



ROLA AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ W ZAPOBIEGANIU NAWROTOM BÓLU POOPERACYJNEGO PO ZABIEGACH W ODCINKU ŁĘDŹWIOWYM KRĘGOSŁUPA: SYSTEMATYCZNY PRZEGŁĄD PIŚMIENNICTWA



The impact of physical activity on the prevention
of symptom recurrence following lumbar spine surgery:
a systematic literature review

Jakub Mikołajczyk¹, Julia Antonina Broen¹, Klaudia Farion¹, Julia Koperdowska¹, Weronika Brożyna¹, Julia Wójcik¹,
Zuzanna Głowacka¹, Marta Rajska²

1. Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska
2. Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Polska

Jakub Mikołajczyk – 0009-0008-5664-3642
Julia Antonina Broen – 0009-0002-8361-8836
Klaudia Farion – 0009-0008-6824-8308
Julia Koperdowska – 0009-0004-6949-1052
Weronika Brożyna – 0009-0006-2746-8019
Julia Wójcik – 0009-0007-6910-304X
Zuzanna Głowacka – 0009-0002-2072-1844
Marta Rajska – 0009-0000-3172-4261

Streszczenie

Wprowadzenie: Operacje kręgosłupa należą do najczęściej wykonywanych procedur w neurochirurgii. Do najpoważniejszych z nich zalicza się dyscektomie, laminektomie oraz operacje dekompresyjne. Istotnym problemem klinicznym jest przewlekły ból pooperacyjny, który występuje u 8–40% pacjentów po zabiegach w obrębie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Aktywność fizyczna stanowi jeden z kluczowych elementów zapobiegania nawrotom dolegliwości bólowych po operacji. **Cel pracy:** Celem niniejszej pracy jest przegląd piśmiennictwa dotyczącego wpływu różnych form aktywności fizycznej na występowanie bólu u pacjentów po operacjach w obrębie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. **Materiał i metody:** Do przeglądu włączono 21 badań (randomizowane badania kontrolowane, przeglądy systematyczne i metaanalizy z lat 2005–2024) dotyczących rehabilitacji opartej na ćwiczeniach po operacjach kręgosłupa lędźwiowego. Przeszukiwanie piśmiennictwa przeprowadzono w bazach PubMed, Scopus i Cochrane Library. Do analizy włączono badania obejmujące osoby dorosłe po zabiegach dyscektomii lub stabilizacji kręgosłupa, oceniające wpływ aktywności fizycznej na nawrót objawów. **Wyniki:** Wczesna rehabilitacja (rozpoczynana w ciągu 4–8 tygodni po zabiegu) w umiarkowanym stopniu redukuje ból i poprawia funkcję. Ćwiczenia stabilizujące, siłowe oraz aerobowe sprzyjają zapobieganiu nawrotom objawów. Indywidualnie dostosowane programy marszowe oraz edukacja pacjentów zwiększają przestrzeganie zaleceń i zmniejszają ryzyko nawrotu, choć protokoły badań i oceniane wyniki różnią się między sobą. **Wnioski:** Aktywność fizyczna odgrywa kluczową rolę w pooperacyjnej rehabilitacji odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Przyczynia się do redukcji bólu, poprawy funkcji oraz zmniejszenia ryzyka nawrotu dolegliwości. Wczesna mobilizacja (w ciągu 1–2 miesięcy po zabiegu) oraz proste interwencje, takie jak programy marszowe połączone z edukacją, są skuteczne i bezpieczne. Najczęściej stosowane formy aktywności obejmują ćwiczenia stabilizacyjne, wzmacnianie mięśni głębokich oraz trening aerobowy. Pomimo braku ujednoliconych protokołów, aktywność fizyczna pozostaje nieodzownym elementem opieki nad pacjentami po operacjach kręgosłupa lędźwiowego.

Abstract

Background: Spinal surgeries are among the most frequently performed procedures in neurosurgery, with discectomies, laminectomies, and decompression operations being the most common. Chronic postoperative pain, which affects 8–40% of patients who have undergone lumbar spine surgery, is a significant clinical issue. Physical activity is one of the key factors preventing postoperative pain recurrence. **Aim:** The aim of this study was to review the literature on the impact of various forms of physical activity on pain recurrence in patients following lumbar spine surgery. **Materials and methods:** This review synthesized evidence from 21 studies (randomized controlled trials, systematic reviews, and meta-analyses from 2005–2024) on exercise-based rehabilitation after lumbar spine surgery. A literature search was conducted in PubMed, Scopus, and Cochrane Library. The included studies focused on adults after disc surgery or spinal fusion and assessed the impact of physical activity on symptom recurrence. **Results:** Early rehabilitation (within 4–8 weeks post-surgery) moderately reduced pain and improved function. Core stabilization, strength, and aerobic exercises helped prevent recurrence. Individualized walking and education programmes

enhanced adherence and reduced the risk of relapse, though study protocols and outcomes vary. **Conclusion:** Physical activity plays a crucial role in postoperative rehabilitation of the lumbar spine. It contributes to pain reduction, functional improvement, and decreased risk of recurrence. Early mobilization (within 1–2 months after surgery) and simple interventions, such as walking programmes combined with education, have proven to be effective and safe. The most commonly used exercises include stabilization exercises, deep muscle strengthening, and aerobic training. Despite the lack of standardized protocols, physical activity remains an essential component of patient care following lumbar spine surgery.

Słowa kluczowe: ból kręgosłupa; ból przewlekły; aktywność fizyczna; rehabilitacja; leczenie bólu

Keywords: low back pain; chronic pain; exercise; rehabilitation; pain management

DOI 10.53301/lw/213373

Praca wpłynęła do Redakcji: 12.10.2025

Zaakceptowano do druku: 20.10.2025

Opublikowano: 15.09.2026

Autor do korespondencji:

Jakub Mikołajczyk
Warszawski Uniwersytet Medyczny,
Wydział Lekarski
ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa
e-mail: jakubmikalajczyk9@wp.pl

Wprowadzenie

Ból lędźwiowego odcinka kręgosłupa stanowi istotny problem kliniczny – nie tylko jako objaw choroby, lecz także jako jeden z głównych czynników wpływających na jakość życia pacjentów [1]. Najczęstszymi przyczynami bólu w odcinku lędźwiowym są urazy, przepuklina krążka międzykręgowego oraz zmiany zwyrodnieniowe związane z procesem starzenia [2, 3]. Leczenie pierwszego rzutu ma zazwyczaj charakter zachowawczy. Do nefarmakologicznych metod należą masaż, akupunktura, terapia ciepłem i zimnem, joga oraz tai chi [2, 4]. Leczenie farmakologiczne, obejmujące stosowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych i duloksetyny, jest szczególnie skuteczne u pacjentów z rozlanym bólem, wysokim ryzykiem powikłań lub bólem o charakterze nociplastycznym [5, 6]. Interwencję chirurgiczną rozważa się w przypadkach, gdy leczenie zachowawcze nie przynosi efektów [7].

Ból dolnego odcinka kręgosłupa często ma charakter samoograniczający, jednak w sytuacjach, gdy objawy utrzymują się dłużej niż wynosi fizjologiczny czas gojenia tkanek, może dojść do rozwoju przewlekłego bólu kręgosłupa lędźwiowego (ang. *chronic low back pain*, CLBP). Około 85% przypadków CLBP klasyfikuje się jako niespecyficzne, co odzwierciedla brak jednoznacznej diagnozy i utrudnia skuteczne postępowanie terapeutyczne. CLBP uznaje się obecnie za zaburzenie wieloczynnikowe, w którym udział czynników patoanatomicznych, neurofizjologicznych, psychologicznych i społecznych jest zróżnicowany w zależności od pacjenta.

Klasyfikacja CLBP do podgrup w oparciu o dominujące mechanizmy patofizjologiczne ma kluczowe znaczenie dla doboru odpowiedniego leczenia. Wyróżnia się m.in. ból wynikający z procesów patologicznych z towarzyszącymi adaptacyjnymi reakcjami motorycznymi, ból centralnie modulowany czynnikami psychologicznymi lub społecznymi z nieadaptacyjnymi strategiami radzenia sobie i kontroli ruchu oraz ból mechanicznie indukowany, związany z zaburzeniami kontroli ruchu i kompensacjami

o charakterze fizycznym i poznawczym. Dla tej ostatniej grupy celowane interwencje fizjoterapeutyczne ukierunkowane zarówno na czynniki fizyczne, jak i poznawcze wykazują obiecujące efekty kliniczne, choć konieczne są dalsze badania w celu ich potwierdzenia [8].

Rosnąca liczba dowodów wskazuje również, że osoby z CLBP mają istotnie obniżoną wydolność tlenową w porównaniu ze zdrowymi osobami, nawet przy podobnym poziomie aktywności sportowej, co sugeruje klinicznie istotne ograniczenie sprawności fizycznej wpływające na funkcjonowanie w życiu codziennym [9].

Pomimo postępu w technikach operacyjnych, w tym coraz częstszego wykorzystania małoinwazyjnych metod, takich jak endoskopia chirurgia kręgosłupa [10], nawroty dolegliwości bólowych po operacjach kręgosłupa pozostają istotnym wyzwaniem klinicznym. Metody endoskopowe, powszechnie stosowane w leczeniu przepukliny dysku lędźwiowego oraz stenoz kanału kręgowego, mają na celu ograniczenie uszkodzeń tkanek miękkich przy jednoczesnym skutecznym usunięciu patologii. Mimo to nawroty bólu występują u 8–40% pacjentów [7]. Zapobieganie nawrotom bólu ma zatem kluczowe znaczenie. Celem niniejszego przeglądu było podsumowanie aktualnych dowodów naukowych dotyczących roli aktywności fizycznej w zapobieganiu nawrotom bólu dolnego odcinka kręgosłupa po operacjach w odcinku lędźwiowym.

Materiał i metody

Niniejszy przegląd literatury miał na celu syntezę aktualnych dowodów dotyczących roli aktywności fizycznej w zapobieganiu nawrotom objawów po operacjach kręgosłupa lędźwiowego. Analiza obejmowała randomizowane badania kontrolowane (ang. *randomized controlled trial*, RCT), przeglądy systematyczne oraz metaanalizy opublikowane w latach 2005–2024.

Przeszukiwanie literatury przeprowadzono w bazach PubMed, Scopus i Cochrane Library, wykorzystując na-

stępujące słowa kluczowe i ich kombinacje: „lumbar spine surgery”, „rehabilitation”, „physical activity”, „exercise therapy”, „recurrence”, „low back pain”, „postoperative recovery”. Do zawężenia wyników zastosowano operatory logiczne (AND, OR).

Do analizy włączono recenzowane publikacje w języku angielskim, obejmujące dorosłych pacjentów po dyscektomii lub stabilizacji kręgosłupa lędźwiowego, oceniające wpływ aktywności fizycznej lub rehabilitacji opartej na ćwiczeniach na nawrót objawów lub rozwój CLBP. Uwzględniono wyłącznie RCT, przeglądy systematyczne i metaanalizy. Wykluczono opisy przypadków, artykuły poglądowe, streszczenia konferencyjne oraz badania nieuwzględniające wyników pooperacyjnych lub częstości nawrotów objawów.

Z ostatecznie wyselekcjonowanych 21 publikacji: 9 stanowiły RCT, 6 – przeglądy systematyczne i metaanalizy (w tym przeglądy Cochrane), a 6 – wysokiej jakości przeglądy narracyjne lub kliniczne. Do kluczowych źródeł należały m.in. Afzal i wsp. (2022) [11], Hayden i wsp. (2021, 2005) [1, 12], Oosterhuis i wsp. (2014) [13], Pocovi i wsp. (2024) [14] oraz Foster i wsp. (2018) [15].

Oceny jakościowej dokonano w odniesieniu do czasu rozpoczęcia rehabilitacji, rodzaju ćwiczeń, wyników funkcjonalnych, wskaźników nawrotów oraz spójności protokołów. Szczególną uwagę zwrócono na interwencje wdrażane w ciągu 1–2 miesięcy po zabiegu, obejmujące ćwiczenia stabilizujące, trening aerobowy oraz edukację pacjenta.

Wyniki przeglądu literatury

Wczesna rehabilitacja pooperacyjna

Metaanaliza z 2022 r. obejmująca 15 randomizowanych badań kontrolowanych oceniła skuteczność aktywnej rehabilitacji rozpoczętej w ciągu 1–2 miesięcy po dyscektomii lędźwiowej. Wykazano umiarkowaną poprawę funkcji i subiektywnej percepcji bólu w porównaniu z grupami kontrolnymi bez interwencji [11]. Programy rehabilitacyjne obejmowały ćwiczenia kontroli motorycznej, stabilizację, trening siłowy, mobilizację stawów i układu nerwowo-mięśniowego oraz komponenty edukacyjne i psychospołeczne [11].

Autorzy podkreślili znaczną różnorodność protokołów w zakresie rodzaju, intensywności i czasu trwania ćwiczeń oraz momentu rozpoczęcia interwencji [11]. W żadnym z badań nie odnotowano powikłań związanych z rehabilitacją, co potwierdza bezpieczeństwo wczesnej mobilizacji po zabiegu. Wczesna mobilizacja sprzyjała zapobieganiu atrofii mięśniowej oraz przywracaniu prawidłowych mechanizmów sprzężenia zwrotnego w obrębie układu współczulnego [11].

Analiza obejmowała łącznie 2188 pacjentów. Aktywna rehabilitacja prowadzona przez 1–2 miesiące pooperacyjnie wiązała się z istotnym statystycznie zmniejszeniem bólu ($p = 0,004$), poprawą ogólnej sprawności funkcjonalnej ($p = 0,0001$) oraz redukcją wskaźników niepełnosprawności bólowej ($p = 0,002$) [11]. Pomimo umiarkowanej heterogeniczności badań, ogólną jakość dowodów oceniono jako umiarkowaną lub wysoką.

Długoterminowa aktywność fizyczna

Przegląd systematyczny Cochrane z 2009 roku obejmował 14 RCT, które oceniały skuteczność różnych interwencji rehabilitacyjnych po pierwszym zabiegu chirurgicznym w obrębie kręgosłupa lędźwiowego [16]. Badania wykazywały znaczną zmienność w zakresie momentu rozpoczęcia rehabilitacji (od 2 do ponad 12 miesięcy po operacji), a także intensywności i czasu trwania programów ćwiczeń [16]. Ze względu na heterogeniczność kliniczną możliwe było przeprowadzenie metaanalizy tylko dla trzech porównań: programy ćwiczeń vs. brak leczenia, programy o niskiej vs. wysokiej intensywności oraz ćwiczenia domowe vs. rehabilitacja nadzorowana [16].

W zaktualizowanej wersji przeglądu uwzględniono wyłącznie RCT, a do oceny jakości dowodów zastosowano metodologię GRADE (ang. *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) [16]. W przeciwieństwie do wcześniejszej klasyfikacji, opartej na „poziomach dowodów”, GRADE umożliwiła dokładniejszą ocenę wiarygodności wyników poprzez uwzględnienie ryzyka błędu systematycznego, spójności, trafności i precyzji [16]. W rezultacie stwierdzono, że intensywne programy ćwiczeń rozpoczynane 4–6 tygodni po operacji umiarkowanie poprawiają wyniki funkcjonalne, co skorygowało wcześniejsze wnioski sugerujące silne dowody [16].

Przegląd wykazał, że ćwiczenia rozpoczęte 4–6 tygodni po zabiegu prowadziły do szybszej redukcji bólu w porównaniu z brakiem interwencji (dowody niskiej jakości) oraz że programy o niższej częstotliwości były skuteczniejsze w redukcji niepełnosprawności niż programy o wysokiej częstotliwości (dowody umiarkowanej jakości) [16]. Nie zaobserwowano zwiększonego ryzyka reoperacji, co potwierdza bezpieczeństwo aktywności fizycznej po zabiegach chirurgicznych [16].

Skuteczność rehabilitacji nadzorowanej w porównaniu z ćwiczeniami domowymi była zbliżona w krótkim okresie (dowody niskiej jakości), choć przestrzeganie zaleceń w programach domowych było ograniczone [16, 17]. Wskaźnik zaangażowania pacjentów spadał poniżej 60% po dwóch miesiącach i poniżej 30% po sześciu miesiącach, co wskazuje na potrzebę nadzoru w długoterminowych programach rehabilitacyjnych w celu utrzymania motywacji [16].

Nie wykazano znaczącej przewagi interwencji biopsychospołecznych nad standardową fizjoterapią, przy czym obie formy terapii uznano za bezpieczne i niewpływające na częstość reoperacji [16]. Ponadto różnice w technikach operacyjnych (np. dyscektomia otwarta vs. mikrodyscektomia) nie miały istotnego wpływu na wyniki rehabilitacji [16].

Autorzy przeglądu stwierdzili, że nie ma uzasadnienia dla unikania aktywności fizycznej po zabiegach kręgosłupa lędźwiowego. Choć optymalny protokół rehabilitacji pozostaje nieokreślony, wczesna mobilizacja oraz programy o większej intensywności wydają się korzystne w redukcji bólu i poprawie funkcji [16].

Wyniki te są zgodne z wcześniejszymi obserwacjami dotyczącymi terapii ruchowej u pacjentów z niespecy-

ficznym bólem kręgosłupa lędźwiowego. Wcześniejszy przegląd Cochrane wykazał, że choć ćwiczenia nie przewyższały innych metod leczenia zachowawczego w przypadkach ostrych, przynosiły umiarkowane efekty w bólu podostrym związanym z pracą zawodową oraz niewielkie, ale istotne korzyści w przypadkach przewlekłych [12]. Podkreślono jednocześnie ograniczenia jakości badań i potrzebę standaryzacji interwencji oraz wyników [12].

Najnowsze dane potwierdzają, że wczesne wdrożenie rehabilitacji po stabilizacji kręgosłupa lędźwiowego, opartej na treningu siłowym i aktywacji ciśnienia śródbrzusznego, jest bezpieczne i może przyspieszać powrót funkcji. W randomizowanym badaniu zarówno wczesny trening, jak i standardowa rehabilitacja poprawiały wyniki funkcjonalne, jednak tylko grupa treningowa osiągnęła dystans marszowy zbliżony do norm wiekowych oraz lepsze wyniki w zakresie wyprost tułowia, zgięcia bocznego i wzorców przedaktywacji [18]. Nie odnotowano żadnych powikłań ani uszkodzeń implantów, mimo rozpoczęcia programu już 3 tygodnie po zabiegu, a niższa wyjściowa sprawność wiązała się z większym przyrostem funkcjonalnym. Wyniki te sugerują, że dobrze zaplanowana, oparta na treningu siłowym rehabilitacja może poprawiać wydolność funkcjonalną bez zwiększania ryzyka powikłań.

Programy marszowe

Wyniki randomizowanego badania WalkBack Trial (2024) potwierdziły, że indywidualnie dostosowany, progresywny program marszowy połączony z edukacją istotnie zmniejsza ryzyko nawrotu niespecyficznego bólu krzyża u osób wcześniej nieaktywnych fizycznie [14]. Efekt ten był spójny dla wszystkich trzech analizowanych punktów końcowych związanych z nawrotem bólu. Zaobserwowano również istotne zmniejszenie niepełnosprawności związanej z bólem w ciągu 12 miesięcy od wdrożenia interwencji [14]. Dodatkowo analiza ekonomiczna wykazała wysokie prawdopodobieństwo opłacalności z perspektywy społecznej [14].

Badanie to wypełnia istotną lukę w literaturze – przegląd systematyczny opublikowany w „The Lancet” w 2018 roku wskazywał na brak wysokiej jakości badań dotyczących prewencji bólu krzyża oraz potrzebę opracowania skutecznych, łatwo dostępnych strategii profilaktycznych [15]. Badanie WalkBack jest pierwszym RCT oceniającym skuteczność marszu jako interwencji profilaktycznej [14]. Wyniki wykazały skuteczność porównywalną z droższymi, nadzorowanymi programami grupowymi, co sugeruje, że wdrożenie programu na szerszą skalę mogłoby przynieść znaczne korzyści zdrowotne i ekonomiczne [14].

Do mocnych stron badania należą wcześniejsza rejestracja w bazie badań klinicznych, publikacja protokołu i planu analizy statystycznej oraz długi okres obserwacji (12–36 miesięcy) przy wysokim odsetku uczestników, którzy ukończyli obserwację [14]. Podczas pandemii COVID-19 interwencję dostosowano do formatu zdalnego, co umożliwiło udział osób z obszarów wiejskich i odległych, zwiększając dostępność i potencjał wdrożeniowy [14].

Słabą stroną badania jest jednak ograniczona możliwość uogólnienia wyników, ponieważ większość uczestników

stanowiły kobiety w wieku 43–66 lat z historią wielokrotnych epizodów bólu kręgosłupa lędźwiowego [14]. Ponadto interwencję prowadzili fizjoterapeuci przeszkoleni w zakresie coachingu zdrowotnego, co może utrudniać replikację programu przez innych specjalistów [14]. Brak możliwości zaślepienia uczestników mógł natomiast wpłynąć na subiektywną ocenę wyników [14].

Odnótowano również większą liczbę zdarzeń niepożądanych dotyczących kończyn dolnych w grupie interwencyjnej (100 vs. 54 przypadki) [14]. Wskazuje to, że osoby realizujące podobne programy powinny monitorować pacjentów pod kątem objawów przeciążenia i stopniowo zwiększać intensywność treningu [14].

Istotne klinicznie jest, że efekt prewencyjny uzyskano przy niewielkiej liczbie sesji edukacyjnych opartych na zasadach coachingu zdrowotnego [14]. Skuteczność interwencji wynikała prawdopodobnie z synergicznego działania edukacji – pomagającej przezwyciężyć lęk i unikanie aktywności – oraz progresywnego treningu marszowego, który wspierał zmianę zachowań [14]. Warto zauważyć, że początkowo intensywność marszu w grupie interwencyjnej podwoiła się, jednak różnice między grupami zanikały po 12 miesiącach [14]. Może to sugerować potrzebę okresowych interwencji przypominających lub stałego wsparcia terapeutycznego w celu utrzymania efektów długoterminowych [14].

Program WalkBack ma istotne implikacje praktyczne – prosta, niskokosztowa i łatwa do wdrożenia interwencja oparta na marszu może znacząco zmniejszyć ryzyko nawrotu bólu kręgosłupa lędźwiowego oraz związane z nim obciążenie systemu ochrony zdrowia [14]. Przyszłe badania powinny ocenić skuteczność tego podejścia u osób aktywnych fizycznie i u pacjentów pooperacyjnych, a także z zastosowaniem alternatywnych form aktywności fizycznej [14].

Rodzaje ćwiczeń w rehabilitacji pooperacyjnej kręgosłupa lędźwiowego

Programy rehabilitacyjne po operacjach kręgosłupa lędźwiowego obejmują zazwyczaj trzy główne typy aktywności: ćwiczenia stabilizacyjne, ćwiczenia wzmacniające mięśnie głębokie oraz trening aerobowy [19–21].

Ćwiczenia stabilizacyjne mają na celu poprawę kontroli motorycznej i aktywacji mięśni lokalnych, takich jak mięsień poprzeczny brzucha i mięsień wielodzielny, które u pacjentów z bólem krzyża często wykazują osłabienie [19, 20]. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie głębokie zwiększają siłę mięśniową i stabilność segmentalną odcinka lędźwiowego, co ma kluczowe znaczenie dla poprawy funkcji i redukcji bólu [19–21].

Trening aerobowy poprawia wydolność krążeniowo-oddechową i może pozytywnie wpływać na samopoczucie psychiczne, wzmacniając ogólny efekt rehabilitacji.

Badania włączone do niniejszego przeglądu wykazywały dużą zmienność pod względem czasu rozpoczęcia, treści i intensywności programów ćwiczeń pooperacyjnych, przy ogólnie niskiej lub bardzo niskiej jakości dowodów potwierdzających ich skuteczność [13]. Choć ćwiczenia

we wczesnym okresie pooperacyjnym mogą przynieść niewielką poprawę w procesie zdrowienia, wyniki te należy interpretować ostrożnie. Co istotne, nie odnotowano zwiększenia częstości reoperacji, co potwierdza bezpieczeństwo wczesnego powrotu do aktywności.

Przestrzeganie przez pacjentów zaleceń dotyczących ćwiczeń domowych ma tendencję do zmniejszania się w czasie, co wskazuje na potrzebę stałego nadzoru i wsparcia w utrzymaniu motywacji [13]. Programy oparte na ćwiczeniach domowych mogą być skuteczne, zwłaszcza gdy są realizowane w grupie lub w środowisku społecznym, co zwiększa zaangażowanie i systematyczność. Pomimo korzyści z nadzorowanych i standaryzowanych programów, obecne dowody są niewystarczające do określenia optymalnego czasu trwania i częstotliwości sesji. Konieczne są dalsze RCT w celu opracowania najlepszych praktyk w zakresie rehabilitacji domowej po operacjach kręgosłupa [17]. Dodatkowo preferencje i oczekiwania pacjentów mogą wpływać na przestrzeganie zaleceń, co podkreśla znaczenie indywidualizacji programów terapeutycznych.

Wnioski

Nawracający ból dolnego odcinka kręgosłupa po zabiegach w odcinku lędźwiowym stanowi istotny problem kliniczny, znacząco wpływający na jakość życia pacjentów. Dostępne badania wskazują, że aktywność fizyczna odgrywa kluczową rolę w procesie rehabilitacji pooperacyjnej, przyczyniając się do redukcji bólu, poprawy funkcji i zapobiegania nawrotom objawów.

Wyniki badań sugerują, że wczesna rehabilitacja, rozpoczynana w ciągu 1–2 miesięcy po operacji, przynosi umiarkowane korzyści, takie jak zmniejszenie bólu i poprawa wydolności funkcjonalnej. Wczesne wprowadzenie aktywności fizycznej sprzyja nie tylko odzyskaniu sprawności ruchowej, ale także zapobiega zanikom mięśniowym i wspiera przywracanie kontroli nerwowo-mięśniowej.

Utrzymanie zaangażowania pacjentów w proces rehabilitacji stanowi jednak wyzwanie, dlatego istotne jest stosowanie strategii motywacyjnych – regularnych kontroli, wywiadów motywacyjnych i uwzględniania preferencji pacjenta w planowaniu terapii.

Proste interwencje, takie jak indywidualnie dostosowane programy marszowe połączone z edukacją, okazały się skuteczne w redukcji ryzyka nawrotu bólu i wspieraniu samodzielnego radzenia sobie z dolegliwościami. Programy te są również opłacalne ekonomicznie z perspektywy systemów ochrony zdrowia.

Rehabilitacja pooperacyjna powinna obejmować ćwiczenia stabilizacyjne, wzmacniające mięśnie głębokie oraz trening aerobowy, które wspólnie oddziałują na różne mechanizmy powstawania bólu oraz poprawę funkcji. Pomimo braku jednolitych protokołów, aktywność fizyczna pozostaje bezpieczną i skuteczną strategią postępowania pooperacyjnego.

Przyszłe badania powinny koncentrować się na standaryzacji protokołów rehabilitacyjnych – określeniu czasu,

intensywności i rodzaju ćwiczeń oraz włączeniu wsparcia psychospołecznego. Niezbędne jest również długoterminowe monitorowanie efektów różnych strategii rehabilitacyjnych w odniesieniu do nawrotów bólu i wyników funkcjonalnych w zróżnicowanych populacjach pacjentów.

Podsumowując, włączenie aktywności fizycznej do planów opieki pooperacyjnej jest kluczowe dla optymalizacji rekonwalescencji i minimalizacji ryzyka nawrotu bólu krzyża. Wczesna mobilizacja i indywidualnie dostosowane strategie rehabilitacyjne znacząco poprawiają wyniki leczenia i jakość życia pacjentów. W miarę pogłębiania wiedzy na temat interakcji między aktywnością fizyczną a mechanizmami bólu, personel medyczny powinien aktualizować swoje podejście, aby zapewnić pacjentom opiekę zgodną z najnowszymi dowodami naukowymi.

Piśmiennictwo

1. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, et al. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021; 9(9): CD009790. doi: 10.1002/14651858.CD009790.pub2
2. Chenot JF, Greitemann B, Kladny B, et al. Non-specific low back pain. *Dtsch Arztebl Int*, 2017; 114(51–52): 883–890. doi: 10.3238/arztebl.2017.0883
3. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, et al. Low back pain. *Lancet*, 2021; 398(10294): 78–92. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00733-9
4. Beneciuk JM, Robinson ME, George SZ. Low back pain subgroups using fear-avoidance model measures: results of a cluster analysis. *Clin J Pain*, 2012; 28(8): 658–666. doi: 10.1097/AJP.0b013e31824306ed
5. Maharty DC, Hines SC, Brown RB. Chronic low back pain in adults: evaluation and management. *Am Fam Physician*, 2024; 109(3): 233–244
6. van de Minkelis J, Peene L, Cohen SP, et al. 6. Persistent spinal pain syndrome type 2. *Pain Pract*. 2024; 24(7): 919–936. doi: 10.1111/papr.13379
7. Wu Q, Cui X, Guan LC, et al. Chronic pain after spine surgery: Insights into pathogenesis, new treatment, and preventive therapy. *J Orthop Translat*, 2023; 42: 147–159. doi: 10.1016/j.jot.2023.07.003
8. O'Sullivan P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man Ther*, 2005; 10(4): 242–255. doi: 10.1016/j.math.2005.07.001
9. Smeets RJ, Wittink H, Hidding A, Knottnerus JA. Do patients with chronic low back pain have a lower level of aerobic fitness than healthy controls? Are pain, disability, fear of injury, working status, or level of leisure time activity associated with the difference in aerobic fitness level? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006; 31(1): 90–98. doi: 10.1097/01.brs.0000192641.22003.83
10. Shepard NA, Protosaltis T, Kim Y. Lumbar endoscopic spine surgery: a comprehensive review. *Bull Hosp Jt Dis*, 2021; 79(1): 35–42
11. Afzal K, Khattak HG, Sajjad AG, et al. Impact of active physiotherapy rehabilitation on pain and global and functional improvement 1-2 months after lumbar disk surgery: a systematic review and meta-analysis. *Healthcare (Basel)*, 2022; 10(10): 1943. doi: 10.3390/healthcare10101943
12. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005(3): CD000335. doi: 10.1002/14651858.CD000335.pub2

13. Oosterhuis T, Costa LO, Maher CG, et al. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014; 2014(3): CD003007. doi: 10.1002/14651858.CD003007.pub3
14. Pocovi NC, Lin CC, French SD, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of an individualised, progressive walking and education intervention for the prevention of low back pain recurrence in Australia (WalkBack): a randomised controlled trial. *Lancet*, 2024; 404(10448): 134–144. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00755-4
15. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, et al.; Lancet Low Back Pain Series Working Group. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *Lancet*, 2018; 391(10137): 2368–2383. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30489-6
16. Ostelo RW, Costa LO, Maher CG, et al. Rehabilitation after lumbar disc surgery: an update Cochrane review. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009; 34(17): 1839–1848. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181abbfdf
17. Quentin C, Bagheri R, Ugbohue UC, et al. Effect of home exercise training in patients with nonspecific low-back pain: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*, 2021; 18(16): 8430. doi: 10.3390/ijerph18168430
18. Kernc D, Strojnik V, Vengust R. Early initiation of a strength training based rehabilitation after lumbar spine fusion improves core muscle strength: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res*, 2018; 13(1): 151. doi: 10.1186/s13018-018-0853-7
19. Fernández-Rodríguez R, Álvarez-Bueno C, Cervero-Redondo I, et al. Best exercise options for reducing pain and disability in adults with chronic low back pain: Pilates, strength, core-based, and mind-body. A network meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2022; 52(8): 505–521. doi: 10.2519/jospt.2022.10671
20. Kostadinović S, Milovanović N, Jovanović J, Tomašević-Todorović S. Efficacy of the lumbar stabilization and thoracic mobilization exercise program on pain intensity and functional disability reduction in chronic low back pain patients with lumbar radiculopathy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2020; 33(6): 897–907. doi: 10.3233/BMR-201843
21. Owen PJ, Miller CT, Mundell NL, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2020; 54(21): 1279–1287. doi: 10.1136/bjsports-2019-100886