood et al. [6], які встановили, що

найчастіше у фізичних терапевтів виникає біль у поперековому відділі (54,97% випадків), а наступними за частотою є біль у шиї та у верхній частині спини [6].

Дослідження [5], проведене в Україні, виявило, що біль або дискомфорт у спині після тривалого виконання професійних завдань виникав у 65% фізичних терапевтів. Біль у руках та зап'ястках відзначали 17,5% опитаних фахівців. Біль у шиї та плечових суглобах зустрічався у 7,5% випадків для кожної з цих ділянок, а біль у колінних суглобах у 2,5% опитаних фізичних терапевтів. Також, автори дослідження повідомляють про окремі випадки розтягнення м'язів або сухожилків під час тривалого страхування пацієнта, один випадок розриву м'язів передпліччя як наслідок неправильного страхування, розтягнення м'язів спини під час переміщення пацієнтів, а також протрузії, кили міжхребцевих дисків та артрит плечового суглобу. Автори дослідження також зауважують, що серед всіх опитаних фізичних терапевтів, 12,5% респондентів не змогли визначити, чи відповідає їхнє робоче місце встановленим ергономічним нормам, а 17,5% опитаних прямо зазначили, що воно таким вимогам не відповідає [5]. Такі результати підтверджують важливість упровадження ергономічних підходів та навчання фізичних терапевтів принципам їх дотримання у своїй щоденній професійній діяльності.

Згідно з наявними даними, використання фізичними терапевтами у своїй роботі методик мануальної терапії, є вагомим чинником виникнення порушень ОРА в ділянках плечового поясу, кисті та зап'ястка, а також попереку [9]. Так, результати дослідження Cornwell et al. [7], свідчать, що у таких фахівців, ураження ОРА найчастіше виникають в ділянці зап'ястка і кисті, про що повідомили 80,6% опитаних фахівців. Водночас доволі часто ушкодження опорно-рухового апарату також виникають в ділянках спини (28,0%), плеча (20,1%), ліктя (16,3%) і шиї (14,0%) [7]. За результатами досліджень, 22,7% фізичних терапевтів, які у своїй практиці використовують переважно методики мануальної терапії мають остеоартрит великого пальця кисті та дисфункцію променево-зап'ясткового суглобу [9]. Результати досліджень вказують на наявність прямого зв'язку між порушенням

біомеханіки рухів фізичного терапевта під час виконання мануальних втручань та імовірністю ушкоджень ОРА. Зокрема, встановлено, що прикладання сили в умовах незручного положення великого пальця може виступати чинником його ушкодження [7,9].

Важливо також зазначити, що на ймовірність ушкоджень опорно-рухового апарату у фізичних терапевтів впливає тривалість їхнього професійного досвіду. За даними досліджень, такі ушкодження частіше виникають на ранніх етапах професійної діяльності, тоді як із набуттям практичного досвіду їхня поширеність дещо знижується. Імовірно, це пов'язано з поступовим опануванням фахівцями раціональніших положень тіла, а також із використанням ефективніших ергономічних стратегій під час виконання професійних завдань [6]. Дослідження Cornwell et al. [7], у якому вивчались ушкодження ОРА у фізичних терапевтів, які у своїй практичній діяльності використовують методики мануальної терапії, також підтверджує цю тенденцію. Автори зазначають, що фізичні терапевти із досвідом роботи менше 5 років зазнають пов'язаних із професійною діяльністю ушкоджень опорно-рухового апарату значно частіше, ніж фахівці які працюють у цій галузі понад 5 років. Згідно з результатами цього дослідження, 27,6% фізичних терапевтів, які регулярно застосовують у своїй роботі методики мануальної терапії зазнають щонайменше одного ушкодження ОРА протягом перших 4 років практичної діяльності. Дослідники зазначають, що ймовірними чинниками ушкоджень ОРА на початку професійної діяльності, можуть бути обмежений практичний досвід, а також недостатнє знання належних альтернативних технік мануальної терапії, які б сприяли зменшенню навантаження на опорно-руховий апарат фахівців [7].

У цьому контексті особливо актуальним питанням є забезпечення відповідної підготовки майбутніх фахівців. Дослідники сходяться у думці, що до навчальних програм базової підготовки фізичних терапевтів а також до програм післядипломної освіти необхідно включати освітні матеріали щодо впровадження та використання оптимальних ергономічних стратегій спрямованих на зниження ризиків ушкодження ОРА під час виконання професійних завдань [7,10]. Згідно

з наявними даними, фізичні терапевти, які здобули та регулярно застосовують ергономічні знання щодо корекції робочих поз, безпечної механіки тіла та технік переміщення пацієнтів, рідше зазнають ушкоджень ОРА пов'язаних із роботою. Це дозволяє зробити висновки, що ергономічна обізнаність є не менш важливим чинником профілактики ушкоджень ОРА ніж фактори дизайну середовища. Водночас, слід зауважити, що формування ергономічної обізнаності може здійснюватися й шляхом залучення фізичних терапевтів, що здобули необхідні теоретичні знання, до оцінювання відповідності їхніх робочих місць ергономічним вимогам [4]. Такий комплексний підхід сприятиме формуванню ергономічного робочого середовища, а також культури безпечного провадження практичної діяльності фахівцями цієї сфери.

У контексті профілактики порушень ОРА у фізичних терапевтів необхідно окреслити ергономічні й біомеханічні чинники, які підвищують ризик ушкоджень у фахівців цієї галузі. Комплексний ергономічний аналіз завдань, які виконують фізичні терапевти, дає змогу виявити й оцінити ризики ушкоджень опорно-рухового апарату, пов'язані з особливостями та вимогами професії. В свою чергу, розуміння потенційних ергономічних чинників ризику може слугувати основою для розроблення цілеспрямованих профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я фізичних терапевтів [10]. Вивчення ризиків ушкодження ОРА окрім ергономічного аналізу потребує також застосування біомеханічного аналізу, який дає змогу кількісно оцінити навантаження, що діють на опорно-руховий апарат фізичного терапевта під час виконання конкретних професійних завдань [8].

Останнім часом, зростає кількість досліджень, присвячених вивченню впливу різних видів професійних завдань медичних працівників на стан опорно-рухового апарату. Особливу увагу в цих дослідженнях приділено визначенню тих компонентів діяльності, які пов'язані з найбільшим ризиком перевантаження окремих анатомічних ділянок та розвитком ушкоджень ОРА. Зокрема, у дослідженні Vinstrup et al. [11], присвяченому вивченню м'язової активності м'язів-розгиначів поперекового відділу під час виконання різних видів

переміщень пацієнтів, було встановлено, що такі види діяльності як страхування пацієнтів під час ходи або стояння та виконання пасивних рухів кінцівками пацієнтів у ліжку мають низьке навантаження на м'язи-розгиначі поперекового відділу. В свою чергу, переміщення пацієнтів із положення сидячи в положення стоячи та навпаки, переміщення пацієнтів із ліжка в крісло колісне і навпаки, а також забезпечення мобільності пацієнтів у ліжку мають помірне навантаження на м'язи-розгиначі поперекового відділу. Проте, автори зауважують, що часте включення цих рухів, до переважної більшості завдань із переміщень пацієнтів можуть призводити до поступового накопичення м'язової втоми. До видів діяльності, які спричиняють найбільше навантаження на м'язи попереку, згідно з даними цього дослідження належать піднімання верхньої частини тіла пацієнта із положення лежачи та переведення пацієнтів із положення лежачи в положення сидячи та навпаки [11].

У дослідженні Zhang et al. [8], автори аналізували величину стискальних сил, які діють на поперековий відділ хребта фізичного терапевта під час переміщення пацієнтів із положення сидячи в положення стоячи, із положення сидячи на ліжку на стілець, із положення лежачи на боці в положення сидячи а також під час виконання мобілізаційних технік для плечового, кульшового суглобів та поперекового відділу хребта. Ці види діяльності були обрані, оскільки при їх виконанні фахівці виконують складні рухи тулуба, зокрема згинання, обертання і бічні нахили у поєднанні із прикладанням значних зусиль та асиметричним розподілом навантаження. Результати дослідження показали, що в усіх трьох завданнях, пов'язаних із переміщенням пацієнта, сила стискання в поперековому відділі перевищувала рекомендований безпечний поріг 3400 Н, що свідчить про високий біомеханічний ризик для фахівців. При цьому, найбільші пікові навантаження були зафіксовані під час піднімання пацієнта з положення лежачи на боці що, на думку авторів, зумовлено поєднанням асиметричного розподілу навантаження, вираженого згинання тулуба та його обертання. Водночас, слід зауважити, що оскільки це дослідження проводилося в лабораторних умовах із залученням студентів

та «змодельованого» пацієнта, отримані результати можуть не повною мірою відображати реальні ситуації під час фізичної терапії та пов'язані з ними потенційні ергономічні ризики [8].

Результати іншого дослідження [12], присвяченого вивченню пікових навантажень на поперековий відділ хребта, свідчать про те що, при переміщенні пацієнта з ліжка у крісло колісне, пікова сила стискання у поперековому відділі зазвичай перевищує допустимі для цієї ділянки показники (3,4 кілоньютона). Автори цього дослідження, Xiang et al., зазначають, що найвищі стискальні сили діють на поперековий відділ хребта у фазі піднімання пацієнта, особливо за умов, коли одночасно виникають пікова кутова швидкість тулуба та пікова горизонтальна відстань між зап'ястком і поперековим відділом фахівця. З огляду на це, автори рекомендують застосовувати таку стратегію руху, за якої пікова горизонтальна відстань виникає раніше, ніж пікова кутова швидкість тулуба. Цього можна досягнути шляхом підтягування пацієнта ближче до терапевта безпосередньо перед підніманням. Крім того, для зниження пікової сили стискання важливо застосовувати правильну рухову стратегію в момент максимального кута згинання тулуба. У цьому контексті авторами було запропоновано такі стратегії переміщення, як нахил пацієнта вперед перед початком переміщення, міцна фіксація пацієнта фізичним терапевтом та виконання переміщення із мінімальною зміною постави верхньої частини тіла фахівця [12]. Схожі підходи наведено й в інших дослідженнях, згідно з якими зниження навантаження на ОРА під час переміщення пацієнтів можна досягти шляхом утримання пацієнта якомога ближче до себе, згинання терапевтом колін та збереження спини у вертикальному положенні [13].

Як зазначалось вище, до чинників ризику ушкодження ОРА у фізичних терапевтів належать не лише дії, пов'язані з переміщенням пацієнтів, але й інші види професійної діяльності. Так, досліджуючи ергономічні ризики різних видів професійної діяльності фізичних терапевтів, Fan et al., встановили, що 82,59% завдань мають високий або дуже високий рівень ризику ушкоджень ОРА фахівців. Згідно з даними цього дослідження, робоча поза фізичного

терапевта є одним із чинників, які впливають на рівень ергономічного ризику. Зокрема, виконання професійних завдань у положеннях стоячи та на колінах асоціюється з вищими показниками ергономічного ризику порівняно з роботою в положенні сидячи. Також, автори дослідження зазначають, що ті фізичні терапевти, які працюють з дітьми зазнають вищого ергономічного ризику, ніж ті, які працюють із дорослими пацієнтами. Імовірно, це пов'язано з тим, що менші розміри тіла та можливі поведінкові особливості дітей потребують від фахівця більш точного контролю положення тіла дитини та додаткової стабілізації під час виконання терапевтичних дій з метою запобігання травмування пацієнта [10]. Водночас слід зауважити, що такі висновки не повністю узгоджуються з результатами інших досліджень, тому це питання потребує подальшого вивчення.

Ергономічна організація робочого місця є важливою складовою профілактики надмірних фізичних навантажень, та як наслідок, порушень опорно-рухового апарату у фізичних терапевтів. Однією з найбільш рекомендованих змін є використання обладнання з можливістю регулювання висоти. Згідно з даними досліджень, використання фізичними терапевтами у щоденній практиці реабілітаційних столів, стільчиків та іншого обладнання із фіксованою висотою часто призводить до того, що фахівці вимушені працювати у неправильних біомеханічних позах, що суттєво підвищує ризики ушкодження ОРА. У цьому контексті, застосування реабілітаційного обладнання із можливістю індивідуального налаштування висоти може сприяти підтримувannya більш оптимальної постави та положення хребта і зменшувати біомеханічне навантаження на ОРА під виконання професійних завдань [4]. У випадках, коли фізичні терапевти працюють із пацієнтами безпосередньо в лікарняному ліжку, вкрай важливою є можливість регулювання його висоти. Згідно з результатами дослідження Liu et al. [14], регулювання висоти ліжка слід виконувати залежно від завдання, яке виконує фахівець. При цьому, автори зазначають, що найбільш комфортно, фізичні терапевти вважають таку висоту ліжка, за якої кут поперекового згинання у фахівця, що стоїть коло ліжка,

наближається до показників, характерних для звичайного положення стоячи. У рамках даного дослідження встановлено, що оптимальною для виконання пасивних рухів верхньої кінцівки, зокрема згинання плеча пацієнта є висота ліжка на рівні шилоподібного відростка ліктьової кістки терапевта. Водночас для виконання пасивних рухів нижньої кінцівки, зокрема згинання стегна пацієнта, оптимальною є висота ліжка на рівні третього п'ястково-фалангового суглоба терапевта [14].

До ергономічних чинників ризику виникнення порушень опорно-рухового апарату також належать ті види професійної діяльності, за яких фізичний терапевт тривалий час перебуває у положенні стоячи без суттєвої зміни положення тіла. У таких випадках рекомендованим є використання спеціальних анти втомних килимків (anti-fatigue mats). Згідно з наявними даними, використання таких килимків активізує незначні, майже непомітні рухи нижніх кінцівок, сприяє підтриманню адекватного кровообігу та зниженню навантаження як на нижні кінцівки, так і на нижні відділи хребта [4].

Водночас, окрім адаптації робочого середовища, важливе значення для профілактики порушень опорно-рухового апарату має також раціональна організація режиму праці та відпочинку. Результати досліджень свідчать, що наявність регулярних, коротких перерв (2-3 хвилини) кожні 30 хвилин роботи може сприяти відновленню оптимальної постави, зниженню м'язового напруження та запобіганню накопиченню м'язової втоми у фізичних терапевтів [4].

Слід також зауважити, що у контексті професійної діяльності фізичних терапевтів, яка часто пов'язана із значним фізичним навантаженням, повторюваними рухами та тривалими статичними позами, важливим чинником профілактики ушкоджень опорно-рухового апарату є достатній рівень фізичної активності фахівців. Зокрема, результати дослідження Реїа-Curbelo et al. свідчать, що серед фізичних терапевтів, які займаються спортом понад 2,5 години на тиждень, поширеність порушень ОРА є нижчою, ніж серед тих, чий рівень фізичної активності є меншим [15].

Попри детальне висвітлення в літературі принципів безпечного ручного переміщення та страхування пацієнтів, питання щодо можливості забезпечення повної безпеки фахівців під час такого переміщення залишається доволі дискусійним. Оскільки більшість досліджень переміщення пацієнтів проводяться у біомеханічних лабораторіях із використанням «змодельованого» пацієнта, їх результати можуть не повною мірою відображати реальні навантаження, яких зазнає особа, яка виконує переміщення. У клінічній практиці стан пацієнта може раптово змінюватися внаслідок втрати рівноваги, зміни м'язового тону, когнітивних порушень або інших чинників. За таких обставин фізичний терапевт, який підтримує пацієнта під час переміщення, або ходи зазнає додаткового, часто швидкого та непередбачуваного навантаження. Це істотно ускладнює дотримання ним безпечної техніки виконання цих завдань та несе високі ризики для ушкодження опорно-рухового апарату [13].

У цьому контексті дедалі більшої актуальності набуває використання допоміжних засобів для переміщення та страхування пацієнтів [16]. Водночас, попри широке різноманіття таких засобів, їх ефективність у зниженні навантаження на ОРА осіб, які здійснюють переміщення та страхування пацієнтів не є однаковою. Згідно з результатами дослідження Banks et al. [17] найбільше біомеханічне навантаження на опорно-руховий апарат особи, яка самостійно виконує переміщення пацієнта з ліжка до крісла колісного, виникає в тих випадках, коли під час переміщення використовується лише пояс для ходи. Встановлено, що за таких умов величина сил, що діють на верхні кінцівки та поперековий відділ хребта, може перевищувати безпечний поріг та рекомендовані ергономічні норми. При цьому, використання при переміщенні пацієнтів поясу для ходи у поєднанні з дошкою для пересідання сприяє зниженню навантаження на верхні кінцівки та попереки. Також, автори зазначають, що найменше навантаження на ОРА спостерігається тоді, коли під час переміщення пацієнта одночасно використовуються пояс для ходи, дошка для пересідання та система вертикальної підтримки пацієнта [17].

Останнім часом у науковій літературі з'являється дедалі більше інформації щодо механічних підйомників як одного із засобів безпечного переміщення пацієнтів. Згідно з наявними даними, механічні підйомники, як підлогу, так і стельові сприяють суттєвому зниженню показників біомеханічного навантаження на опорно-руховий апарат фахівців під час переміщення пацієнтів. При цьому, результати досліджень свідчать, що стельові підйомники забезпечують більш виражене зменшення навантажень на хребет, моментів сили у тулубі та інших біомеханічних показників [13]. Водночас, попри доведену ефективність такого обладнання, його використання в клінічній практиці часто є обмеженим через низку бар'єрів [16]. Згідно з даними огляду Khairallah et al. [18], використання підйомників працівниками сфери охорони здоров'я визначається сукупністю організаційних, технічних, поведінкових і культурних чинників. У цьому контексті, важливе значення мають організаційні чинники, зокрема міжпрофесійна співпраця, впровадження політики мінімального ручного піднімання пацієнтів, стандартизоване оцінювання ризиків та належне навчання персоналу. При цьому, такі чинники як нестача фахівців, високе робоче навантаження та відсутність можливості своєчасного і безперешкодного доступу до обладнання істотно обмежують впровадження практики використання підйомників. Автори також зазначають, що важливою передумовою використання підйомників для переміщення пацієнтів є сформована культура безпеки праці та усвідомлення працівниками ризиків ушкодження ОРА. Згідно з результатами дослідження, для частини фахівців професійна культура може ототожнюватись передусім із усталеними способами роботи, зокрема і з тим як «прийнято» виконувати переміщення пацієнтів. Такі працівники часто сприймають ушкодження ОРА як невід'ємну частину професійної діяльності, а використання підйомників розглядають як те, що суперечить принципам альтруїзму та пацієнт-орієнтованого підходу. У цьому контексті, суттєвими бар'єрами використання підйомників для переміщення пацієнтів є тиск з боку колег щодо дотримання традиційних практик ручного переміщення, опір змінам і

вплив професійного соціуму. Встановлено, що соціальне середовище та групова поведінка можуть як сприяти, так і перешкоджати впровадженню практик безпечного переміщення пацієнтів. З огляду на це, поряд із впровадженням політики мінімального ручного переміщення пацієнтів, навчанням персоналу та забезпеченням безперешкодного доступу до обладнання важливе значення має також формування правильного розуміння фахівцями культури безпеки праці [18].

6. ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Ушкодження опорно-рухового апарату, пов'язані з професійною діяльністю, є однією з актуальних проблем охорони здоров'я. Серед фізичних терапевтів поширеність таких порушень, згідно з різними джерелами становить 50-75%. Така висока поширеність ушкоджень ОРА у фізичних терапевтів безпосередньо пов'язана із фізично вимогливим характером цієї професії. Встановлено, що до найпоширеніших чинників, що викликають надмірні навантаження на опорно-руховий апарат фізичних терапевтів належать згинання або скручування тулуба вперед, піднімання і переміщення пацієнтів, тривале перебування в одному положенні, робота в незручній позі, повторення однотипних рухів і регулярне використання у практиці методик мануальної терапії. Характер професійної діяльності фізичних терапевтів зумовлює нерівномірний розподіл навантажень на ділянки ОРА, та, відповідно, різну частоту їх ушкоджень. Згідно, з результатами дослідження, найчастіше ушкоджень зазнають поперековий відділ (41-44%), шийний відділ (7,5-31%), плечовий пояс, зап'ястки, кисті, великі пальці кисті та колінні суглоби. Водночас встановлено, що ризик ушкоджень ОРА у фізичних терапевтів визначається не лише загальним обсягом фізичного навантаження, а й біомеханічними особливостями окремих професійних завдань. Так, у фахівців, які застосовують мануальну терапію, ушкодження найчастіше виникають у ділянці зап'ястка, кисті та великого пальця кисті. У свою чергу, фахівці які часто виконують переміщення пацієнтів мають

значно вищі ризики ушкодження поперекового відділу хребта. Встановлено, що під час виконання переміщень пацієнтів, сила стискання в поперековому відділі хребта може перевищувати безпечний поріг. При цьому, результати досліджень свідчать, що такі види діяльності, як страхування пацієнтів під час ходи або стояння, а також виконання пасивних рухів у ліжку супроводжуються низьким навантаженням на м'язи-розгиначі поперекового відділу. Переміщення пацієнтів із положення сидячи в положення стоячи, з ліжка в крісло колісне і навпаки, а також забезпечення рухів у ліжку та піднімання голови пацієнтів асоціюються з помірним рівнем навантаження м'язи-розгиначі поперекового відділу. Найбільше навантаження на м'язи-розгиначі поперекового відділу виникає під час піднімання верхньої частини тіла пацієнта з положення лежачи та переведення пацієнта з положення лежачи в положення сидячи і навпаки. У контексті впливу навантаження на поперековий відділ хребта, під час переміщення пацієнта із ліжка в крісло колісне, встановлено, що найвищі пікові стискальні сили спостерігаються у фазі піднімання пацієнта, особливо за одночасного досягнення пікової кутової швидкості тулуба та пікової горизонтальної відстані. Для зниження цих сил фахівцям рекомендовано утримувати пацієнта якомога ближче до себе ще на початку руху, згинати коліна та виконувати переміщення з мінімальною зміною постави верхньої частини тіла.

Важливе значення у профілактиці ушкоджень опорно-рухового апарату, пов'язаних із роботою, мають ергономічні підходи, спрямовані на зниження біомеханічного навантаження під час професійної діяльності фізичних терапевтів. До таких підходів належать використання обладнання з можливістю регулювання висоти, раціональна організація робочого простору, застосування допоміжних засобів для переміщення пацієнтів, дотримання безпечних рухових стратегій під час

виконання професійних завдань, а також оптимізація режиму праці та відпочинку. У цьому контексті важливе значення має ергономічна обізнаність фахівців, формуванню якої може сприяти включення відповідних освітніх компонентів до програм базової та післядипломної підготовки фізичних терапевтів.

Визначено, що попри різноманіття допоміжних засобів, які застосовуються для переміщення пацієнтів, їх ефективність у зниженні біомеханічного навантаження на опорно-руховий апарат фахівця є неоднаковою. Встановлено, що найбільше навантаження на верхні кінцівки та поперековий відділ хребта фахівця виникає під час використання для переміщення пацієнтів лише поясу для ходи, тоді як застосування поясу для ходи в поєднанні з дошкою для пересідання сприяє зниженню цього навантаження. Результати досліджень свідчать, що найбільш ефективним засобом зниження біомеханічного навантаження на опорно-руховий апарат терапевта під час переміщення пацієнтів є механічні підйомники. Проте, на сьогодні їх використання у щоденній клінічній практиці є досить обмеженим. Встановлено, що окрім наявності обладнання, важливими передумовами успішного використання підйомників також є належне навчання персоналу, дотримання політики мінімального ручного переміщення пацієнтів, сформована культура безпеки праці та усвідомлення фахівцями ризиків ушкодження опорно-рухового апарату.

Перспективи подальших досліджень полягають у кількісному визначенні біомеханічних ризиків ушкодження опорно-рухового апарату під час виконання фізичними терапевтами конкретних професійних завдань у реальних клінічних умовах. Доцільним є також вивчення бар'єрів і перспектив упровадження ергономічних підходів у щоденну практику фізичних терапевтів.

References

1. Sabino I, Fernandes M do C, Cepeda C, Quaresma C, Gamboa H, Nunes IL, et al. Application of wearable technology for the ergonomic risk assessment of healthcare professionals: A systematic literature review. *Int J Ind Ergon*. 2024 Mar 1;100:103570. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2024.103570>
2. Buczaj A, Pecyna A, Krzywicka M, Kobus Z, Choina P, Goździewska M. Analysis of work-related ailments affecting physiotherapists. *Ann Agric Environ Med AAEM*. 2024 Sep 25;31(3):417–25. <https://doi.org/10.26444/aaem/186214>

3. Gorce P, Jacquier-Bret J. A systematic review of work related musculoskeletal disorders among physical therapists and physiotherapists. *J Bodyw Mov Ther.* 2024 Apr 1;38:350–67. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.01.025>
4. Vismaya KS, Jijith PK, Binoosh SA. Ergonomic Analysis of Physiotherapy Workstations to Reduce Musculoskeletal Disorders. In: *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.* Vellore, India: IEOM Society International; 2025. <https://doi.org/10.46254/IN05.20250371>
5. Tyravska O, Kubai O. PROBLEMY ERHONOMIKY PROFESIINOI DIALNOSTI FAKHIVTSIV FIZYCHNOI TERAPII. *Fizychna Aktyvnist Zdorovia I Sport.* 2024 Nov 12;(1):27–33. <https://doi.org/10.32782/2221-1217-2024-1-04>
6. Mahmood T, Afzal W, Mahmood W, Maqsood U, Sumiya A. Frequency of work-related musculoskeletal disorders among physical therapists: a systematic review. *Rev Bras Med Trab.* 23(3):e20251481. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2025-1481>
7. Cornwell L, Doyle H, Stohner M, Hazle C. Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists attributable to manual therapy. *J Man Manip Ther.* 29(2):92–8. <https://doi.org/10.1080/10669817.2020.1793470>
8. Zhang Q, Xie Q, Liu H, Sheng B, Xiong S, Zhang Y. A pilot study of biomechanical and ergonomic analyses of risky manual tasks in physical therapy. *Int J Ind Ergon.* 2022 May 1;89:103298. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103298>
9. Svoboda K, Howarth SJ, Funabashi M, Gorrell LM. Provider kinematic strategies during the delivery of spinal manipulation and mobilization: a scoping review of the literature. *Chiropr Man Ther.* 2025 Jan 6;33(1):1. <https://doi.org/10.1186/s12998-024-00564-x>
10. Fan LJ, Liu S, Jin T, Gan JG, Wang FY, Wang HT, et al. Ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal disorders in clinical physiotherapy. *Front Public Health.* 2022 Dec 20;10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1083609>
11. Vinstrup J, Jakobsen MD, Nielsen AB, Andersen LL. Ergonomic challenges in healthcare: mapping physical load during patient transfers using electromyographic field measurements. *Front Public Health.* 2024 Nov 25;12:1459595. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1459595>
12. Xiang X, Yamada Y, Akiyama Y, Nakamura H, Kudo N. Effect of Parameters on Lumbar Compressive Force during Patient Transfer. *Appl Sci.* 2021 Jan;11(24):11622. <https://doi.org/10.3390/app112411622>
13. Fray M, Davis KG. Effectiveness of Safe Patient Handling Equipment and Techniques: A Review of Biomechanical Studies. *Hum Factors.* 2024 Oct;66(10):2283–322. <https://doi.org/10.1177/00187208231211842>
14. Alperovitch-Najenson D, Milyoner S, Horesh-Sztulman D, Weissberger O, Ezra D, Kalichman L. Optimal bed height for passive manual tasks. *J Bodyw Mov Ther.* 2022 Jan 1;29:127–33. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.09.027>
15. Peña-Curbelo V, Meneses-Monroy A, Mayor-Silva LI, Martín-Casas P, Álvarez-Melcón ÁC. Work-Related Musculoskeletal Disorders in Physical Therapists: A Cross-Sectional Study. *J Clin Med.* 2024 Dec 5;13(23):7425. <https://doi.org/10.3390/jcm13237425>
16. Albanesi B, Piredda M, Bravi M, Bressi F, Gualandi R, Marchetti A, et al. Interventions to prevent and reduce work-related musculoskeletal injuries and pain among healthcare professionals. A comprehensive systematic review of the literature. *J Safety Res.* 2022 Sep 1;82:124–43. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.05.004>
17. Banks JJ, Zhou J, Riehle CO, Wiggermann NE. Biomechanical stresses on healthcare workers during manual patient bed-to-chair transfers. *Int J Ind Ergon.* 2024 May 1;101:103584. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2024.103584>
18. Khairallah GM, Mowafi H, Al-Hajj S, Brackett A, Sakr CJ. Barriers and Facilitators for the Use of Patient Lifts by Healthcare Workers: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2024 Dec;21(12):1659. <https://doi.org/10.3390/ijerph21121659>

Abstract

SHTOKOVETSKA Nataliia, BILYI Volodymyr

Khmelnyskyi National University

PREVENTION OF WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN PHYSICAL THERAPISTS: BIOMECHANICAL AND ERGONOMIC APPROACHES

Work-related musculoskeletal disorders significantly reduce the quality of life for physical therapists and can lead to a cascade of negative consequences for both the individual's clinical practice and the entire profession. At the same time, there is currently a lack of data on the biomechanical risks of musculoskeletal disorders associated with the work of physical therapists, and on ergonomic strategies for their prevention. Objective. To analyze and systematize data on the biomechanical and ergonomic aspects of physical therapists' professional activities associated with the risk of musculoskeletal disorders, and effective ergonomic strategies for preventing these conditions. The article reviews the biomechanical and ergonomic characteristics of physical therapists' professional activities considering the risks of musculoskeletal injuries. Data on the anatomical sites are most frequently affected, the main risk factors, and the professional tasks that have the greatest impact on the development of excessive biomechanical stress are summarized. A specific focus is placed on biomechanical and ergonomic strategies for the prevention of musculoskeletal disorders caused by occupational activities. It has been determined that the main ergonomic approaches in this context include the rational organization of the workspace, the use of height-adjustable equipment, the application of assistive devices for patient transfer, adherence to safe movement strategies, optimization of work and rest schedules, development of ergonomic

awareness among specialists, and a culture of occupational safety. The materials of the article can be used to support the professional education of physical therapists, and to develop measures for the prevention of musculoskeletal injuries associated with the professional activities of physical therapists.

Keywords: biomechanics, ergonomics, healthcare, physical therapy, musculoskeletal system, injuries, injury prevention.
