

Trening funkcjonalny jako forma terapii w przewlekłych dolegliwościach bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa

Aleksandra Adamik¹ A-G, Edyta Mikołajczyk¹ A,B,D,E,G 

¹ Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Polska

Artykuł oryginalny

Abstrakt

Cel: Celem pracy była ocena skuteczności zastosowanego treningu funkcjonalnego na poziom bólu, zakresy ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa, wielkość przodopochylenia miednicy i ograniczenia w codziennym funkcjonowaniu spowodowane występowaniem przewlekłych dolegliwości bólowych.

Materiał i metody: W badaniach brało udział 20 kobiet w wieku 20–24 lat z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi odcinka lędźwiowego. Uczestniczyły w 12-tygodniowej terapii w formie treningu funkcjonalnego. U wszystkich kobiet, przed i po 12-tygodniach, przeprowadzono pomiary zakresów ruchomości odcinka lędźwiowego oraz stopnia przodopochylenia miednicy. Poziom bólu określono z wykorzystaniem skali VAS, stopień niepełnosprawności Kwestionariusza Oswestry Disability Index. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 13.3 (test *t*-Studenta, Wilcoxon, korelacja liniowa Pearsona).

Wyniki: Zaproponowany program treningu znacząco zmniejszył poziom bólu ($p < 0,05$) z 4,80 do 1,35. Ogólna ocena stopnia niepełnosprawności spowodowanej dolegliwościami bólowymi kręgosłupa w kwestionariuszu ODI uległa znaczącej poprawie. Ruchomość kręgosłupa lędźwiowego zmieniła się istotnie ($p < 0,05$) w każdej z badanych płaszczyzn. Stwierdzono istotne zmniejszenie wartości kąta przodopochylenia miednicy w pozycji neutralnej u badanych.

Wnioski: Zaproponowany trening funkcjonalny przyczynił się do zmniejszenia poziomu odczuwanego bólu, poprawy zakresów ruchomości kręgosłupa i zmniejszenia stopnia przodopochylenia miednicy. Otrzymane rezultaty dowodzą skuteczności wykorzystania treningu funkcjonalnego jako formy terapii w leczeniu i prewencji dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa oraz poprawy jakości życia badanych.

Słowa kluczowe

- kręgosłup lędźwiowy
- ból
- trening funkcjonalny

Udziały autorów

- A – Przygotowanie badań
B – Gromadzenie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja uzyskanych wyników
E – Przygotowanie tekstu
F – Przegląd literatury
G – Korekta i rewizja tekstu

Korespondencja

Edyta Mikołajczyk

e-mail: edyta.mikolajczyk@awf.krakow.pl
Akademia Wychowania Fizycznego
im. Bronisława Czecha w Krakowie
Wydział Rehabilitacji Ruchowej
Instytut Nauk Stosowanych
Zakład Kinezyterapii
al. Jana Pawła II 78
31-571 Kraków, Poland

Informacje o artykule

Historia artykułu

- Otrzymano: 2024-02-21
- Zaakceptowano: 2024-02-26
- Opublikowano: 2024-02-28

Wydawca

Akademia Tarnowska
ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów, Poland

Licencja

© by Authors. Artykuł został udostępniony na licencji Creative Commons Attribution 4.0 International License CC-BY-SA.

Konflikt interesów

Nie występuje.

Finansowanie

Dofinansowano ze środków Akademii Wychowania Fizycznego im. B. Czecha w Krakowie – grant nr 274/BS/INS/2021

Wprowadzenie

Występowanie przewlekłych dolegliwości bólowych kręgosłupa lędźwiowego (CLBP – Chronic Low Back Pain) jest jednym z najtrudniejszych do rozwiązania problemów klinicznych, ponieważ wpływa nie tylko na aspekt fizyczny, ale obejmuje zarówno czynniki patoanatomiczne, jak i psychologiczne. Od lat pozostaje on problemem zdrowia publicznego i jest główną przyczyną niepełnosprawności na całym świecie¹. Pacjenci z przewlekłym (trwającym powyżej trzech miesięcy) bólem odcinka lędźwiowego wykazują zwykle subiektywnie większy poziom niepełnosprawności, są także mniej aktywni fizycznie niż osoby zdrowe. Dlatego też zastosowanie terapii w formie kontrolowanego treningu funkcjonalnego wydaje się być uzasadnione². W przypadku występowania przewlekłych dolegliwości bólowych kręgosłupa dochodzi do zmian na poziomie centralnego systemu nerwowego. Prowadzi to do zaburzeń kontroli motorycznej i licznych ograniczeń ruchowych pacjentów, prawdopodobnie z powodu braku interakcji pomiędzy układami sensorycznymi i motorycznymi oraz zmniejszoną zdolnością do proprioceptywnej kontroli postawy³. Międzynarodowa klasyfikacja chorób (ICD-11) podkreśla rolę ograniczeń funkcjonalnych związanych z występowaniem przewlekłych dolegliwości bólowych. Poziom nasilenia bólu nie odnosi się tylko do intensywności, ale także do jego wpływu na funkcjonowanie i jakość życia osoby⁴. W przeprowadzonej metaanalizie Rodriguez et al. wskazuje, że chociaż większość interwencji związanych z ćwiczeniami przynosiła korzyści, to Pilates, ćwiczenia siłowe czy trening core są najlepszymi sposobami na zmniejszenie bólu i poziomu niepełnosprawności⁵.

Celem pracy była ocena skuteczności zastosowanego treningu funkcjonalnego na poziom bólu, zakresy ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa, wielkość przodopochylenia miednicy i ograniczenia w codziennym funkcjonowaniu spowodowane występowaniem przewlekłych dolegliwości bólowych.

Materiał i metody

W badaniach, na które uzyskano pisemną zgodę Komisji Bioetycznej przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Krakowie (Nr 158/KBL/OIL/2022), po spełnieniu kryteriów włączenia i wykluczenia uczestniczyło 20 kobiet (grupa eksperymentalna) pomiędzy 20. a 24. rokiem życia (\bar{x} = 21,75) deklarujących występowanie przewlekłych dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego

kręgosłupa. Kryterium włączenia do badań stanowiły: wiek pomiędzy 20–25 lat, płeć żeńska, występowanie przewlekłych (powyżej trzech miesięcy) dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa, dobry ogólny stan zdrowia, w tym brak urazów i interwencji chirurgicznych w obrębie odcinka lędźwiowego kręgosłupa, chorób współistniejących mogących wpływać na wynik zastosowanej terapii, wyrażenie zgody na udział w badaniach i programie treningowym, brak regularnej, zorganizowanej i indywidualnej aktywności sportowej. Kryterium wykluczenia były: aktualne stany ostre lub przebyte interwencje chirurgiczne w obrębie kręgosłupa lędźwiowego, brak możliwości udziału w regularnym treningu, podejmowanie innej formy aktywności fizycznej zorganizowanej lub indywidualnej, choroby neurologiczne, choroby współistniejące, skolioza oraz przeciwwskazania do udziału w wysiłku fizycznym. Uczestniczki zostały zapoznane z planowanym przebiegiem pomiarów i formą terapii, a następnie podpisały zgodę na udział w projekcie.

Wszystkie badania zakwalifikowanych do projektu kobiet przeprowadzono dwukrotnie: przed oraz po 12 tygodniach treningu, w okresie od stycznia do maja 2023 roku.

Wysokość i masę ciała określono za pomocą wagi lekarskiej. Na podstawie otrzymanych wyników obliczono wskaźnik BMI (iloraz masy ciała [kg] i kwadratu wysokości ciała [m²]), który w przypadku uczestniczek mieścił się w granicach normy. Dokładne dane dotyczące podstawowych cech morfologicznych kobiet zakwalifikowanych do projektu przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka uczestniczek w grupie eksperymentalnej

Grupa (n = 20)	$\bar{x} \pm SD$	Me	Min–Max
Wiek [lata]	21,75 ± 1,21	22,00	20,00–24,00
Wysokość ciała [cm]	164,45 ± 5,78	165,00	150,00–173,00
Masa ciała [kg]	56,15 ± 6,81	55,00	42,00–69,00
BMI [kg/m ²]	20,72 ± 1,83	20,64	16.65–23,88

\bar{x} – średnia arytmetyczna; Me – mediana; Min – minimalna wartość; Max – maksymalna wartość; SD – odchylenie standardowe; n – liczebność grupy

Skala VAS

Poziom odczuwanych dolegliwości bólowych kręgosłupa określono za pomocą Skali Bólu VAS (ang. Visual Analogue Scale) w zakresie od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak bólu, a 10 określa największą możliwą intensywność bólu⁶.

Kwestionariusz ODI

Kwestionariusz Oswestry Disability Index (ODI) określa poziom niepełnosprawności spowodowany występowaniem dolegliwości bólowych kręgosłupa i możliwość funkcjonowania pacjentów w codziennych czynnościach. Zawiera on dziesięć pozycji ocenianych na podstawie pięciostopniowej skali porządkowej, gdzie 0 oznacza brak ograniczeń, a 4 – skrajne ograniczenia funkcjonowania badanych. Uzyskany wynik z całości kwestionariusza na poziomie od 0–4 oznacza brak niepełnosprawności. Wyższa suma punktów wskazuje na większą niepełnosprawność fizyczną: 5–14 – lekki stopień, 15–24 – stopień umiarkowany, a 25–34 – ciężki. Wyniki na poziomie 35–50 świadczą o całkowitej niepełnosprawności pacjenta w codziennym funkcjonowaniu^{7,8}.

BROM

Pomiary wielkości stopnia przodopochylenia miednicy, a także zakresy ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa: zgięcie, wyprost, zgięcia boczne oraz rotacje w prawą i lewą stronę zostały określone za pomocą inklinometru Back Range of Motion Instrument – BROM II, zgodnie z metodyką opisaną w artykułach^{9,10}.

Program usprawniania

Kobiety zostały poddane 12-tygodniowej terapii w formie treningu funkcjonalnego. Utworzony w formie tabeli udostępnionej badanym plan treningowy bazujący na podstawowych wzorcach funkcjonalnych został rozpisany na kolejne 12 tygodni. Wyodrębniono w nim trzy osobne sekcje obejmujące naukę kontroli motorycznej i stabilizacji, wzmocnienie mięśni oraz ćwiczenia rozciągające. Uczestniczki trzy razy w tygodniu przez 45 minut wykonywały zlecone ćwiczenia. Raz w tygodniu ćwiczenia przeprowadzane były na sali gimnastycznej i dwukrotnie, samodzielnie w domu. W przypadku pojawienia się ewentualnych dolegliwości bólowych szukano przyczyny ich wystąpienia,

starając się w ramach możliwości wyeliminować je, jeśli wynikały np. z niepoprawnej techniki wykonywania ćwiczeń.

Metody analizy statystycznej

Analiza statystyczna została wykonana za pomocą programu Statistica 13.3 (StatSoft, USA). Wyniki pomiarów opracowano z wykorzystaniem metod statystyki opisowej, obliczono: średnią arytmetyczną (\bar{x}), medianę (Me), minimum (Min), maksimum (Max), odchylenie standardowe (SD). Za różnice statystycznie istotne uznano zmiany na poziomie istotności $p < 0,05$. Ze względu na charakter analizowanych zmiennych, po zweryfikowaniu normalności rozkładu za pomocą testu Shapiro-Wilka, zdecydowano o zastosowaniu zarówno parametrycznych, jak i nieparametrycznych testów istotności. W przypadku stwierdzenia rozkładu zbliżonego do normalnego zastosowano parametryczny test *t*-Studenta dla prób zależnych, a w przypadku rozkładu odbiegającego od normy – nieparametryczny test Wilcoxon. Ze względu na charakter danych, siłę i kierunek związku pomiędzy niektórymi zmiennymi określono na podstawie wartości współczynnika korelacji Pearsona.

Wyniki

Po 12 tygodniach ćwiczeń w grupie eksperymentalnej wykazano istotną statystycznie poprawę wyników ($p < 0,05$) w zakresie wszystkich badanych parametrów, w porównaniu do rezultatów początkowych (Tabela 2).

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej wyników poziomu natężenia bólu zaobserwowano jego istotne zmniejszenie ($p < 0,05$). Przed rozpoczęciem treningu w grupie eksperymentalnej średni poziom bólu wyniósł 4,8, a po 12 tygodniach zmalał do 1,35. Ogólna ocena stopnia niepełnosprawności spowodowanej dolegliwościami bólowymi kręgosłupa w kwestionariuszu ODI uległa znaczącej poprawie ($p < 0,05$). Początkowo średnia suma punktów wyniosła 13,7. U jednej kobiety nie stwierdzono niepełnosprawności, u 13 uczestniczek stopień niepełnosprawności został oceniony jako lekki, a u 6 umiarkowany. W ponownym badaniu ocena 14 kobiet wskazała brak niepełnosprawności, natomiast u 6 wykazano stopień lekki, co dało średni ogólny wynik na poziomie 4,25 punktów.

Ruchomość kręgosłupa lędźwiowego zmieniła się istotnie ($p < 0,05$) w każdej z badanych płaszczyzn. Przed terapią zakres rotacji w prawą stronę wyniósł

Tabela 2. Poziom odczuwanych dolegliwości bólowych (VAS), stopnia niepełnosprawności (ODI), zakresów ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa [°] oraz wartości przodopochylenia miednicy [°] u badanych poddanych 12-tygodniowemu treningowi funkcjonalnemu

Zmienne	Grupa (n = 20)	$\bar{x} \pm SD$	Me	Min-Max	p
Skala bólu VAS	przed	4,80 ± 158	4,50	3,00–8,00	p = 0,000
	po	1,35 ± 0,98	1,50	0,00–3,00	
Suma ODI	przed	13,70 ± 5,98	12,00	4,00–24,00	p = 0,000
	po	4,25 ± 3,19	4,00	0,00–11,00	
Rotacja w prawo	przed	11,50 ± 3,72	11,00	7,00–22,00	p = 0,000
	po	18,10 ± 3,97	18,50	12,00–28,00	
Rotacja w lewo	przed	11,95 ± 4,32	11,00	8,00–27,00	p = 0,001
	po	17,60 ± 3,66	19,00	10,00–23,00	
Zgięcie boczne w prawo	przed	24,65 ± 8,49	25,00	9,00–40,00	p = 0,002
	po	29,50 ± 7,61	30,00	10,00–42,00	
Zgięcie boczne w lewo	przed	24,20 ± 7,73	24,00	10,00–38,00	p = 0,000
	po	30,60 ± 6,17	31,00	20,00–41,00	
Zgięcie	przed	33,95 ± 9,59	24,50	12,00–50,00	p = 0,007
	po	26,10 ± 8,18	24,50	13,00–40,00	
Wyprost	przed	7,70 ± 2,02	8,00	4,00–11,00	p = 0,000
	po	12,90 ± 2,73	14,00	8,00–18,00	
Przodopochylenie miednicy	przed	27,45 ± 3,38	28,00	20,00–33,00	p = 0,000
	po	24,70 ± 3,16	25,00	19,00–30,00	

\bar{x} – średnia arytmetyczna; Me – mediana; Min – minimalna wartość; Max – maksymalna wartość; SD – odchylenie standardowe; n – liczebność grupy; p < 0.05 – różnica istotna statystycznie; VAS – poziom bólu; ODI – uzyskana ogólna suma punktów.

średnio 11,5°, a po terapii wartość ta zwiększyła się do 18,10°. W przypadku odniesienia do strony lewej, średnia wartość wyniosła 11,95° i wzrosła do 17,60°. Analizując wyniki zgięcia bocznego w prawo, można zauważyć istotne zwiększenie ze średnio 24,65° do 29,50°, a w lewo z 24,20° do 30,60°. Zmiana wartości zgięcia odcinka lędźwiowego kręgosłupa między pierwszym a drugim pomiarem wyniosła średnio 7,85°, istotnie zmniejszając się z początkowej wartości 33,95° do 26,10°. Zanotowano zwiększenie zakresu wyprostu z 7,70° do 12,90°. Stwierdzono istotne zmniejszenie wartości kąta przodopochylenia miednicy w pozycji neutralnej u badanych poddanych treningowi funkcjonalnemu ze średnio 27,45° do 24,70°.

Analiza wyników pomiędzy zmiennymi VAS oraz ODI wykazała istotną, dodatnią korelację o umiarkowanej sile ($r = 0,45$, $p < 0,05$) przed zastosowaniem terapii. Zwiększony poziom odczuwanych dolegliwości bólowych oceniany za pomocą skali VAS powiązany jest ze

zwiększoną, ogólną sumy punktów uzyskanych w kwestionariuszu ODI – zwiększonym stopniem niepełnosprawności i ograniczeniami w codziennym funkcjonowaniu. Zależności takich nie zauważono w ponownym badaniu po 12 tygodniach ćwiczeń (Tabela 3).

Tabela 3. Zależności pomiędzy poziomem odczuwanych dolegliwości bólowych (VAS) a stopniem niepełnosprawności (ODI)

Zmienne	Pearson $r(X,Y)$	p
VAS & ODI przed	0,45	0,04
VAS & ODI po	0,34	0,15

Przed – pomiar przed rozpoczęciem treningu; po – pomiar po 12 tygodniach ćwiczeń; oznaczenie wyniku kolorem czerwonym – korelacja istotna statystycznie dla $p < 0,05$; VAS – poziom bólu; ODI – uzyskana ogólna suma punktów; Pearson – współczynnik korelacji Pearsona.

Parametry współczynnika korelacji oraz poziomy istotności dla pozostałych zależności nie przekroczyły ustalonego progu, co wskazuje na brak statystycznie istotnego związku między poziomem odczuwanych dolegliwości i ograniczeniami funkcjonalnymi a stopniem przodopochylenia miednicy (Tabela 4). Niemniej jednak obserwowany jest wyraźny trend sugerujący, że zwiększona wartość kąta przodopochylenia miednicy wpływa na wyższy poziom bólu i większy stopień niepełnosprawności badanych.

Table 4. Zależności pomiędzy poziomem odczuwanych dolegliwości bólowych (VAS), stopniem niepełnosprawności (ODI) a wielkością kąta przodopochylenia miednicy [°]

Zmienne	Pearson $r(X,Y)$	p
VAS & PAT przed	0,18	0,46
VAS & PAT po	0,03	0,89
ODI & PAT przed	0,39	0,09
ODI & PAT po	0,21	0,37

Przed – pomiar przed rozpoczęciem treningu; po – pomiar po 12 tygodniach ćwiczeń; oznaczenie wyniku kolorem czerwonym – korelacja istotna statystycznie dla $p < 0,05$; VAS – poziom bólu; ODI – uzyskana ogólna suma punktów; PAT – kąt przodopochylenia miednicy; Pearson – współczynnik korelacji Pearsona.

Dyskusja

W obecnych czasach istnieje wiele metod mających na celu zredukowanie dolegliwości bólowych kręgosłupa u pacjentów i poprawę ich ogólnej jakości życia. Zwiększenie zakresu ruchów, poprawa sprawności funkcjonalnej i zdolności motorycznej pacjentów powinna być głównym celem fizjoterapeutów podczas doboru metod pracy. Dostępna literatura wskazuje na skuteczność stosowania kompleksowej fizjoterapii w leczeniu dolegliwości bólowych kręgosłupa lędźwiowego¹¹. Przeprowadzone badania dowodzą, że zwiększony poziom bólu oceniany w skali VAS korelował ze zwiększonym stopniem niepełnosprawności, co wiązało się ze zmniejszoną zdolnością funkcjonowania w życiu codziennym kobiet przed rozpoczęciem treningu. Udział kobiet w treningu funkcjonalnym istotnie wpłynął na oceniane parametry. Van Dillen i współautorzy¹² zwracają uwagę, że terapia osób z LBP powinna obejmować zarówno aspekt edukacji, jak i modyfikacji sposobu wykonywania codziennych czynności funkcjonalnych.

U osób poddanych specyficznemu treningowi, którego celem była nauka kontroli ruchu i zmniejszanie ilości ruchu kręgosłupa lędźwiowego w kierunku wywołującym ból, przy jednoczesnym zwiększeniu wykorzystania innych stawów do wykonywania czynności doszło do znacznej poprawy jakości życia, zmniejszenia stopnia niepełnosprawności ocenionego z użyciem kwestionariusza ODI oraz poziomu odczuwanego bólu. Obserwacje badaczy są zbieżne z wynikami uzyskanymi w badaniach przeprowadzonych przez Autorki tego artykułu, które wskazują, że zastosowanie treningu funkcjonalnego w znacznym stopniu wpłynęło na zmniejszenie poziomu bólu i poprawę jakości życia badanych. Przed badaniem wyniki kwestionariusza ODI wskazywały na lekki stopień niepełnosprawności badanych, natomiast w badaniu drugim – brak niepełnosprawności. W badaniach Auterek po 12 tygodniach treningu funkcjonalnego zauważono zmniejszenie zakresu ruchomości zgięcia kręgosłupa lędźwiowego. Może wiązać się to ze zmianą rytmu lędźwiowo-miedniczo-biodrowego. Wypracowanie umiejętności kontroli motorycznej i zmniejszenie ruchu w poszczególnych segmentach kręgosłupa lędźwiowego wymagało zwiększenia zakresu zgięcia stawów biodrowych, ograniczonego wcześniej występowaniem dolegliwości bólowych¹³. Zbylut i Wódka¹⁴ wskazują, że stosowanie ćwiczeń ogólnomotorycznych i zabiegów fizjoterapeutycznych istotnie zmniejszyło poziom odczuwanego bólu i poprawiło sprawność ruchową, natomiast nie poprawiło istotnie kontroli ruchu kręgosłupa lędźwiowego u badanych kobiet. U pacjentów wykonujących ćwiczenia stabilizujące z wykorzystaniem programu Kinetic Control znacząco poprawiła się umiejętność kontroli ruchu zgięcia i wyprostowania kręgosłupa podczas specyficznych testów. Van Dillen wraz z zespołem¹⁵ w randomizowanym badaniu klinicznym wykazała, że u badanych z przewlekłym LBP, którzy otrzymali specyficzny dla danej osoby trening kontroli motorycznej w celu zmiany wydajności aktywności funkcjonalnej, doszło do większej krótko- i długoterminowej poprawy funkcji niż u osób, które wykonywały ćwiczenia siłowe i rozciągające. Poziom bólu, sprawności fizycznej i wyników psychologicznych również poprawił się w większym stopniu w grupie osób poddanych treningowi kontroli motorycznej, w porównaniu z drugą grupą. Sugeruje to, że priorytetem leczenia osób z przewlekłym LBP jest zapewnienie specyficznej dla danej osoby formy treningu, która ma na celu naukę nowych strategii ruchu wykorzystywanych następnie podczas codziennych czynności funkcjonalnych. W przeprowadzonej metaanalizie Sadler i współautorzy¹⁶ wskazują na zależność pomiędzy ograniczonym zakresem

zgięcia bocznego kręgosłupa a występowaniem przewlekłych dolegliwości bólowych. Ograniczony ROM, a także zmniejszona lordoza lędźwiowa i nadmierne napięte mięśnie kulszowo-goleniowe mogą być traktowane jako czynniki ryzyka rozwoju dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Otrzymane wyniki są zbieżne z obserwacjami Autorek: po zastosowaniu treningu doszło do zmniejszenia poziomu bólu i zwiększenia zakresu zgięcia bocznego kręgosłupa u badanych. Salt et al.¹⁷ oraz Malarvizhi et al.¹⁸ zauważają istotną zależność pomiędzy poziomem bólu a zwiększonym przodopochyleniem miednicy. Jest to spójne z naszymi wynikami, gdzie odnotowujemy trend, w którym zwiększone przodopochylenie miednicy wiązało się z większym poziomem bólu badanych. W przeprowadzonych badaniach Jimenez-Del-Barrio i współautorzy¹⁹ wskazują, że zwiększenie przodopochylenia miednicy podczas chodu wiązało się z ograniczeniem zakresu wyprostu w stawie biodrowym i zaburzeniem zależności biomechanicznych w kompleksie lędźwiowo-miedniczo-udowym, a to mogło przyczynić się do rozwoju dolegliwości bólowych kręgosłupa. Po zastosowaniu terapii istotnie zmniejszył się stopień przodopochylenia miednicy uczestniczek realizujących wprowadzony przez Autorki program treningu funkcjonalnego. Doszło u nich do zmian zakresów ruchomości kręgosłupa lędźwiowego. Zredukowanie poziomu restrykcji poprzez zastosowanie treningu funkcjonalnego może służyć jako profilaktyka lub leczenie przewlekłych dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego. Obserwacje z naszych badań dotyczące zmiany zakresów ruchów są zgodne z wynikami Al-Banawi i zespołu²⁰, którzy dowiedli, że po zastosowaniu dwóch form interwencji bazujących na metodzie McKenzie doszło do zwiększenia zakresu ruchu wyprostu i rotacji kręgosłupa. Altug et al.²¹ wskazuje, że odczucie kinezyfobii jest wyższe u pacjentów z przewlekłym bólem krzyża, jednocześnie ich poziom aktywności jest niższy, a stopień niepełnosprawności wyższy w porównaniu do zdrowych osób. Ból odczuwany przez pacjentów ogranicza zarówno aktywność fizyczną danej osoby, jak i jej życie społeczne. Wyeliminowanie występującego u pacjentów lęku przed ruchem, związanego z przewlekłym bólem krzyża, pozytywnie wpływa na jakość ich życia. Otrzymane przez nas wyniki są spójne z obserwacjami innych autorów i dowodzą, że zastosowanie terapii w formie treningu funkcjonalnego, pod kontrolą wykwalifikowanej osoby, korzystnie wpływa na zmniejszenie poziomu bólu oraz poprawę funkcjonowania w życiu codziennym.

Wnioski

1. Zaproponowany program treningu funkcjonalnego przyczynił się do zmniejszenia poziomu odczuwanego bólu, poprawy zakresów ruchomości kręgosłupa i zmniejszenia stopnia przodopochylenia miednicy.
2. Otrzymane rezultaty dowodzą o skuteczności wykorzystania treningu funkcjonalnego jako formy terapii w leczeniu i prewencji dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa oraz poprawy jakości życia badanych.

References

- [1] Nicol V, Verdager C, Daste C, et al. Chronic low back pain: A narrative review of recent international guidelines for diagnosis and conservative treatment. *J Clin Med*. 2023;12(4):1685. doi: 10.3390/jcm12041685.
- [2] Lin C-WC, McAuley JH, Macedo L, Barnett DC, Smeets RJ, Verbunt JA. Relationship between physical activity and disability in low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain*. 2011;152(3):607-613. doi: 10.1016/j.pain.2010.11.034.
- [3] Claeys K, Brumagne S, Dankaerts W, Kiers H, Janssens L. Decreased variability in postural control strategies in young people with non-specific low back pain is associated with altered proprioceptive reweighting. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(1):115-123. doi: 10.1007/s00421-010-1637-x.
- [4] Treede R-D, Rief W, Barke A, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain*. 2019;160(1):19-27. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001384.
- [5] Fernández-Rodríguez R, Álvarez-Bueno C, Cavero-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.
- [6] Byrom B, Elash CA, Eremenco S, et al. Measurement comparability of electronic and paper administration of visual analogue scales: A review of published studies. *Ther Innov Regul Sci*. 2022;56:394-404. doi: 10.1007/s43441-022-00376-2.
- [7] Saltychev M, Mattie R, McCormick Z, Bärlund E, Laimi K. Psychometric properties of the Oswestry Disability

- Index. *Int J Rehabil Res.* 2017;40(3):202-208. doi: 10.1097/mrr.000000000000226.
- [8] Radziwińska A, Strączyńska A, Weber-Rajek M, et al. Oswestry Disability Index (ODI) – a method for assessing the effectiveness of physical therapy in patients with low back pain. *Acta Balneol.* 2017;59(4):310-316.
- [9] Varangaonkar VC, Ganesan S, Kumar K. Normative values for active lumbar range of motion using the Back Range-of-Motion Measurement (BROM) device in school age children: A cross-sectional study. *Int Neuropsychiatr Dis J.* 2015;3(2):59-68. doi: 10.9734/INDJ/2015/15158.
- [10] Atya AM. The validity of spinal mobility for prediction of functional disability in male patients with low back pain. *J Adv Res.* 2013;4(1):43-49. doi: 10.1016/j.jare.2012.01.002.
- [11] Byström MG, Rasmussen-Barr E, Grooten WJA. Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain: A meta-analysis. *Spine.* 2013;38(6):350-358. doi: 10.1097/BRS.0b013e31828435fb.
- [12] van Dillen LR, Norton BJ, Sahrman SA, et al. Efficacy of classification-specific treatment and adherence on outcomes in people with chronic low back pain: A one-year follow-up, prospective, randomized, controlled clinical trial. *Man Ther.* 2016;24:52-64. doi: 10.1016/j.math.2016.04.003.
- [13] Wong TKT, Lee RYW. Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Hum Mov Sci.* 2004;23(1):21-34. doi: 10.1016/j.humov.2004.03.004.
- [14] Zbylut A, Wódka K. Evaluation of therapeutic management in women with lumbar spine pain complaints. *Health Prom Phys Act.* 2023;23(2):1-12. doi: 10.55225/hppa.512.
- [15] van Dillen LR, Lanier VM, Steger-May K, et al. Effect of motor skill training in functional activities vs strength and flexibility exercise on function in people with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *JAMA Neurol.* 2021;78(4):385-395. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.4821.
- [16] Sadler SG, Spink MJ, Ho A, DeJonge XJ, Chuter VH. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: A systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):179. doi: 10.1186/s12891-017-1534-0.
- [17] Salt E, Wiggins AT, Rayens MK; et al. The relationship between indicators of lumbo-pelvic coordination and pain, disability, pain catastrophizing and depression in patients presenting with non-chronic low back pain. *Ergonomics.* 2020;63:724-734. doi: 10.1080/00140139.2020.1755059.
- [18] Malarvizhi D, Sai Kishore V, Sivakumar Vpr. Measurement of anterior pelvic tilt in low back pain: An observational study. 2017; 10(4):115. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* doi: 10.22159/ajpcr.2017.v10i4.16254.
- [19] Jiménez-Del-Barrio S, Mingo-Gómez MT, Estébanez-de-Miguel E, et al. Adaptations in pelvis, hip and knee kinematics during gait and muscle extensibility in low back pain patients: A cross-sectional study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2020;33(1):49-56. doi: 10.3233/BMR-191528.
- [20] Al-Banawi LAA, Youssef EF, Shanb AA, Shanb BS. Effects of the addition of hands-on procedures to McKenzie exercises on pain, functional disability and back mobility in patients with low back pain: A randomised clinical trial. *Malays J Med Sci.* 2023;30(3):122-134. doi: 10.21315/mjms2023.30.3.11.
- [21] Altuğ F, Ünal A, Kilavuz G, Çitişli V, Cavlak U. Investigation of the relationship between kinesiophobia, physical activity level and quality of life in patients with chronic low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(3):527-531. doi: 10.3233/BMR-150653.