

УДК: 616-056.2+617.3+616-085

Федоренко С. Н.^{1,2}
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, докторант
Онопрієнко І.В.^{1,3}
аспірант
Лазарева О.Б.¹
доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор
Вітомський В.В.^{1,4}
кандидат наук з фізичного виховання і спорту
Вітомська М.В.¹
магістрант

¹ Національний університет фізичного виховання і спорту України

² Медичний центр «Феско»

³ Медичний центр «ЛЕВМЕД»

⁴ Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України

РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПОКРАЩЕННІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПРИ БОЛЮ У СПИНІ

Однією з найбільш розповсюджених причин призначення фізичної терапії з метою підвищення якості життя є біль у спині. Мета: дослідити ефективність найбільш поширених засобів фізичної терапії щодо покращення функціонування та якості життя при болях у спині. Методи дослідження: аналіз наукової літератури, синтез та узагальнення. Результати. Фізичні вправи ефективні для хронічного, але не для гострого болю в спині. Дані рандомізованих контрольованих досліджень продемонстрували те, що фізичні вправи (у т.ч. пілатес, йога) ефективні для зменшення болю та покращенні функції при лікуванні хронічних болей у спині. Немає переконливих доказів того, що один конкретний вид фізичних вправ має кращий ефект, ніж інші при довгостроковому спостереженні. Стосовно ефективності масажу, то у підгострій стадії масаж помірно поліпшує біль і функцію. Висновки. Майбутні дослідження повинні розробити та дослідити ефективність оптимальних комплексів фізичних вправ чи інших засобів фізичної терапії з метою отримання додаткових доказів високої якості.

Ключові слова: реабілітація, фізична терапія, відновлення, опорно-руховий апарат.

Федоренко С.Н., Оноприєнко І.В., Лазарева Е.Б., Вітомський В.В., Вітомская М.В. Роль физической терапии в улучшении функционирования и качества жизни при болях в спине. Одной из наиболее распространенных причин назначения физической терапии с целью повышения качества жизни является боль в спине. Цель: исследовать эффективность наиболее распространенных средств физической терапии по улучшению функционирования и качества жизни при болях в спине. Методы исследования: анализ научной литературы, синтез и обобщение. Результаты. Физические упражнения эффективны для хронической, но не для острой боли в спине. Данные рандомизированных контролируемых исследований показали, что физические упражнения (в т.ч. пилатес, йога) эффективны для уменьшения боли и улучшения функции при лечении хронических болей в спине. Нет убедительных доказательств того, что один конкретный вид физических упражнений имеет лучший эффект, чем другие при долгосрочном наблюдении. Относительно эффективности массажа, то в подострой стадии массаж умеренно улучшает боль и функцию. Выводы. Будущие исследования должны разработать и исследовать эффективность оптимальных комплексов физических упражнений или других средств физической терапии с целью получения дополнительных доказательств высокого качества.

Ключевые слова: реабилитация, физическая терапия, восстановление, опорно-двигательный аппарат.

Fedorenko S., Onopriienko I., Lazarieva O., Vitomskiy V., Vitomska M. The role of physical therapy in improving functioning and quality of life for back pain. One of the most common reasons for the use of physical therapy to improve the quality of life is back pain. There are many approaches and techniques for applying a wide range of physical exercises and other means to date. Purpose: to investigate the effectiveness of the most common means of physical therapy for improving the functioning and quality of life in back pain. Methods of research: analysis of scientific literature, synthesis and generalization. Results. Over the past few years, many studies have been published on the effectiveness of physical therapy in the treatment of patients with chronic back pain. Systematic reviews have shown that physical exercises are effective for chronic, but not for acute back pain. Data from randomized controlled trials have shown that physical exercises (including pilates, yoga) are effective in reducing pain and improving function in the treatment of chronic back pain. There is no conclusive evidence that one specific type of physical exercise has a better effect than others with long-term observation. In terms of the effectiveness of massage it is known, that massage moderately improves pain and function in the subacute stage. The use of massage provides short-term pain relief and improves function better than other interventions (manipulations, therapeutic exercises, relaxation therapy, acupuncture or physiotherapy) for patients with subacute and chronic back pain. Conclusions. Future research should be developed and investigated the effectiveness of optimal complexes of physical exercises or other means of physical therapy in order to obtain additional evidence of high quality.

Keywords: rehabilitation, physical therapy, restoration, musculoskeletal system.

Постановка наукової проблеми, аналіз останніх досліджень. Фізична активність охоплює не лише спортивні, а й

прості повсякденні завдання, такі як домашня робота, ходьба та ігри. Регулярні заняття фізичними вправами мають велике значення для підтримання хорошого здоров'я, адже бездіяльність є фактором ризику ускладнень при гострих та більш швидкого прогресування різних хронічних захворюваннях опорно-рухового апарату [11].

Захворювання опорно-рухового апарату призводять до болю, інвалідності, втраті функціональної автономії, зниженню якості життя як за рахунок побічних ефектів фармакологічних препаратів, так і за рахунок залучення у патологічний процес життєво важливих структур організму. За даними літератури, фізичні вправи можуть відігравати вирішальну роль у оптимізації як фізичного, так і психічного здоров'я пацієнтів, зменшення болі, втоми та покращення сну [16].

Біль у попереку є поширеним, фінансово затратним і серйозним захворюванням у західних промислово розвинутих країнах. Багато факторів впливають на розвиток хронічної інвалідизації через біль у попереку, а психосоціальні проблеми, переконання пацієнта та поведінка виконують центральну роль. Страх перед болем та уникнення певних рухів чи фізичної активності присутні у пацієнтів з гострим болем у попереку і є факторами ризику для хронічної інвалідності [9].

Зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Робота виконана згідно з «Зведеного плану науково-дослідної роботи на 2016-2020рр.» за темою «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних та вікових груп».

Мета – дослідити ефективність найбільш поширених засобів фізичної терапії щодо покращення функціонування та якості життя при болях у спині.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, синтез та узагальнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією з найбільш розповсюджених причин призначення фізичної терапії з метою підвищення якості життя є біль у спині. Наразі існує досить багато підходів та методик до застосування широкого кола фізичних вправ та інших засобів.

Зазвичай фізична терапія при болях у спині застосовується з метою:

- зменшення спазму паравертебральної мускулатури;
- зменшення компресії нервових корінців;
- мобілізація хребта після виходу з фази загострення, збільшення обсягу рухливості хребта;
- нормалізації кровообігу, метаболізму та м'язового тонуусу м'язів спини;
- зміцнення м'язового корсету;

- формування стереотипів правильної постави при стоянні, сидінні, у побутовій та робочій діяльності, з метою профілактики рецидивів та підвищення якості життя.

Проте щодо доказовості ефективності представлених у літературі підходів до фізичної терапії наразі наявні суперечливі погляди. Наразі необхідним є розгляд даних щодо ефективності фізичної терапії при болі у спині на різних стадіях.

За результатами оглядів А. Qaseem [12] та R. Chou [3] не було встановлено різниці між терапевтичними вправами та звичайною турботою на рівень болю або функцію у хворих з гострим або підгострим болем у спині.

Докази середньої якості свідчать про відсутність чіткої різниці між різними схемами тренувань пацієнтів з гострим болем в попереку у більш ніж 20 рандомізованих контрольованих дослідженнях [12].

Так у рандомізованому контрольованому дослідженні (РКД) Hagen E.M. та співавторів [9] вивчалася можливість впливу фізичних тренувань (1 година, три рази на тиждень протягом 8 тижнів) у рамках програми фізичної терапії, котра була надана на додаток до стандартного клінічного протоколу (огляд, консультація, інформування, заохочення до рухової активності), на показники повернення до роботи. Відповідно до результатів цього дослідження протягом 2-річного спостереження не було суттєвих відмінностей між групами у тривалості лікарняних, рівню болі, застосуванні анальгетиків, психологічних розладах, самооцінкою інвалідності та дистанції ходьби. Однак обидві групи покращили показники повернення до роботи, зменшили біль і покращили функцію, а також зменшили переконання щодо страху і уникнення фізичної активності протягом періоду спостереження. Переконання щодо страху і уникнення роботи за професією не були змінені. Проте лікування в клініці не містило програм професійної реабілітації, спрямованих на окремі трудові проблеми, які можуть пояснити відсутність змін у переконаннях щодо уникнення та страху роботи. Таким чином програма фізичної терапії на основі використання десяти тренажерних станцій, стретчингу та релаксації не мала додаткового впливу.

На чолі з L.A. Machado [19] було проведено дослідження Ефективності додавання методу Маккензі до першої лінії допомоги пацієнтам з гострим болем у спині. Учасники групи «Перша лінія допомоги» отримали консультування, поради, рекомендацій щодо необхідності рухової активності, а також щодо уникнення постільного режиму, переконання у сприятливому прогнозі та вказівки приймати парацетамол. Програма групи «Маккензі» окрім зазначених втручань первинної допомоги включала 3-тижневу програму лікування на основі методу Маккензі. Додавання методу Маккензі до лікування першої лінії дало статистично значуще, але не велике покращення болю, порівняно з контрольною групою. Пацієнти, які отримували фізичну терапію за методом Маккензі, не виявили додаткових ефектів на інвалідність, функцію, ризик виникнення персистентних симптомів та загальний ефект. Ці пацієнти потребували меншого додаткового медичного обслуговування, ніж ті, хто отримував лише первинну медичну допомогу [19].

У роботі (факційне рандомізоване плацебо-контрольоване дослідження) Pengel L.H. [14] досліджувалася ефективність терапевтичних вправ (12 тренувань протягом 6 тижнів), консультацій фізичного терапевта (поради, 3 рази) та поєднання цих двох методів у впливі на рівень болю, функції (Patient-Specific Functional Scale) та оцінку загального ефекту терапії серед осіб з підгострим болем в попереку. Відповідно до результатів дослідження терапевтичні вправи та консультування фізичним терапевтом мали трохи кращий ефект, ніж плацебо, через 6 тижнів, але не через 12 місяців спостереження. При проведенні обох інтервенцій разом (тренування та консультації) спостерігався більш суттєвий вплив на всі досліджувані показники після 6 тижнів. Однак, через 12 місяців спостерігався статистично значущий ефект лише для

функції. Таким чином для пацієнтів із підгострим болем у попереку, фізичні тренування та консультації були трохи більш ефективними, ніж плацебо, через 6 тижнів. Ефект був найбільшим, коли інтервенції були об'єднані. Через 12 місяців єдиний ефект, який зберігався, мав незначний вплив на представлений учасниками рівень функції.

Стосовно ефективності масажу у підгострій стадії дослідники зазначають, що масаж помірно поліпшує біль і функцію в порівнянні з фіктивною терапією [12].

У роботі А. Farasyn та співавторів [7] досліджувався вплив одного сеансу глибокого масажу ("роптротерапії") ділянки попереку у пацієнтів з підгострим неспецифічним болем в попереку. Робота проводилася у вигляді проспективного рандомізованого контрольованого дослідження з інтервалом в 1 тиждень. Критеріями ефективності були больовий поріг натискання (Erector spinae, Gluteus maximus), результати за візуально аналоговою шкалою болі та опитувальником Oswestry Disability Avoidance. Результати показали, що показники інвалідності та болю були значно зменшені у основній групі, тоді як у плацебо та контрольній групі не спостерігалась тенденція до поліпшення. Результати цього дослідження наводять прямі докази того, що один сеанс роптереотерапії може ефективно знижувати рівень болю та інвалідність у пацієнтів з неспецифічною білью у попереку. Тим не менш потрібні докази довгострокових наслідків.

Відповідно до результатів систематичних оглядів [8, 12], показники середньої якості свідчать про те, що застосування масажу надає короточасне полегшення болю та покращує функцію краще ніж інші втручання (маніпуляції, терапевтичні вправи, релаксаційна терапія, голкорексфлексотерапія або фізіотерапія) для пацієнтів з підгострим та хронічним болем у спині. Але вказані ефекти були невеликими. Наявні також докази (низької якості) про те, що комбінація масажу з ще одним додатковим втручанням (фізичні навантаження, фізичні вправи з освітою, звичайний догляд) має кращі результати у короточасному зменшенні болю порівняно з застосуванням лише одного додаткового серед пацієнтів з підгострим та хронічним болем у спині [8].

Стосовно ефективності фізичної терапії при хронічному болі у спині наразі повідомляють наступне. Нові дані показують, що тай-чі (ефективна кількість доказів (SOE) низька) і зниження стресу на основі керування увагою (SOE помірна) ефективні при хронічному болі у спині і підкріплюють попередні результати щодо ефективності йоги (SOE середній ступінь). Докази продовжують наголошувати на ефективності фізичних вправ, психологічної терапії, міждисциплінарної реабілітації, маніпуляцій зі спиною, масажу та акупунктури при хронічному болі у спині (болі низької і середньої сили). Обмежені дані показують, що акупунктура має незначну ефективність для гострого болю внизу спини (SOE, низький рівень) [13].

Систематичні огляди наголошують на тому, що застосування фізичних вправ пов'язано із значнішим полегшенням хронічного болю у спині, ніж у випадку відсутності застосування фізичних вправ. Дослідження вказують на наявність зв'язку застосування лікувальних фізичних вправ з меншою інтенсивністю болю та кращою функцією у порівнянні зі звичайним доглядом; зв'язку між фізичними вправами та меншою вірогідністю інвалідності, зниження працездатності при тривалому спостереженні за пацієнтами [13, 6]. Погляди щодо першочерговості впливу на біль чи функціонування різняться.

За результатами Searle A. [5] благотворний вплив при лікуванні хронічного болю внизу спини мають програми терапевтичних вправ для розвитку сили / з противом, програми вправ для розвитку координації та стабілізацію, а програми кардіореабілітації та комбіновані програми є неефективними.

Відповідно до результатів мета-аналізу, котрий був проведений D. Steffens та співавторами, найбільш ефективним способом профілактики болю у спині виявилось застосування фізичних вправ у поєднанні з навчальними програмами, щодо причин захворювання та модифікації способу життя. Ці інтервенції знизили ризик рецидиву на 45% (помірна якість доказів). Відзначається, що найкращі результати досягнуті у тих пацієнтів, які виконували призначені їм заняття систематично. Важливо відзначити, що інші методи профілактики (носіння корсета, спеціального взуття або ортопедичних устілок та ін.) жодним чином не вплинули на виникнення болю у поперековому відділі [15].

У роботі R. Chou та співавторів [3] відзначається, що застосування терапевтичних фізичних вправ призводить до невеликого покращення рівня болі та функції, порівняно з відсутністю використання вправ (докази помірної якості). Аналогічний рівень доказів та невелике покращення інтенсивності болю та функції після закінчення лікування відзначається й при порівнянні фізичних вправ із звичайною доглядовою практикою [6]. Як і при гострому болі у спині, докази середньої якості свідчать про відсутність чіткої різниці між різними режимами та схемами тренувань пацієнтів з хронічним болем у попереку у більш ніж 20 рандомізованих контрольованих дослідженнях [12, 12]. Фізичні вправи для розвитку моторного контролю (motor control exercise, MCE) зосереджені на відновленні координації, контролю і сили м'язів, які контролюють і підтримують хребет. Наявні низькоякісні докази щодо ефективності MCE, а саме помірного зменшення показників болю та невеликого поліпшення функції у короткотермінових та довготривалих спостереженнях порівняно з мінімальними втручаннями при хронічному болі у спині; у короткострокових та середньострокових спостереженнях порівняно з загальними фізичними вправами (при довгостроковому спостереженні відмінності зникали) [2].

Вивчення корисності додавання конкретних вправ для стабілізації хребта (MCE) до загальноприйнятого методу тренування м'язів спини та черевного пресу серед пацієнтів із хронічним або підгострим неспецифічним болем у спині було проведено у дослідженні G.A. Koumantakis та співавторів [10]. Обидві групи отримали 8-тижневий тренінг та письмову консультацію (рекомендації). Результати були засновані на самооцінці болю, інвалідності та когнітивному статусі. Показники вимірювалися безпосередньо перед і після втручання та через 3 місяці після закінчення періоду втручання. Проведені повторні обстеження пацієнтів підтвердили позитивну динаміку у обох групах пацієнтів. Крім того, самооцінка інвалідності покращилася більше у контрольній групі, котра отримувала стандартний комплекс вправ, відразу після закінчення втручання, але через три місяці спостереження різниці між групами не спостерігалось. За іншими показниками, котрі досліджувалися, не було жодних відмінностей між двома підходами до фізичної терапії. Дослідниками був зроблений висновок про те, що стабілізаційні вправи не представляють додаткової користі для пацієнтів з хронічним або підгострим болем у спині, які не мають клінічних ознак наявності нестабільності хребта.

Досить поширене застосування вправ Пілатесу при хронічних болях у спині. Щодо досліджень ефективності цих

фізичних вправ, то результати останнього систематичного огляду [12] повідомляють про те, що цей метод призводить до невеликого чи не ясного впливу на біль; відсутність чіткого впливу на функцію у порівнянні з звичайним лікуванням та фізичною активністю; відсутність чіткої різниці між Пілатесом та іншими видами вправ за болем або функцією.

У попередніх систематичних оглядах [18] відзначалося, що вправи Пілатесу забезпечують кращі зміни болю та функціональних здібностей порівняно зі звичайним доглядом та фізичною активністю у короткостроковій перспективі. Разом з тим С. Wells [18] наголошує на тому, що вправи системи Пілатес здійснюють вплив, котрий еквівалентний поліпшенням при застосуванні масажу та інших форм терапевтичних вправ, а майбутні дослідження повинні розробити та дослідити ефективність оптимальних комплексів вправ Пілатес та можливість пацієнтів з хронічним болем у спині отримати користь від Пілатесу більшу ніж від інших форм фізичної терапії. Користь від додавання методу Пілатес до мінімального втручання (освітня брошура з інформацією про болі у спині) з метою покращення функції та зменшення болю серед пацієнтів з хронічним неспецифічним болем у попереку досліджувалася у роботі G.C. Miyamoto [4]. Пацієнти основної групи отримали 12 сеансів за методом Пілатес впродовж 6 тижнів. Відповідно до результатів цього рандомізованого контрольованого дослідження краща динаміка спостерігалась у болях, інвалідності та загальне враження про відновлення на користь групи Пілатес після втручання, але ці відмінності між групами не були статистично значимими через 6 місяців. У роботі Hall A.M. та співавторів [17] вказується на зменшення кількості болю та значне покращення функції у результаті застосування тай-чі.

За результатами систематичного огляду на чолі з Roger Chou встановлено, що у порівнянні з звичайним доглядом Ієнгарська йога пов'язана з більш кращим зменшенням болю і динамікою функціонування впродовж 24 тижнів; застосування йоги пов'язано з меншою інтенсивністю болю та кращою функцією порівняно з використанням терапевтичних вправ (хоча ефекти невеликі, а відмінності не завжди статистично значимі); у порівнянні з проведенням освітніх заходів для пацієнтів, йога пов'язана з кращою динамікою рівня болю при короткостроковому спостереженні, але з меншим ефектом та статистично не значущими відмінностями при довгостроковій спостереженні [13].

Висновки. Терапевтичні фізичні вправи є найбільш широко використовуваним засобом фізичної терапії у консервативному лікуванні болю в спині. Протягом останніх років опубліковано багато досліджень щодо ефективності засобів фізичної терапії у лікуванні пацієнтів з хронічним болем в спині. Систематичні огляди показали, що фізичні вправи ефективні для хронічного, але не для гострого болю в спині. Дані рандомізованих контрольованих досліджень продемонстрували те, що фізичні вправи (у т.ч. пілатес, йога) ефективні для зменшення болю та покращення функції при лікуванні хронічних болю в спині. Немає переконливих доказів того, що один конкретний вид фізичних вправ має явно кращий ефект, ніж інші при довгостроковому спостереженні. Стосовно ефективності масажу, то у підгострій стадії масаж помірно поліпшує біль і функцію. Застосування масажу надає короточасне полегшення болю та покращує функцію краще ніж інші втручання (маніпуляції, терапевтичні вправи, релаксаційна терапія, голкорекфлексотерапія або фізіотерапія) для пацієнтів з підгострим та хронічним болем у спині. **Перспективи подальших досліджень.** Планується дослідження можливості імплементації закордонного досвіду в систему реабілітаційної допомоги в умовах реформування галузі охорони здоров'я.

Література

1. Advantages of exercise in rehabilitation, treatment and prevention of altered morphological features in knee osteoarthritis: a narrative review / G. Musumeci, C. Loreto, R. Imbesi, F. M. Trovato, A. Di Giunta [et al.] // *Histol Histopathol.* – 2014. – № 29. – P. 707–719.
2. Bystrom M. G. Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain: a meta-analysis / M. G. Bystrom, E. Rasmussen-Barr, W. J. Grooten // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2013. – № 38(6). – P. 350–358.
3. Chou R. American Pain Society. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline / R. Chou, L. H. Huffman // *Ann Intern Med.* – 2007. – № 147. – P. 492–504.
4. Efficacy of the addition of modified Pilates exercises to a minimal intervention in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial / G. C. Miyamoto, L. O. Costa, T. Galvanin, C. M. Cabral // *Phys Ther.* – 2013. – № 93. – P. 310–320.
5. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials / A. Searle, M. Spink, A. Ho, V. Chuter // *Clinical rehabilitation.* – 2015. – № 29(12). – P. 1155–1167.
6. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain / Van Middelkoop, M. Rubinstein, S. M. Verhagen, A. P. Ostelo [et al.] // *Best Pract Res Clin Rheumatol.* – 2010. – № 24. – P. 193–204.
7. Farasyn A. A pilot randomized placebocontrolled trial of roptrotherapy in patients with subacute nonspecific low back pain / A. Farasyn, R. Meeusen, J. Nijs // *J Back Musculoskelet Rehabil.* – 2006. – № 19. – P. 111–117.
8. Furlan A. D. Massage for low-back pain / A. D. Furlan, M. Imamura, T. Dryden, E. Irvin // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2008. – Iss. 4. – Art. №: CD001929. – doi:10.1002/14651858.CD001929.pub2
9. Hagen E. M. Adding a physical exercise programme to brief intervention for low back pain patients did not increase return to work / E. M. Hagen, K. H. Ødelien, S. A. Lie, H. R. Eriksen // *Scand J Public Health.* – 2010. – № 38. – P. 731–738.
10. Koumantakis G. A. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain / G. A. Koumantakis, P. J. Watson, J. A. Oldham // *Phys Ther.* – 2005. – № 85. – P. 209–225.
11. Musumeci G. Effects of exercise on physical limitations and fatigue in rheumatic diseases / G. Musumeci // *World journal of orthopedics.* – 2015. – № 6(10). – P. 762–769.
12. Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians / A. Qaseem, T. J. Wilt, R. M. McLean, M. A. Forciea // *Annals of internal medicine.* – 2017. – № 166(7). – P. 514–530.

13. Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline / R. Chou, R. Deyo, J. Friedly, A. Skelly, R. Hashimoto, M. Weimer, S. Grusing // *Annals of internal medicine*. – 2017. – № 166(7). – P. 493–505.
14. Physiotherapist-directed exercise, advice, or both for subacute low back pain: a randomized trial / L. H. Pengel, K. M. Refshauge, C. G. Maher, M. K. Nicholas [et al.] // *Ann Intern Med*. – 2007. – № 146. – P. 787–796.
15. Prevention of low back pain: a systematic review and meta-analysis / D. Steffens, C. G. Maher, L. S. Pereira, J. Stevens [et al.] // *JAMA internal medicine*. – 2016. – № 176(2). – P. 199–208.
16. Relationship between objectively assessed physical activity and fatigue in patients with rheumatoid arthritis: inverse correlation of activity and fatigue / S. A. Rongen-van Dartel, H. Repping-Wuuts, D. Hoogmoed van, H. Knoop [et al.] // *Arthritis Care Res (Hoboken)*. – 2014. – № 66(6). – P. 852–860.
17. Tai chi exercise for treatment of pain and disability in people with persistent low back pain: a randomized controlled trial / A. M. Hall, C. G. Maher, P. Lam, M. Ferreira, J. Latimer // *Arthritis Care Res (Hoboken)*. – 2011. – № 63. – P. 1576–1583.
18. The effectiveness of Pilates exercise in people with chronic low back pain: a systematic review / C. Wells, G. S. Kolt, P. Marshall, B. Hill, A. Bialocerowski // *PLoS One*. – 2014. – № 9. – P. 100402.
19. The effectiveness of the McKenzie method in addition to first-line care for acute low back pain: a randomized controlled trial / L. A. Machado, C. G. Maher, R. D. Herbert, H. Clare, J. H. McAuley // *BMC Med*. – 2010. – № 8/10. [PMID: 20102596]. doi:10.1186/1741-7015-8-10 75.

References

1. Musumeci, G., Loreto, C., Imbesi, R., Trovato, F.M., Di Giunta, A., Lombardo, C., Castorina, S., & Castrogiovanni, P. (2014). Advantages of exercise in rehabilitation, treatment and prevention of altered morphological features in knee osteoarthritis. A narrative review. *Histol Histopathol*, 29, 707–719.
2. Bystrom, M.G., Rasmussen-Barr, E., & Grooten, W.J. (2013). Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain: a meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38, E350-358.
3. Chou, R., & Huffman, L.H. (2007). American Pain Society. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med*, 147, 492-504.
4. Miyamoto, G.C., Costa, L.O., Galvanin, T., & Cabral, C.M. (2013). Efficacy of the addition of modified Pilates exercises to a minimal intervention in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*, 93, 310-320.
5. Searle, A., Spink, M., Ho, A., & Chuter, V. (2015). Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clinical rehabilitation*, 29(12), 1155-1167.
6. Van Middelkoop, M., Rubinstein, S.M., Verhagen, A.P., Ostelo, R.W., Koes, B.W., & van Tulder, M.W. (2010). Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 24, 193-204.
7. Farasyn, A., Meeusen, R., & Nijs, J. (2006). A pilot randomized placebocontrolled trial of roptrotherapy in patients with subacute nonspecific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 19, 111-117.
8. Furlan, A.D., Imamura, M, Dryden, T., & Irvin, E. (2008). Massage for low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. Issue 4. Art. No.: CD001929. doi:10.1002/14651858.CD001929.pub2
9. Hagen, E.M., Ødelien, K.H., Lie, S.A., & Eriksen, H.R. (2010) Adding a physical exercise programme to brief intervention for low back pain patients did not increase return to work. *Scand J Public Health*, 38, 731-8.
10. Koumantakis, G.A., Watson, P.J., & Oldham, J.A. (2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther*, 85, 209-225.
11. Musumeci, G. (2015). Effects of exercise on physical limitations and fatigue in rheumatic diseases. *World journal of orthopedics*, 6(10), 762–769.
12. Qaseem, A., Wilt, T. J., McLean, R. M., & Forciea, M. A. (2017). Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of internal medicine*, 166(7), 514-530.
13. Chou, R., Deyo, R., Friedly, J., Skelly, A., Hashimoto, R., Weimer, M., & Grusing, S. (2017). Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*, 166(7), 493-505.
14. Pengel, L.H., Refshauge, K.M., Maher, C.G., Nicholas, M.K., Herbert, R.D., & McNair, P. (2007). Physiotherapist-directed exercise, advice, or both for subacute low back pain: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 146, 787-796.
15. Steffens, D., Maher, C. G., Pereira, L. S., Stevens, M. L., Oliveira, V. C., Chapple, M., ... & Hancock, M. J. (2016). Prevention of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *JAMA internal medicine*, 176(2), 199-208.
16. Rongen-van Dartel, S.A., Repping-Wuuts, H., van Hoogmoed, D., Knoop, H., Bleijenberg, G., & van Riel, P.L., Fransen, J. (2014). Relationship between objectively assessed physical activity and fatigue in patients with rheumatoid arthritis: inverse correlation of activity and fatigue. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 66(6), 852-860.
17. Hall, A.M., Maher, C.G., Lam, P., Ferreira, M., & Latimer, J. (2011). Tai chi exercise for treatment of pain and disability in people with persistent low back pain: a randomized controlled trial. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 63, 1576-1583
18. Wells, C., Kolt, G.S., Marshall, P., Hill, B., & Bialocerowski, A. (2014). The effectiveness of Pilates exercise in people with chronic low back pain: a systematic review. *PLoS One*, 9, e100402.
19. Machado LA, Maher CG, Herbert RD, Clare H, & McAuley JH. (2010). The effectiveness of the McKenzie method in addition to first-line care for acute low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Med*, 8, 10. [PMID: 20102596] doi:10.1186/1741-7015-8-10 75.