



Aktywność fizyczna a efekty terapii metodą McKenziego osób z bólami krzyża

Physical activity and effectiveness of the McKenzie method in patients with lumbar spine pain syndrome

Grzegorz Olkowski^{1,A,C,D}, Jan Ślężyński^{2,E,F}

¹ Gabinet Fizjoterapii ProFizjo, Warszawa, Polska

² Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, Polska

A – Koncepcja i projekt badania, B – Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – Analiza i interpretacja danych, D – Napisanie artykułu, E – Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – Zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Olkowski G, Ślężyński J. Aktywność fizyczna a efekty terapii metodą McKenziego osób z bólami krzyża. Med Og Nauk Zdr. 2021; 27(3): 324–331. doi: 10.26444/monz/141822

■ Streszczenie

Wstęp. Badania dotyczą osób z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego poddawanych terapii metodą McKenziego.

Cel badań. Celem badań było przede wszystkim zweryfikowanie współzależności między dochodzeniem do sprawności ruchowej i redukcją bólu a aktywnością fizyczną pacjentów.

Materiał i metody. W badaniach posłużono się metodą mechanicznego diagnozowania i terapii McKenziego (MDT). Badani byli pacjenci z zespołem bólowym dolnej części pleców bez promieniowania do kończyn dolnych. Pacjenci zostali celowo zakwalifikowani do odpowiedniej grupy zespołów bólowych kręgosłupa, a następnie oceniano ich aktywność fizyczną i wydolność wysiłkową.

Wyniki. Postępy w leczeniu przejawiały się zmniejszaniem bólu oraz odzyskiwaniem ruchomości kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej. Badania potwierdziły ewidentne korzyści diagnostyczne i terapeutyczne metody McKenziego.

Wnioski. W procesie terapii udawało się utrzymać aktywność fizyczną i bolesność kręgosłupa lędźwiowego pacjentów na optymalnym poziomie. Można stwierdzić, że aktywność fizyczna oddziałuje korzystnie na progresję ruchomości kręgosłupa na kolejnych etapach terapii metodą McKenziego. Osoby bardziej aktywne odznaczały się większą ruchomością kręgosłupa niż dostatecznie aktywne. Badania wskazują na istotną współzależność pomiędzy aktywnością fizyczną a progresją ruchomości kręgosłupa. U osób bardziej aktywnych następowła też szybsza redukcja lub eliminacja bólu.

Słowa kluczowe

bóle krzyża, aktywność fizyczna, ruchomość kręgosłupa, metoda McKenziego, VAS, step-test

■ Abstract

Introduction. The study concerns patients with lumbar spine pain syndrome who had undergone therapy by the McKenzie method.

Objective. The primary aim of the study was verification of the correlation between restoration of mobility and pain reduction, and physical activity of patients.

Materials and method. The study was conducted by the McKenzie method of mechanical diagnosis and therapy (MDT), and included patients with lumbar spine pain syndrome without radiation to the lower limbs. The patients were purposefully qualified to the appropriate group of spine pain syndrome and, subsequently, their physical performance and exercise capacity were assessed.

Results. Progress in treatment was manifested by the reduction of pain and restoration of spinal mobility in the sagittal plane. The study confirmed evident diagnostic and therapeutic advantages of the McKenzie method.

Conclusions. During the therapeutic process, the patients' physical activity and lumbar spine pain was successfully maintained on an optimum level. It may be presumed that physical activity exerts a beneficial effect on the progression in the improvement of spine mobility at the subsequent stages of therapy using the McKenzie method. Patients who were more active showed greater spine mobility than those insufficiently active. The study indicated a significant correlation between physical activity and the improvement in spine mobility. Also, more active patients demonstrated faster reduction or elimination of pain.

Key words

physical activity, VAS, spine mobility, lumbar spine pain, lower back pain, the McKenzie method

WSTĘP

Rozwój techniki i automatyzacji powoduje ograniczenie aktywności fizycznej człowieka (hipokinezja), co wpływa

niekorzystnie na jego organizm i wywołuje choroby układowe. W krajach uprzemysłowionych dominuje wielogodzinny, statyczny (zwykle siedzący) styl życia i pracy. Ograniczona aktywność fizyczna i przebywanie w wymuszonych, niekorzystnych dla kręgosłupa pozycjach często niweluje fizjologiczną lordozę lędźwiową, a także zmniejsza ruchomość tego odcinka kręgosłupa. Hipokinezja może zwiększać zapotrzebowanie na leczenie i rehabilitację pacjentów z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego [1, 2]. Badania

Adres do korespondencji: Jan Ślężyński, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, ul. Mikołowska 72 a, 40-065 Katowice, Polska
E-mail: jslezynski@gmail.com

Nadesłano: 2.06.2021; zaakceptowano do publikacji: 31.08.2021; publikacja online: 23.09.2021

Ministerstwa Sportu i Turystyki [3] pokazują, że tylko ok. 22% Polaków w wieku 15–69 lat spełnia zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dotyczące aktywności fizycznej w czasie wolnym.

Gibkość kręgosłupa, czyli zakresy ruchów w stawach międzykręgowych, jest właściwością w znacznym stopniu wyćwiczalną, czego potwierdzeniem mogą być akrobaci cyrkowi. Czynniki ograniczającymi ruchomość kręgosłupa są elementy łącznotkankowe (więzadła, ścięgna, torebki stawowe), mięśnie antagonistyczne lub zmiany patologiczne. Upośledzenie gibkości kręgosłupa może być skutkiem deformacji strukturalnych lub funkcjonalnych. Czynniki strukturalnymi są najczęściej wady wrodzone lub rozwojowe, stany zapalne oraz zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa. Natomiast do czynników funkcjonalnych zalicza się wzmożone napięcie mięśni, niedowłady spastyczne oraz przykurcze łącznotkankowe. Wyróżnia się gibkość czynną, uzyskaną odpowiednim napięciem mięśni szkieletowych, oraz gibkość bierną, wywołaną działaniem sił zewnętrznych (tzw. ruchy bierne) [4]. Gibkość jest traktowana jako ważny komponent sprawności fizycznej. Zaburzenia gibkości są istotnym elementem diagnostyki schorzeń lub dysfunkcji kręgosłupa. Świdorski i wsp. [5] piszą, że „ograniczenie gibkości jest pierwszym zwiastunem choroby, zanim pojawi się wyraźna bolesność lub niewydolność statyczna kręgosłupa. Obserwowanie gibkości nie ogranicza się jedynie do samej diagnostyki. Stanowi ona również cenną orientację w postępowaniu terapeutycznym, a poznanie rozległości zaburzenia gibkości jest przydatne w doborze odpowiednich ćwiczeń ruchowych. Gibkość kręgosłupa w zespołach bólowych wskazuje na to, czy kuracja została zakończona, czy też należy nadal ją kontynuować, i dopóki kręgosłup nie odzyska pełnej gibkości, nie można mówić o zakończeniu leczenia”. Zakresy ruchów kręgosłupa powinno się rejestrować w celach porównawczych i dokumentacyjnych. Giętkość osiowego narządu ruchu powinna interesować nie tylko trenerów, nauczycieli wychowania fizycznego i lekarzy medycyny, ale także fizjoterapeutów, ponieważ może być źródłem cennych informacji o aktualnym i prognostycznym stanie zdrowia (np. ograniczenie kontuzji). Monitoring gibkości jest bardzo ważny w procesie terapii. Przyczyną ograniczenia ruchomości kręgosłupa są często bóle dolnej części grzbietu, występujące przede wszystkim osób w starszym wieku. Ograniczona ruchomość narządu osiowego z reguły współwystępuje z bólami lędźwiowego odcinka kręgosłupa [6].

METODA MCKENZIEGO (MDT)

Metoda mechanicznego diagnozowania i terapii McKenziego (MDT) od dawna jest przedmiotem badań naukowych, które najczęściej koncentrują się na jej skuteczności w leczeniu różnych schorzeń i zespołów bólowych. Metoda powstała w 1956 roku w Wellington (Nowa Zelandia). Jej twórcą jest fizjoterapeuta Robin McKenzie, który obserwując intensywności i lokalizację objawów bólowych, odkrył pewne specyficzne współzależności. Podczas przyjmowania określonych pozycji statycznych oraz odpowiednio dobranych ruchów następuje poprawa zdrowotności pacjentów [7]. Jej wartość diagnostyczna i skuteczność terapeutyczna zostały potwierdzone badaniami naukowymi [8].

CEL BADAŃ

Celem naszych badań spondyliatrycznych była ocena oddziaływania aktywności fizycznej na odzyskiwanie funkcji narządu osiowego przez pacjentów z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego (redukcja bólu, poprawa ruchomości). Rzadko realizowane są bowiem badania dotyczące efektów leczenia bólów krzyża metodą McKenziego pacjentów o zróżnicowanej aktywności fizycznej i ograniczonej gibkości narządu osiowego z jednoczesnym monitoringiem procesów zdrowienia osób z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badaniami objętych zostało 71 pacjentów (33 kobiety i 38 mężczyzn) w wieku 30-55 lat, z objawami bólowymi dolnej części pleców bez promieniowania w kierunku kończyn dolnych. Wysokość ciała i wiek pacjentów oraz pora badań zapewniały porównywalne obciążenie i uwodnienie krążków międzykręgowych [1, 9].

Zgodnie z klasyfikacją metody McKenziego (MDT) pacjenci po zdiagnozowaniu zostali przydzieleni do odpowiedniego zespołu. W badaniach podmiotowych i przedmiotowych wykorzystana została karta odnosząca się do odcinka lędźwiowego kręgosłupa opracowana przez Międzynarodowy Instytut McKenziego. Do subiektywnej oceny odczuwania bólu wykorzystana została popularna skala VAS [10]. Jest to odcinek przedstawiony jako linia pozioma o długości 10 cm, na której pacjent zaznaczał punkty od 1 do 10, odpowiadające natężeniu subiektywnie odczuwanego bólu; przy czym 0 oznacza całkowity brak bólu, 10 – ból maksymalny rozumiany jako najsilniejszy, jaki można sobie wyobrazić. Podczas każdej wizyty pacjent oceniał subiektywnie odczuwane objawy bólowe. Badani wypełniali także Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ) [11]. Kwestionariusz wyraża aktywność fizyczną w jednostkach MET-min/tydzień i pozwala zakwalifikować respondentów do odpowiedniej kategorii aktywności: niewystarczającej, dostatecznej, wysokiej. Do badań wykorzystana została długa wersja IPAQ, która składa się z 5 niezależnych części i zawiera informacje o aktywności fizycznej związanej z pracą zawodową, lokomocją, czynnościami domowymi, rekreacją i sportem oraz czasem spędzonym biernie. Wersja długa IPAQ jest preferowana w badaniach naukowych, gdyż pozwala nieco lepiej oszacować aktywność fizyczną. W IPAQ rejestruje się informacje o wysiłkach trwających bez przerwy co najmniej 10 minut w ciągu ostatnich 7 dni poprzedzających badania.

Podczas pierwszej wizyty pacjentowi mierzono zakresy ruchów kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej przyrządem Ślężyńskiego w warunkach stabilizacji miednicy [4] (patent nr 105042). Wykonywane były tylko pomiary ruchomości kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (skłon w przód i przeprost ku tyłowi), dlatego że pacjenci z rozpoznaniem zespołem strukturalnym powinni unikać skłonów bocznych, a przede wszystkim skrętów kręgosłupa, zwłaszcza w okresie zaostreżenia choroby [7, 9]. Wdrażane były także odpowiednie procedury terapeutyczne metody McKenziego. Wizyta kontrolna odbywała się po 24–48 godzinach, wówczas to dokonywano weryfikacji diagnozy oraz zaleconych procedur i przebiegu procesu leczenia. Kolejny pomiar dotyczący tylko przeprostu kręgosłupa wykonywany był po 10 dniach od rozpoczęcia

leczenia. Pomiar ruchomości zgięciowej kręgosłupa w przód według MDT był przedwczesny wobec gojącego się dysku w początkowym okresie terapii [7]. Ostatni pomiar ruchomości kręgosłupa był wykonywany po 30 dniach terapii. Wówczas mierzono jego ruchomość zgięciową i przeprosta. W celach porównawczych wykorzystane zostały zakresy normatywne ruchomości kręgosłupa jako odniesienie do badań populacyjnych [4]. W 30. dniu terapii był wykonywany 3-minutowy step-test (tab. 1). Próba polegała na wchodzeniu i schodzeniu przez 3 minuty ze stopnia o wysokości 30,5 cm w rytmie 24 wejść i zejść na minutę. Powysiłkowa częstość skurczów serca (HR) rejestrowana była sport-testerem przez minutę w pozycji siedzącej tuż po zakończeniu wysiłku (nie później niż 5 s). Częstość skurczów serca była wskaźnikiem wydolności wysiłkowej danego pacjenta.

Tabela 1. Przebieg badań

Rodzaj badania, pomiaru	Wizyta pierwsza	Wizyta kontrolna (po 24–48 godz.)	Wizyta druga (po 10 dniach)	Wizyta trzecia (po 30 dniach)
Karta McKenzie	n			
IPAQ	n			
VAS	n	n	n	n
Pomiar zgięcia	n			n
Pomiar przeprostu	n		n	n
Step-test				n

Źródło: badania własne

Dane pomiarowe cech somatycznych i zdolności motorycznych rejestrowano w arkuszu kalkulacyjnym Excel pakietu MS Office i poddano obliczeniom statystycznym. Przeanalizowano cechy ilościowe i jakościowe. Obliczono średnie arytmetyczne (\bar{x}), odchylenia standardowe (s), współczynniki zmienności (V) oraz wskaźniki asymetrii (As) i kurtozy (Ku). W celu weryfikacji normalności rozkładów zastosowano test Shapiro-Wilka. Do oceny istotności różnic między zmiennymi w rangowej skali VAS, która wyrażała subiektywne odczucia bólowe pacjentów, zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya (Z). W porównaniach więcej niż dwóch grup zastosowano nieparametryczną analizę wariancji Kruskala-Wallisa (H), jeżeli były to próby niezależne, a także test ANOVA Friedmana (χ^2 , ANOVA) w próbach zależnych oraz testy wielokrotnych porównań. W zmiennych ilorazowych zastosowano test t-Studenta w próbach niezależnych lub jego nieparametryczny odpowiednik (test U Manna-Whitneya). Współzależności między zmiennymi z powyższych względów oceniano również, posługując się nieparametryczną korelacją rang Spearmana (R_s). We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności $p < 0,05$. Obliczenia wykonano pakietem Statistica v. 12. Do oceny istotności różnic między zmiennymi zależnymi na podstawie zmiennych grupujących powyżej dwóch zbiorowości zastosowano nieparametryczną analizę wariancji Kurskala-Wallisa (H). Spowodowane to było brakiem normalności rozkładów w poszczególnych podgrupach oraz jednorodności wariancji analizowanych zmiennych. Po stwierdzeniu w nieparametrycznej analizie wariancji istotnych różnic identyfikowano, pomiędzy którymi grupami one zaistniały. W tym celu zastosowano testy wielokrotnych porównań średnich rang dla wszystkich prób.

WYNIKI BADAŃ

W badanej zbiorowości dominowały osoby z aktywnością dostateczną (57,7%) i wysoką (38,1%) w skali IPAQ, najmniej było osób z aktywnością niewystarczającą (4,2%). Wysokość ciała kobiet wynosiła 160-175 cm (średnia 166,9 cm), zaś mężczyzn 165-185 cm (średnia 177,6 cm). Dominowali pacjenci aktywni zawodowo (69 osób), tylko dwie osoby nie deklarowały aktywności zawodowej. Wśród badanych przeważały osoby z wykształceniem wyższym (53,6%) i średnim (38%), tylko nieliczne miały wykształcenie podstawowe (5,6%) i zawodowe (2,8%) (tab. 2). Wobec zbyt małej liczebności niedostatecznie aktywnych (3 osoby) (tab. 2) porównywane są efekty terapii osób dostatecznie i wysoko aktywnych.

Tabela 2. Liczebność i wiek badanych kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem aktywności fizycznej

Płeć	Wiek w latach	Aktywność biewystarczająca		Aktywność dostateczna		Aktywność wysoka	
		n	%	n	%	n	%
Kobiety	30–54	1	1,4	23	32,5	9	12,7
Mężczyźni	32–55	2	2,8	18	25,3	18	25,3
Razem	30–55	3	4,2	41	57,8	27	38,0

Źródło: badania własne

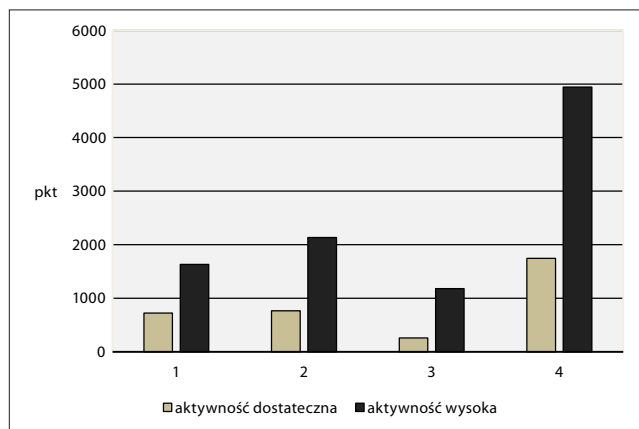
Badania wskazują na lepsze rezultaty chodzenia osób wysoko aktywnych. Są one także mniej zróżnicowane wewnętrznie pod względem osiągniętych wyników, aczkolwiek dyspersja powyżej 20% świadczy o dużej ich niejednorodności ($V=58$). Rozkłady rezultatów porównywanych zbiorowości są bardziej skoncentrowane wokół średniej niż w rozkładzie normalnym. Ponadto badania potwierdzają większą aktywność fizyczną związaną z umiarkowanymi wysiłkami w pracy zawodowej, w ogródku, w domu i w czasie wolnym oraz podczas przemieszczania się na rowerze, a także z intensywnymi wysiłkami podejmowanymi przy wykonywaniu czynności domowych osób o wysokiej aktywności. Są one też mniej zróżnicowane wewnętrznie ($V=65,4$). W obu grupach kurtoza (Ku) wskazuje, że rozkłady zmiennych są bardziej skoncentrowane wokół średnich arytmetycznych niż w rozkładzie normalnym, czyli są leptokurtyczne. Weryfikacja normalności rozkładów analizowanych zmiennych potwierdziła ich skośność, wskazując na skrajne asymetrie prawostronne ($Sk > 0$; $p < 0,05$). Zmienne są mierzone w skali rangowej, co jest wystarczającym powodem stosowania testów nieparametrycznych, a brak normalności rozkładów skłania do oceny istotności różnic przy użyciu nieparametrycznego testu U Manna-Whitneya.

Wyniki chodzenia pozwalają stwierdzić istotne różnice w liczbie punktów uzyskanych w skali IPAQ pomiędzy osobami dostatecznie a wysoko aktywnymi ($p < 0,001$). Umiarkowana aktywność fizyczna też wskazuje na istotne różnice w liczbie punktów w skali IPAQ pomiędzy osobami dostatecznie i wysoko aktywnymi ($p < 0,001$). Podobnie intensywna aktywność fizyczna dowodzi istotnego zróżnicowania w liczbie punktów w skali IPAQ pomiędzy osobami dostatecznie i wysoko aktywnymi ($p < 0,001$). Częściej intensywną aktywnością fizyczną związaną z wysiłkami w pracy zawodowej oraz w czasie wolnym odznaczały się osoby wysoko aktywne. Grupa ta jest również bardziej zróżnicowana wewnętrznie i odznacza się dużą niejednorodnością. Rozkłady

porównywanych grup są leptokurtyczne ($Ku=1,78$ i $1,68$). W obu grupach koncentracja wyników wokół średniej arytmetycznej jest większa niż w rozkładzie normalnym, a także są osoby, których rezultaty są znacznie korzystniejsze od większości badanych.

Badania wskazują na istotnie korzystniejsze rezultaty całkowitej aktywności fizycznej osób wysoko aktywnych ($p<0,01$). Są one bardziej zróżnicowane wewnętrznie. Wyniki aktywnych dostatecznie są bardziej rozproszone ($Ku=-0,85$) i wyraźnie mniejsze od ogólnej średniej, zaś wysoko aktywnych są bardziej skoncentrowane wokół średniej niż w rozkładzie normalnym ($Ku=-0,10$) z nielicznymi ekstremalnie dużymi rezultatami. Bardzo różnicują osoby dostatecznie i wysoko aktywne rodzaje aktywności fizycznej oceniane przy użyciu IPAQ (ryc. 1). We wszystkich rodzajach aktywności (chodzenie, aktywność umiarkowana, aktywność intensywna) dominują osoby wysoko aktywne, czego ewidentnym potwierdzeniem jest aktywność całkowita ($4944,4$ pkt, $p<0,001$).

Znamiennie większe było odczuwanie bólu podczas pierwszej wizyty przez pacjentów o wysokiej aktywności fizycznej ($8,37$ pkt, $p=0,002$). Odczuwanie bólu przez osoby aktywne dostatecznie było mniej skupione wokół średniej niż w rozkładzie normalnym z pojedynczymi przypadkami zgłaszających większy poziom bólu ($Ku=-1,24$, $Sk=1,54$), zaś wysoko aktywnych bardziej skoncentrowane z nielicznymi wyjątkami o wyraźnie obniżonym odczuwaniu bólu ($Ku=0,07$, $Sk=-1,22$). Osoby bardzo aktywne częściej deklarowały mniejszy odczuwany ból podczas wizyty kontrolnej ($4,56$ pkt). W porównaniu obu grup widoczna była większa redukcja średniego bólu u pacjentów wysoko aktywnych o $3,81$ pkt, zaś u dostatecznie aktywnych o $1,83$ pkt. Rozkłady obu grup miały umiarkowaną koncentrację wokół średniej arytmetycznej, przy czym w jednym przypadku rozkład był nieznacznie spłaszczony, a w drugim nieznacznie wysmukły. Wśród aktywnych dostatecznie były pojedyncze osoby oceniające subiektywnie odczuwany ból jako znacznie silniejszy niż pozostali ($Sk=-0,70$), zaś nieliczni wysoko aktywni deklarowali bardzo mały ból ($Sk=-0,22$). Wyniki wizyty kontrolnej nie dawały podstaw do stwierdzenia istotnej różnicy w odczuwaniu bólu w skali VAS pomiędzy grupami ($p>0,05$).



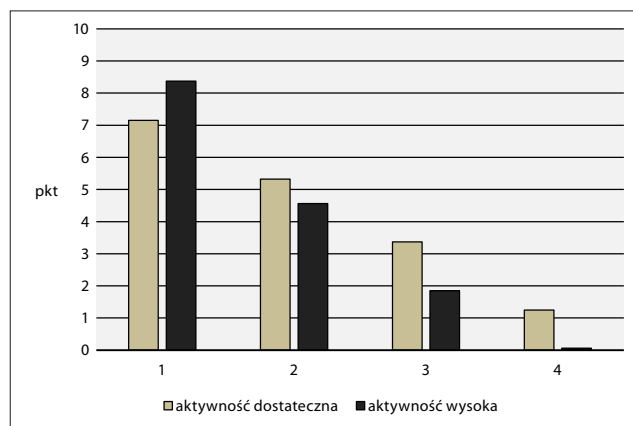
Rycina 1. Aktywność fizyczna badanych osób oceniana kwestionariuszem IPAQ: 1) chodzenie, 2) aktywność umiarkowana, 3) aktywność intensywna, 4) aktywność całkowita

Osoby wysoko aktywne częściej deklarowały mniejszy poziom bólu podczas drugiej wizyty ($1,85$ pkt) niż dostatecznie

aktywne ($3,37$ pkt). Rozkłady obu grup były platokurtyczne, a z ich skośności mogłoby wynikać, że są umiarkowanie prawoskośne. Po weryfikacji normalności rozkładów okazało się, że mają one skrajne asymetrie prawostronne. Zatem rezultaty są mniej skoncentrowane wokół średniej arytmetycznej niż rozkład normalny i bardziej rozproszone, z nielicznymi osobami deklarującymi wyraźnie silniejsze odczuwanie bólu. Wyniki drugiej wizyty pozwalały stwierdzić, iż odczucia bólowe u osób wysoko aktywnych określone były istotnie mniejszą liczbą punktów ($p<0,001$).

Osoby wysoko aktywne częściej deklarowały mniejszy poziom bólu także podczas trzeciej wizyty ($0,4$ pkt). Wyraźnie mniejsze było też w tej grupie zróżnicowanie odczuwanego bólu, którego rozkład był bardziej skoncentrowany wokół średniej arytmetycznej i prawoskośny, co sugerowało zbliżone efekty terapii. Nieliczne były osoby, u których ból nie ustąpił całkowicie, o czym świadczyły pojedyncze przypadki ok. 1 pkt w sytuacji, kiedy większość deklarowała całkowite ustąpienie bólu. Rozkład odczuwanego bólu przez osoby dostatecznie aktywne był mniej skoncentrowany niż rozkład normalny, zaś zbliżony do normalnego w aspekcie skośności. Wyniki trzeciej wizyty dają podstawę do stwierdzenia odczuć bólowych określonych istotnie większą liczbą punktów u osób wysoko aktywnych ($p<0,001$). Zaobserwowano istotne różnice pomiędzy okresami badań w porównywanych grupach, co potwierdził test ANOVA Friedmana ($n=41$, $df=3$), w którym uzyskano wynik $120,07$ ($p<0,001$); w przypadku osób dostatecznie aktywnych oraz wysoko aktywnych wynik uzyskany w teście ANOVA Friedmana ($n=27$, $df=3$) wynosi $78,84$ ($p<0,001$).

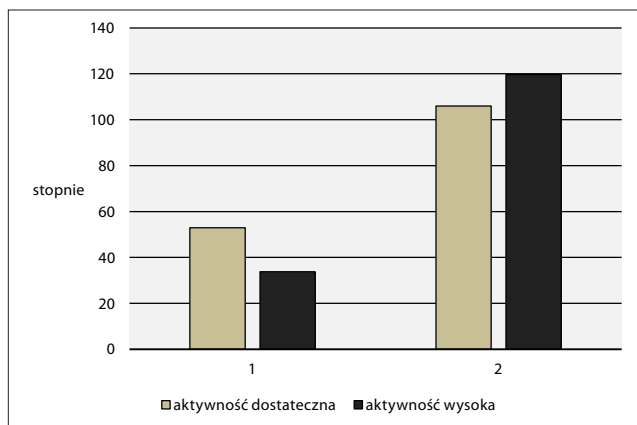
Istotne różnice w redukcji bólu odnotowano pomiędzy wszystkimi interakcjami zarówno w grupie dostatecznie aktywnych, jak i wysoko aktywnych. Największą redukcję odczuwanego bólu w skali VAS stwierdzono między pierwszą a trzecią wizytą terapeutyczną (ryc. 2). Efekty terapii wskazują na wyraźnie większą poprawę odczuwanego bólu przez osoby o wysokiej aktywności fizycznej (średnio o $2,43$ pkt). Skutki terapii były podobne w obu grupach, lecz dostatecznie aktywni pacjenci wyróżniają się jako ci, którzy lepiej niż pozostali reagowali na leczenie. Wśród wysoko aktywnych zdarzały się nieliczne osoby gorzej reagujące na terapię, ale przeważali pacjenci o reakcji korzystniejszej.



Rycina 2. Odczuwanie bólu (VAS) w poszczególnych wizytach terapeutycznych: 1) wizyta pierwsza, 2) wizyta kontrolna, 3) wizyta druga, 4) wizyta trzecia

Wyniki zgięcia kręgosłupa w przód podczas pierwszej wizyty wskazywały na wyraźnie mniejszą jego ruchomość

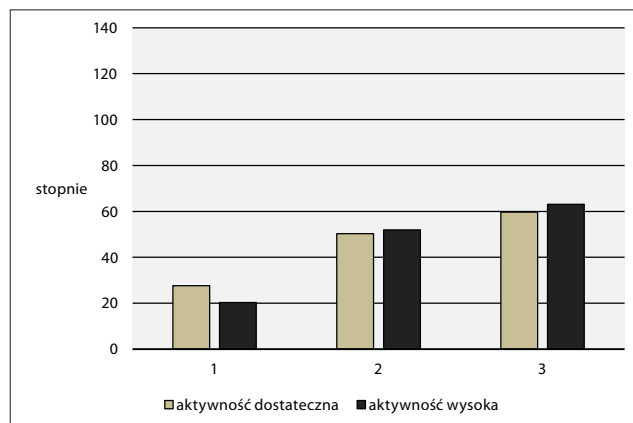
osób o wysokiej aktywności fizycznej. Zróżnicowanie w tej grupie było znaczne (ryc. 3). Rozkład rezultatów zgięcia kręgosłupa w przód osób dostatecznie aktywnych miał ujemną kurtozę, czyli był mniej skoncentrowany wokół średniej arytmetycznej niż rozkład normalny, zaś osób o aktywności wysokiej był wyraźnie bardziej skoncentrowany. Rozkłady wyników gibkości kręgosłupa były skrajnie asymetryczne, wobec czego do oceny istotności różnic zastosowano test U Manna-Whitneya. Rezultaty badań dają podstawę do stwierdzenia, że osoby wysoko aktywne miały istotnie mniejsze zakresy zgięcia kręgosłupa w przód niż dostatecznie aktywne ($p < 0,001$). Badania dowodzą także, że osoby o wysokiej aktywności fizycznej odznaczały się istotnie większymi zakresami zgięcia kręgosłupa w przód podczas trzeciej wizyty i pod tym względem grupa ta była mniej zróżnicowana (ryc. 3). Rozkład pomiarów owego zgięcia w obu grupach miał ujemną kurtozę, czyli koncentracja poszczególnych przypadków wokół średniej była mniejsza niż w rozkładzie normalnym. Rozkład tej cechy osób dostatecznie aktywnych był zbliżony do normalnego pod względem skośności, zaś osób o aktywności wysokiej był lewostronny i umiarkowanie asymetryczny.



Rycina 3. Zakresy zgięcia kręgosłupa w przód badanych osób: 1) wizyta pierwsza, 2) wizyta trzecia

Badania wskazują także na istotnie mniejsze zakresy przeprostu kręgosłupa w tył osób wysoko aktywnych fizycznie podczas pierwszej wizyty ($p = 0,008$) oraz na większe ich zróżnicowanie (ryc. 4). Rozkład rezultatów przeprostu kręgosłupa osób dostatecznie aktywnych miał ujemną kurtozę, czyli był mniej skoncentrowany wokół średniej arytmetycznej niż rozkład normalny i bardziej rozproszony, zaś osób o aktywności wysokiej był zbliżony do normalnego. Badania nie dają podstaw do stwierdzenia istotnych różnic w przeproście kręgosłupa u osób o wysokiej i dostatecznej aktywności fizycznej podczas drugiej wizyty (ryc. 4). Rozkład tego przeprostu u osób dostatecznie aktywnych miał dodatnią kurtozę, czyli był bardziej skoncentrowany wokół średniej arytmetycznej niż rozkład normalny, zaś u osób o aktywności wysokiej był mniej skoncentrowany. Rozkład tej cechy u osób dostatecznie aktywnych był lewoskośny umiarkowanie asymetryczny, podobnie jak u osób o wysokiej aktywności. Zatem w obu grupach było nieco więcej przypadków o mniejszej tego rodzaju ruchomości kręgosłupa. Badania nie dają także podstaw do stwierdzenia istotnych różnic ($p > 0,05$) między osobami o wysokiej i dostatecznej aktywności fizycznej w zakresach przeprostu kręgosłupa podczas

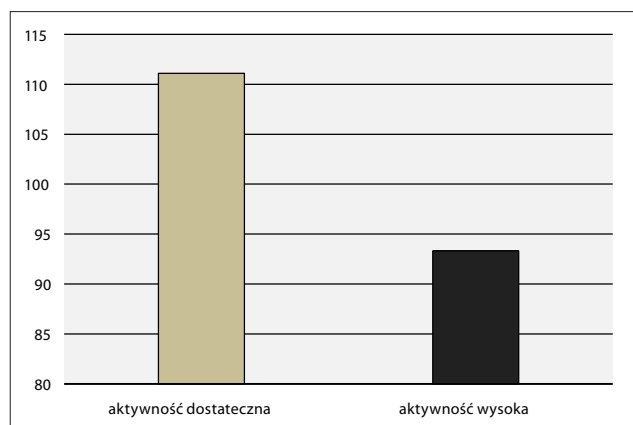
trzeciej wizyty (ryc. 4). Koncentracja poszczególnych wyników wokół średniej grupy dostatecznie aktywnych nie odbiegała znacząco od koncentracji w rozkładzie normalnym, zaś w grupie o aktywności wysokiej rozkład był platokurtyczny. Rozkład dotyczący osób dostatecznie aktywnych był skrajnie asymetrycznie lewostronny, czyli w tej grupie były nieliczne przypadki o mniejszej ruchomości niż wśród większości badanych, zaś rozkład odnoszący się do osób o wysokiej aktywności był lewostronny umiarkowanie asymetryczny.



Rycina 4. Zakresy przeprostu kręgosłupa w tył badanych osób: 1) wizyta pierwsza, 2) wizyta druga, 3) wizyta trzecia

Pomiary wydolności wysiłkowej ocenianej step-testem wskazują na korzystniejsze rezultaty osób wysoko aktywnych, a także nieco większe zróżnicowanie tej grupy (ryc. 5). Rozkłady wydolności wysiłkowej obu grup miały ujemne kurtozy, czyli były mniej skoncentrowane niż rozkład normalny (platokurtyczność). Rozkład step-testu osób dostatecznie aktywnych był skrajnie asymetrycznie lewostronny, czyli były nieliczne przypadki z lepszymi wynikami niż większość badanych. Natomiast rozkład tego testu u osób o wysokiej aktywności był umiarkowanie asymetrycznie prawostronny, w tej grupie zdarzały się nieliczne przypadki z wynikami gorszymi.

W zestawieniu aktywności fizycznej i wydolności wysiłkowej z odczuwaniem bólu i ruchomością kręgosłupa wykorzystano model zależności między zmiennymi opisującymi łączną aktywność fizyczną ocenianą IPAQ (pkt) i wydolność wysiłkową ocenianą step-testem (pkt) a odczuwaniem bólu



Rycina 5. Wyniki step-testu (tętno powyższe)

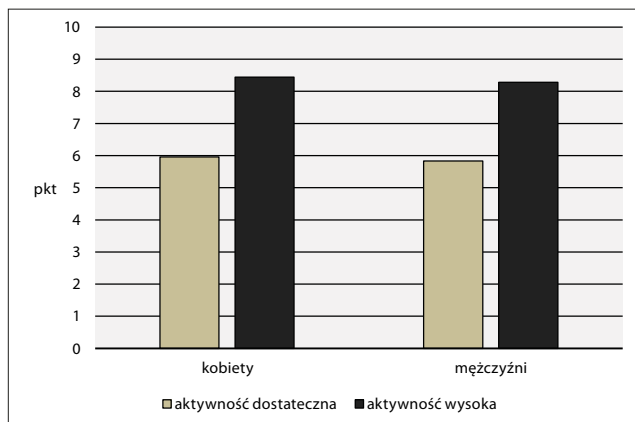
w skali VAS (pkt) i ruchomością kręgosłupa (stopnie). Poprawa odczuwania bólu korelowała znamiennej z aktywnością fizyczną, jak i wydolnością wysiłkową (tab. 3). Podobnie znaczące były współzależności między aktywnością fizyczną i wydolnością wysiłkową a poprawą ruchomości kręgosłupa (zgięcie, przeprost). Można stąd wnioskować, że odpowiednia aktywność fizyczna i optymalna wydolność wysiłkowa w znacznym stopniu rzutują na zmniejszanie się odczuwanego bólu i poprawę funkcji kręgosłupa.

Tabela 3. Współczynniki korelacji Spearmana (R_s) między aktywnością fizyczną i wydolnością wysiłkową (step-test) a odczuwaniem bólu i ruchomością kręgosłupa

Korelowane cechy	R_s^*
Aktywność łączna a poprawa odczuwania bólu w toku terapii	0,617
Wynik step-testu a poprawa odczuwania bólu w toku terapii	0,587
Aktywność łączna a poprawa przeprostu kręgosłupa	0,569
Wynik step-testu a poprawa przeprostu kręgosłupa	0,710
Aktywność łączna a poprawa zgięcia kręgosłupa	0,579
Wynik step-testu a poprawa zgięcia kręgosłupa	0,676

* Współczynniki korelacji rang Spearmana (R_s) o poziomie istotności $p < 0,01$ wyróżniono drukiem grubym

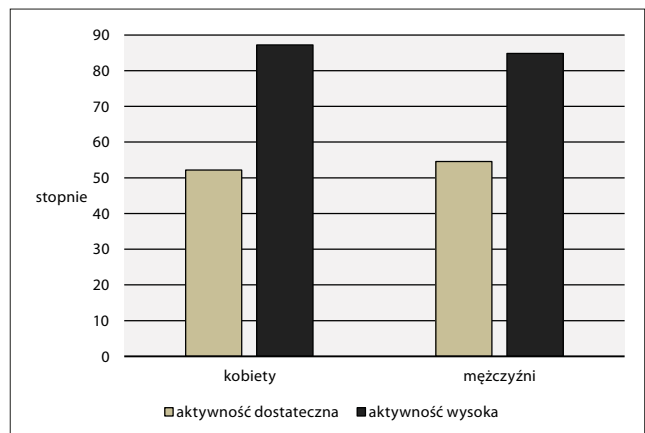
Badania wykazały, że wiek nie różnicuje znamiennej pacjentów (młodszy, starszy) pod względem odczuwanego bólu ($Z=0,25$) oraz ruchomości kręgosłupa lędźwiowego (zgięcie, przeprost) ($t=0,2$ i $1,18$), dlatego analizowani są oni łącznie ($n=68$). Natomiast widoczna była duża różnica w poprawie odczuwania bólu przez kobiety i mężczyzn dostatecznie i wysoko aktywnych (ryc. 6). Osoby wysoko aktywne odznaczały się znamiennej większą poprawą odczuwania bólu ($Z=4,45$).



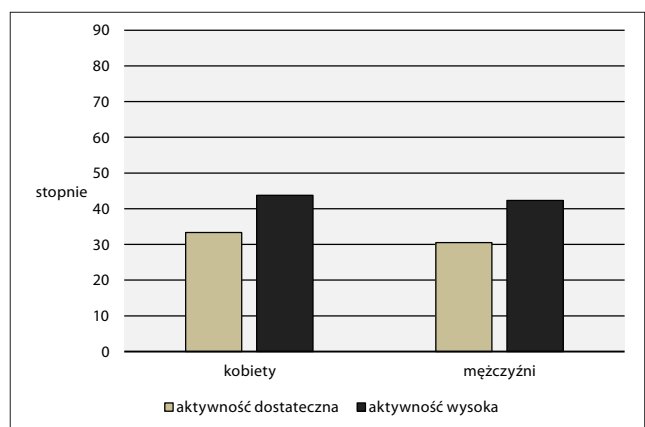
Rycina 6. Poprawa odczuwania bólu przez badane kobiety i mężczyzn w zależności od ich aktywności fizycznej

Widoczna była znamiennej różnica w poprawie zgięcia kręgosłupa w przód kobiet i mężczyzn dostatecznie i wysoko aktywnych (ryc. 7). Zdecydowanie większymi zakresami poprawy zgięcia kręgosłupa lędźwiowego odznaczały się osoby wysoko aktywne ($t=6,19$).

Zauważalna była też znamiennej różnica poprawy przeprostu kręgosłupa kobiet i mężczyzn dostatecznie i wysoko aktywnych (ryc. 8). Wysoko aktywni odznaczyli się wyraźniej większą poprawą przeprostu kręgosłupa lędźwiowego w procesie terapii ($t=4,91$).



Rycina 7. Poprawa zgięcia kręgosłupa w przód badanych kobiet i mężczyzn w zależności od ich aktywności fizycznej

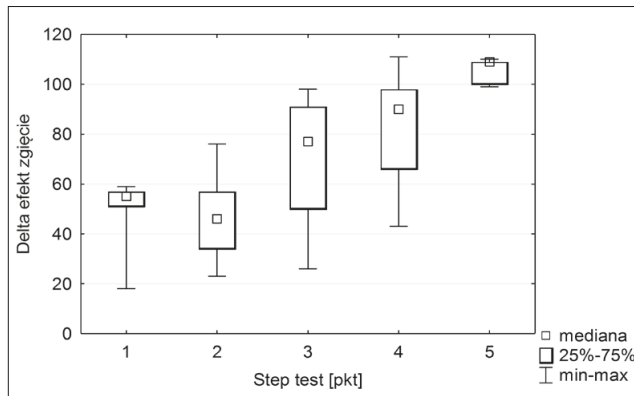


Rycina 8. Poprawa przeprostu kręgosłupa w tył badanych kobiet i mężczyzn w zależności od ich aktywności fizycznej

Wstępne rozpoznanie wykazało, że w badanej zbiorowości nie są spełnione dwa warunki niezbędne do wykorzystania właściwej w takiej sytuacji analizy wariancji (homogeniczność wariancji i równoliczność porównywanych grup), dlatego różnice należało zweryfikować nieparametrycznym testem Kruskala-Wallisa (H) odpornego na niespełnienie wspomnianych kanonów. Poprawy zgięcia ($H_{(4, n=68)}=34,80$, $p=0,0000$) i przeprostu ($H_{(4, n=68)}=36,40$, $p=0,0000$) wskazują, że porównywane grupy istotnie różnicują mediany step-testu (pkt). Aby zweryfikować, pomiędzy którymi grupami różnice były istotne, zastosowano testy wielokrotnych porównań w postaci macierzy prawdopodobieństw testowych. Kierunek tego zróżnicowania wskazują zwłaszcza średnie arytmetyczne porównywanych grup. Widoczna jest wyraźna tendencja do osiągnięcia tym większej poprawy ruchomości kręgosłupa, im lepsze były efekty terapii, im korzystniejsza była wydolność wysiłkowa (step-test). Dokonano także analizy, w jakim stopniu wyniki step-testu (skala 1–5 pkt) kojarzyły się z poprawą zgięcia i przeprostu kręgosłupa (tab. 4). Uwidoczniała się wyraźniej większa ruchomość kręgosłupa wraz z lepszą wydolnością wysiłkową badanych osób (step-test). Badania pozwalają stwierdzić istotne różnice między osobami najsłabszymi pod względem wydolności wysiłkowej (1) a najlepszymi (5), których wyniki dla delta efekt zgięcia były istotnie korzystniejsze ($p=0,012$). Istotne różnice step-testu stwierdzono również pomiędzy grupami 2 i 4 ($p < 0,0001$) oraz 2 i 5 ($p=0,0001$) (tab. 5, ryc. 9).

Tabela 4. Ruchomość kręgosłupa w zależności od wydolności wysiłkowej ocenianej step-testem

Wynik step-testu (pkt)	Średnia zgięcia kręgosłupa w przód	Średnia przeprostu kręgosłupa w tył
1	48,0	21,0
2	47,4	29,2
3	68,8	38,7
4	83,4	41,8
5	105,4	51,8

**Rycina 9.** Ruchomość kręgosłupa (efekt zgięcia kręgosłupa) w zależności od wydolności wysiłkowej ocenianej step-testem**Tabela 5.** Wartości p w porównaniach wielokrotnych (dwustronnych): delta zgięcie. Zmienna niezależna (grupująca): punkty test Kruskala-Wallisa ($H_{(4, n=68)}=34,80, p=0,0000$)*

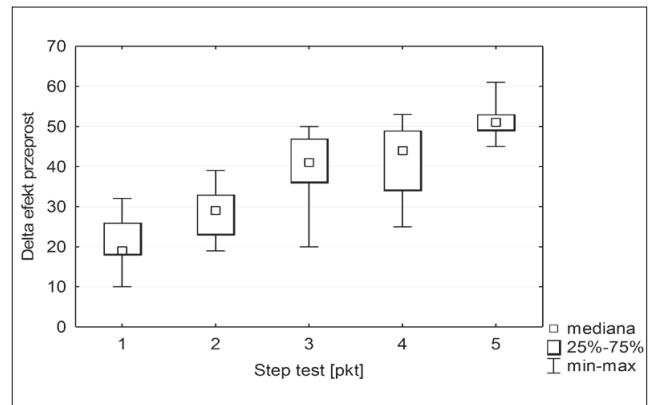
Zależna: delta efekt zgięcie	1 R: 24,600	2 R: 21,444	3 R: 38,267	4 R: 49,763	5 R: 66,900
1		1,0000	1,0000	0,1528	0,012
2	1,0000		0,1138	0,0000	0,0001
3	1,0000	0,1138		1,0000	0,0722
4	0,1528	0,0000	1,0000		0,9856
5	0,012	0,0001	0,0722	0,9856	

* W tab. 5 sześć istotności na poziomie $p < 0,05$ wyróżniono pogrubioną kursywą, zaś na poziomie $p < 0,01$ drukiem grubym

Badania pozwalają stwierdzić istotne różnice pomiędzy najsłabszą grupą pod względem wydolności (1) a grupami 3, 4, 5, których wyniki dla delta efekt przeprost były znamienne większe. Istotne różnice stwierdzono również pomiędzy grupą 2 a grupami 3, 4, 5 pod względem step-testu, których wyniki dla zmiennej delta efekt przeprost były znamienne większe (tab. 6, ryc. 10).

Tabela 6. Wartości p w porównaniach wielokrotnych (dwustronnych): delta przeprost. Zmienna niezależna (grupująca): liczba punktów uzyskanych w tesie Kruskala-Wallisa ($H_{(4, n=68)}=36,40; p=0,0000$)

Zależna: delta efekt przeprost	1 R: 99000	2 R: 23,259	3 R: 42,267	4 R: 48,421	5 R: 64,900
1		1,0000	0,0239	0,0020	0,0003
2	1,0000		0,0424	0,0005	0,0003
3	0,0239	0,0424		1,0000	0,3371
4	0,0020	0,0005	1,0000		1,0000
5	0,0003	0,0003	0,3371	1,0000	

**Rycina 10.** Ruchomość kręgosłupa (efekt przeprost) w zależności od wydolności wysiłkowej ocenianej step-testem

DYSKUSJA

Metoda McKenziego posiada nie tylko piękny rodowód i znakomite tradycje, ale jest też współcześnie bardzo popularna, o czym świadczą liczne publikacje naukowe – polskie i zagraniczne.

Ł. Massalski i E. Demczuk-Włodarczyk [12] przebadali 30 osób w wieku 25–55 lat, które podzielono losowo na dwie grupy: w jednej stosowano metodę McKenziego, zaś w drugiej ćwiczenia wzmacniające mięśnie posturalne. Pomiar wykonywane taśmą metryczną przed i po terapii wykazały znacznie większą poprawę ruchomości kręgosłupa lędźwiowego u osób leczonych metodą McKenziego, która okazała się bardziej efektywna. M. Wiecheć i wsp. [13] wskazali, że główną przyczyną zespołów bólowych krzyża są dysfunkcje krążków międzykręgowych i procesy zwyrodnieniowe. W leczeniu należy stosować kinezyterapię i fizykoterapię, wzmacniać mięśnie, poprawiać ruchomość kręgosłupa oraz doskonalić sprawność fizyczną pacjentów. P. Tomaszewska [14] stwierdza, że odpowiednio stosowana metoda McKenziego sprzyja eliminacji dolegliwości bólowych kręgosłupa lędźwiowego, pozwala identyfikować ich przyczynę, utrwalac efekty terapii oraz przeciwdziałać nawrotom epizodów bólowych. Na podstawie licznych publikacji naukowych M. Czajka i wsp. [15] potwierdzają dużą efektywność metody McKenziego w diagnozowaniu i terapii zespołów bólowych kręgosłupa lędźwiowego, która okazała się korzystniejsza od standardowej rehabilitacji. Interesujące są badania P. Szulca i wsp. [16], którzy oceniali skuteczność leczenia przewlekłego bólu krzyża metodą McKenziego i stymulacją elektryczną mięśni (MET). Objęły one 60 pacjentów, których średni wiek wynosił 44 lata. Zakresy ruchów kręgosłupa były mierzone elektrogoniometrem, poziom odczuwanego bólu skalą VAS, sprawność fizyczną kwestionariuszem Oswestry, a rezonansem magnetycznym (MRI) oceniano strukturę krążków międzykręgowych. Bardziej skuteczna okazała się metoda McKenziego, co manifestowało się obniżeniem wskaźnika niepełnosprawności Oswestry oraz znacznym złagodzeniem bólu lędźwi (skala VAS). A. Murtezani i wsp. [17] badaniem objęli 271 pacjentów z bólami kręgosłupa lędźwiowego (LBP), których losowo podzielono na dwie grupy: pierwsza była poddawana terapii metodą McKenziego (134 osoby), a druga rehabilitowana elektrostymulacją (137 osób). Pomiar kontrolne odbywały się po 2, 3 i 4 tygodniach. W obu grupach nastąpiła poprawa ruchomości kręgosłupa i zmniejszenie

przewlekłego bólu krzyża, ale metoda McKenziego była bardziej skuteczna ($p < 0,05$). Do podobnych refleksji skłaniają dwukrotne badania A.N. Garcí i wsp. [18] obejmujące 148 pacjentów z LBP. Bardzo pouczający jest przypadek pacjenta opisany przez R.A. Al-horani i wsp. [19]. Mianowicie pacjent pomimo dwóch przewencyjnych operacji kręgosłupa lędźwiowego nadal odczuwał dokuczliwe bolesności i skutki powrotnej przepukliny krążków międzykręgowych. Dopiero wdrożenie ćwiczeń zgodnych z metodą McKenziego wykonywanych z częstością 5 dni w tygodniu przez dwa miesiące przyczyniło się do poprawy zdrowia pacjenta.

WNIOSKI

Badania wskazują, że aktywność fizyczna oddziałuje korzystnie na poprawę ruchomości kręgosłupa na kolejnych etapach terapii metodą McKenziego. Pozwalają one stwierdzić, że większą progresją ruchomości kręgosłupa odznaczają się osoby wysoko aktywne niż dostatecznie aktywne. Istotna jest też współzależność pomiędzy aktywnością fizyczną a progresją ruchomości kręgosłupa na kolejnych etapach terapii. Wszystkie korelacje pomiędzy zmiennymi obrazującymi aktywność fizyczną oraz tymi określającymi poprawę ruchomości kręgosłupa są znamienne i potwierdzają, że aktywność fizyczna wyraźniej kojarzy się z lepszymi efektami terapii (większa poprawa ruchomości kręgosłupa osób bardziej aktywnych fizycznie w porównaniu z przeciętnie aktywnymi).

Ruchomość kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (zgięcie, przeprost) po zakończeniu terapii była zbliżona do zakresów normatywnych tylko w przypadku osób o wysokiej aktywności fizycznej. Jednak bardzo mała wyjściowa ruchomość kręgosłupa u 38 badanych osób umiarkowanie aktywnych (93%) na skutek terapii zbliżyła się do przeciętnej w przeproście, ale tylko u dwóch osób w zginaniu kręgosłupa.

Osoby o wysokiej aktywności fizycznej odznaczały się szybszą redukcją lub eliminacją bólu w procesie terapii McKenziego. Badania pozwalają stwierdzić, że odczuwanie bólu jest znacznie mniejsze u osób wysoko aktywnych niż dostatecznie aktywnych. Jednocześnie badania wskazują na istotną współzależność pomiędzy poprawą odczuwania bólu na kolejnych etapach terapii a aktywnością fizyczną. Aktywność fizyczna znamienne koreluje z efektami terapii metodą McKenziego. Większe średnie poprawy odczuwania bólu zaobserwowano u osób bardziej aktywnych fizycznie w porównaniu z aktywnymi przeciętnie. Ponadto uwidoczniła się wyraźna współzależność pomiędzy wydolnością wysiłkową (step-test) a zdrowieniem pacjentów. Analiza dynamiki redukcji bólu wskazuje, że osoby o lepszej wydolności wysiłkowej są bardziej podatne na procedury MDT.

Konkludując, można stwierdzić, że diagnostyka i terapia dysfunkcji odcinka lędźwiowego kręgosłupa metodą

McKenziego jest godna polecenia i upowszechnienia, gdyż daje ewidentne korzyści pacjentom z bólami krzyża.

PIŚMIENICTWO

1. Adams MA, Bogduk N, Burton K, Dolan P. The biomechanics of back pain. Churchill Livingstone, New York 2012.
2. Stamatakis E, Gale J, Bauman A, Ekelund U, Hamer M, Ding D. Sitting time, physical activity and risk of mortality in adults. *J Amer Coll Cardiol*. 2019; 16: 2062–2072.
3. Ministerstwo Sportu i Turystyki. Badanie poziomu aktywności fizycznej społeczeństwa w 2018 roku – wyniki wstępne z fali wiosennej. Warszawa 2018.
4. Ślężyński J. Cechy somatyczne, sprawność fizyczna i gibkość kręgosłupa studentów. AWF, Warszawa 1991.
5. Świdorski G, Świdorska K, Bielecki M. Gibkość kręgosłupa i jej pomiary za pomocą spondylogoniometru. In: Pamiętnik XIX Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego. Warszawa: PZWL; 1973. p. 761–767.
6. Heneghan NR, Baker G, Thomas K, Falla D, Rushton A. What is the effect of prolonged sitting and physical activity on thoracic spine mobility? An observational study of young adults in a UK university setting. *BMJ Open*. 2018; 8.
7. McKenzie RA, May S. The lumbar spine. Mechanical diagnosis and therapy. Spinal Publications, Waikanae, New Zealand 2003.
8. Clare HA, Adams R, Maher CG. A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. *Austr J Physiot*. 2004; 4: 209–216.
9. McGill S. Lowback disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics Publishers 2016.
10. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nur Health*. 1990; 13: 227–236.
11. Biernat E, Stupnicki R, Gajewski AK. Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ) – wersja polska. *Wychow Fiz Zdrow*. 2007; 6–7: 4–9.
12. Massalski Ł, Demczuk-Włodarczyk E. Wpływ terapii metodą McKenziego na ruchomość lędźwiowego odcinka kręgosłupa u osób po dyscektomii. *Fizjoter*. 2014; 3: 3–9.
13. Wiecheć M, Chudzik A, Śliwińska Z, Lietz-Kijak D, Kijak E, Śliwiński Z. Ocena skuteczności terapii u chorych z dyskopatią lędźwiową leczonych metodą McKenziego i Maigne'a. *Fizjoter Pol*. 2015; 3: 24–34.
14. Tomaszewska P. Metoda mechanicznego diagnozowania i terapii McKenziego w zespołach bólowych lędźwiowo-krzyżowego odcinka kręgosłupa. *Prakt Fizjoter Rehabil*. 2016; 72: 28–34.
15. Czajka M, Truszczyńska-Baszak A, Kowalczyk M. Skuteczność metody McKenziego w diagnostyce i leczeniu bólów odcinka lędźwiowego kręgosłupa na podstawie przeglądu piśmiennictwa. *Post Rehabil*. 2018; 1: 5–11.
16. Szulc P, Wendt M, Waszak M, Tomczak M, Cieślak K, Trzaska T. Impact of McKenzie method therapy enriched by muscular energy techniques on subjective and objective parameters related to spine function in patients with chronic low back pain. *Med Sci Monit*. 2015; 21: 2918–2932.
17. Murtezani A, Govori V, Meka VS, Ibraimi Z, et al. A comparison of McKenzie therapy with electrophysical agents for the treatment of work related low back pain: A randomized controlled trial. *I Back Musc Rehabil*. 2015; 28: 247–253.
18. Garcia AN, Costa LCM, Hancock M, Costa LOP. Identifying patients with chronic low back pain who respond best to mechanical diagnosis and therapy: secondary analysis of a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2016; 5: 623–630.
19. Al-horani RA, Batainah AS, Shamroukh N, Abumoh'd MF. McKenzie-type exercises improve the functional abilities of a patient with recurrent herniated discs: a case report. *Open Sports Sci J*. 2020; 13: 49–53.