

**PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI ĆWICZEŃ NA URZĄDZENIU «RESPINE»
Z DODATKIEM ĆWICZEŃ ODDECHOWYCH I BEZ NICH U OSÓB
Z PRZEWLEKŁYM BÓLEM DOLNEGO ODCINKA KRĘGOSŁUPA**

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF EXERCISES ON THE “RESPINE”
DEVICE WITH AND WITHOUT BREATHING EXERCISES IN PEOPLE
WITH CHRONIC LOWER BACK PAIN**

Anita Nazarenko¹, Denys Nagorny², Yuliia Antonova-Rafi²

¹*Spoleczna Akademia Nauk, Warszawa, Polska*

²*Narodowy Uniwersytet Techniczny Ukrainy Politechnika Kijowska, Kijów, Ukraina*

ORCID: 0009-0009-7865-5975

ORCID: 0009-0005-1801-3023

ORCID: 0000-0002-9518-4492

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.4>

Streszczenie

Badanie miało na celu porównanie skuteczności ćwiczeń wykonywanych na urządzeniu «Respine» z dodatkiem ćwiczeń oddechowych oraz bez nich u pacjentów z przewlekłym bólem dolnego odcinka kręgosłupa (LBP). Przewlekły ból dolnego odcinka kręgosłupa dotyka 23% dorosłych na świecie, z częstością nawrotów sięgającą 24–80% w ciągu roku, co stanowi istotne wyzwanie dla opieki zdrowotnej.

W badaniu uczestniczyły 44 osoby z przewlekłym, niespecyficznym bólem dolnego odcinka kręgosłupa, losowo przydzielone do dwóch grup: kontrolnej (n=22) otrzymującej standardowy program ćwiczeń na urządzeniu «Respine» oraz badanej (n=22) realizującej ten sam program wzbogacony o cztery specjalistyczne ćwiczenia oddechowe. Interwencja trwała 6 tygodni z częstotliwością 4 sesji tygodniowo. Oceny dokonano za pomocą skali NRS (Numeric Rating Scale), kwestionariusza Oswestry Low Back Pain Disability Scale, pomiaru ilości oddechów na minutę, analizy toru oddechowego oraz ruchomości dolnych żeber.

Po zakończeniu badania zaobserwowano znaczące zmniejszenie bólu w obu grupach bez istotnej różnicy między nimi (grupa kontrolna: z 4,47 do 1,72; grupa badana: z 4,55 do 2,22 w skali NRS). Jednakże grupa badana wykazała lepsze wyniki w kwestionariuszu oceniającym niepełnosprawność (spadek z 11,48% do 4,76%) w porównaniu z grupą kontrolną (spadek z 26,36% do 10,1%). W grupie badanej odnotowano również korzystniejsze zmiany w parametrach oddechowych – zwiększenie odsetka pacjentów oddychających torem przeponowym (z 40,91% do 54,55%) oraz zmniejszenie częstości oddechów na minutę.

Wyniki wskazują, że zajęcia tylko z urządzeniem «Respine» albo z dodatkiem ćwiczeń oddechowych prowadzi do klinicznie istotnego zmniejszenia bólu w dolnej części pleców. Dodawanie ćwiczeń oddechowych do programu rehabilitacji z wykorzystaniem urządzenia «Respine» może zapewnić większą poprawę stanu funkcjonalnego. Badanie wykazało skuteczność urządzenia «Respine» w zmniejszeniu bólu i ćwiczeń oddechowych jako dodatkowej metody poprawy stanu funkcjonalnego w leczeniu przewlekłego bólu krzyża.

Słowa kluczowe: ból pleców, Respine, ćwiczenia oddechowe, ból przewlekły, ćwiczenia rehabilitacyjne, terapia ruchowa, skuteczność rehabilitacji.

Abstract

This study aimed to compare the effectiveness of exercises performed on «Respine» device with and without the additional breathing exercises in patients with chronic low back pain (LBP). Chronic low back pain affects 23% of adults worldwide, with a recurrence rate of 24–80% per year, posing a significant healthcare challenge.

The study involved 44 subjects with chronic nonspecific lower back pain, randomly assigned to two groups: a control group (n=22) receiving a standard exercise program on «Respine» device, and a study group (n=22) following the same program with adding specialized breathing exercises. The intervention

lasted 6 weeks with a frequency of 4 sessions per week. Assessments were made using Numeric Rating Scale (NRS), Revised Oswestry Low Back Pain Disability Scale questionnaire, measurement of the number of breaths per minute, analysis of breathing track and lower rib mobility.

At the end of the study, a significant reduction in pain was observed in both groups with no significant difference between them (control group: from 4.47 to 1.72; study group: from 4.55 to 2.22 on NRS scale). However, the study group showed better scores on Oswestry Low Back Pain Disability Scale (down from 11.48% to 4.76%) compared to the control group (down from 26.36% to 10.1%). The study group also showed more favorable changes in respiratory parameters: increased of percentage patients breathing in the diaphragmatic track (from 40.91% to 54.55%) and a decrease in respiratory rate per minute.

The results indicate that exercises on «Respine» device alone or with the additional breathing exercises lead to clinically significant reductions in lower back pain. Adding breathing exercises to a rehabilitation program using «Respine» device may provide greater functional improvement. This study demonstrated effectiveness of «Respine» device in reducing pain and breathing exercises as an additional method of improving functional status in the treatment of chronic low back pain.

Key words: back pain, Respine, breathing exercises, chronic pain, rehabilitation exercises, movement therapy, rehabilitation effectiveness.

Wstęp. Ból dolnego odcinka kręgosłupa często też nazywany ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, a w języku angielskim brzmi jak «low back pain» (LBP), jest coraz częstszym problemem u coraz młodszych osób, co ma bardzo negatywny wpływ na ogólne samopoczucie i codzienne funkcjonowanie w życiu społecznym [7]. Jest to kluczowa przyczyna utrudnienia wykonywania pracy albo rezygnacji z niej, oraz jest jednym z głównych powodów wizyty u lekarza. Także ból upośledza czynności dnia codziennego i obniża jakości życia, co potwierdza ważność i aktualność tego tematu [12]. Długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej może potęgować znużenie mięśni tułowia poprzez ciągłą ich pracę. Brak wystarczającej aktywności tych mięśni może doprowadzić do osłabienia wsparcia mięśniowego kręgosłupa i zwiększenia obciążenia struktur biernych tego obszaru. Ponadto, może to pobudzać aktywność nocyceptorów, prowadząc do odczuć bólowych [2].

Przewlekły ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa dzielimy na specyficzny i nieswoisty. Kiedy ból jest spowodowany pierwotną przyczyną nazywamy go bólem specyficznym, a ból niewiadomego pochodzenia nazywamy bólem nieswoistym. 90% pacjentów cierpiących na LBP kwalifikuje się do grupy nieswoistej, czyli do nie znanej etiologii bólu [13, 17]. Niespecyficzny ból dolnej części pleców to ból zlokalizowany głównie w okolicy pleców, który nie promieniuje do innych części ciała i nie jest związany z żadną poważną chorobą, taką jak rak, infekcja czy zespół ogona końskiego. Nie jest

także wynikiem zwężenia kanału kręgowego, korzeniopatii, kompresyjnego złamania kręgu ani zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa. Ważne jest jednak zrozumienie, że niespecyficzny ból dolnej części pleców to objaw, a nie ostateczna diagnoza [10].

Zaburzenia lękowe, stany depresyjne oraz wysoki poziom stresu może mieć wpływ na ból, tak samo jak przewlekły LBP może wywoływać obniżenie nastroju z powodu ciągłych bólowych odczuć [15]. Ten mechanizm też ma swój wpływ na zmianę oddechu. Ciągłe bólowe odczucia przyspieszają oddech, on staje bardziej płytki i powierzchowny, dodatkowe mięśnie bardziej angażują się i męczą się.

Ostatnie badania wskazują na związek między przewlekłym niespecyficznym bólem dolnej części pleców a problemami z układem oddechowym. U pacjentów z niespecyficznym bólem dolnej części pleców zaobserwowano zmniejszoną grubość mięśni przepony po obu stronach podczas normalnego oddychania. W związku z tym trening oddechowy przepony może mieć istotne znaczenie w rehabilitacji osób cierpiących na to schorzenie [9].

«Respine» – to jest urządzenie do terapii kręgosłupa, które jest używane od wielu lat, ale dotychczas nie zostało dokładnie zbadane ani opisane w literaturze naukowej. Jest to opatentowany wynalazek, którego mechanizm działania opiera się na kombinacji kilku czynników: aktywne wykonywanie ćwiczeń – które wzmacniają mięśnie stabilizujące kręgosłup; efekt trakcyjny – pojawiający się podczas ćwiczeń, pomaga zmniejszyć napięcie w kręgosłupie.

Poprawa stanu psychoemocjonalnego dzięki praktyce uważności (mindfulness).

Wszystkie te elementy mają pozytywny wpływ na wiele czynników powodujących ból pleców. Jednak ich połączone działanie nie było wcześniej zbadane.

Materiał i metody badawcze. W badaniu, prowadzonym od 26.01.2024 do 16.05.2024, wzięli udział pacjenci, u których lekarz prowadzący zdiagnozował ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa. Badanie odbyło się w Centrum Rehabilitacyjnym «Respine» w Kijowie. Wszystkie osoby, które wzięły udział w badaniu wyraziły na nie zgodę. W szczególności pacjenci zostali poinformowani o dobrowolnym charakterze uczestnictwa w badaniu oraz możliwości wycofania zgody w dowolnym momencie.

Zainteresowane osoby zostały sprawdzone pod kątem możliwości zakwalifikowania.

Kryteria wyłączenia obejmowały: operacja kręgosłupa lub jakakolwiek operacja przeprowadzona w trakcie ostatniego roku, które mogli mieć wpływ na zdolność wstawania (np. operacja brzucha); umiarkowana lub ciężka choroba układu oddechowego; ciąża; choroba serca (np. zaburzenia rytmu lub dławica piersiowa); nowotwór w wywiadzie; zaburzenia neurologiczne lub psychiatryczne; cukrzyca lub deformacja kręgosłupa; zwężenie kanału kręgowego; kręgozmyk stopnia 3 lub wyższego; infekcja lub złamanie kręgosłupa.

Kryteria włączenia do grupy: obecność przewlekłego, niespecyficznego bólu w dolnej części pleców przez co najmniej 3 miesiące.

Ostatecznie badanie przeprowadzono na 44 osobach, które zostały losowo podzielone na dwie grupy: kontrolną i badaną.

Grupę kontrolną stanowiło 22 osoby, z których 12 kobiet i 10 mężczyzn, rozpiętość w wieku jest dość duża od 19 do 55 lat, co może mieć wpływ na rezultaty badania. 10 pacjentów zakwalifikowałam do grupy wiekowej od 18 do 30 lat (52%), 8 pacjentów od 31 do 50 (41%), i tylko 4 pacjenci w wieku od 51 do 69 (7%). Jedna osoba z grupy kontrolnej zrezygnowała z badania.

Grupę badaną stanowiło 22 osoby, z których 13 kobiet i 9 mężczyzn, rozpiętość w wieku też jest dość duża od 18 do 69 lat, co może mieć wpływ na rezultaty badania. 11 pacjentów zakwalifikowałam do grupy wiekowej od 18 do 30 lat (50%), 9 pacjentów od 31 do 50 (41%), i tylko 2 pacjenta w wieku od 51 do 69 (9%). Dwie osoby z grupy badanej, zrezygnowało z badania.

Grupa kontrolna wykonywała ćwiczenia zaproponowane przez Centrum Rehabilitacyjnym Respine, dokładny opis których znajduje się w załącznikach, przez 6 tygodni, 4 razy na tydzień, po 45 minut (załącznik nr 1).

Grupa badana wykonywała ćwiczenia zaproponowane przez Centrum Rehabilitacyjnym Respine oraz dodatkowo miała trening oddechowy który składał się z 4 ćwiczeń oddechowych, opis tych ćwiczeń został umieszczony poniżej. Pacjenci tej grupy ćwiczyli przez 6 tygodni, 4 razy na tydzień.

Trening oddechowy, mieścił w sobie 4 ćwiczenia:

1. «Oddech przez zasnurowane usta» – pacjent siedzi w wygodnej pozycji, plecy wyprostowane, wykonuje wdech przez nos, a pod czas wydechu zmyka wargi, przeszkadzając wypływu powietrza. Po wydostaniu powietrza z ust, kontynuujemy zmykania warg, powoli wypuszczając

Tab. 1

Podział pacjentów biorących udział w badaniu pod względem płci i wieku

Płeć	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem
Ilość	13	9	22	12	10	22
Średni wiek	35	27	31	34	37	34
Najstarszy wiek	69	47	69	55	52	55
Najmłodszy wiek	22	18	18	19	21	19
Moda	19	42	22	22	22	22
Mediana	32	39,5	35,5	32	22	22

Źródło: opracowanie własne.

jąc powietrze przez małą dziurkę. Ilość powtórzeń: 1 seria – 5 oddechów, w całości 3 serii;

2. «Oddech przeponowy z pasem na żebrach» – na dolne żebra zakładamy taśmę elastyczną, rękoma opieramy się o podparcie z przodu, tułowie lekko pochylone do przodu. Podczas wdechu rozszerzamy wymiar klatki piersiowej na poziomie dolnych żeber na 360°, podczas wydechu odczuwamy jak dolne żebra zbliżają się do siebie. Ilość powtórzeń: 1 seria – 5 oddechów, w całości 3 serii;

3. «Oddech jednostronny z pasem na żebrach» – na dolne żebra zakładamy taśmę elastyczną, pozycją wyjściową jest pozycja półsiedząca na boku, nogi złączone, jedna ręka jest podporową, drugą za głowę. Podczas wdechu odczuwamy aktywny ruch żeber z wypukłej strony, podczas wydechu żebra obniżają się w dół. Ilość powtórzeń: 1 seria – 5 oddechów, w całości 3 serii;

4. «Oddech w balon» – pozycja wyjściowa to leżenie na plecach, stopy znajdują się na podwyższeniu, kolana i biodra zgięte na 90°. Zadaniem pacjenta jest podwinąć miednicę i delikatnie ją podnieść nad podłogą, a w tym czasie wykonać 4 oddechy w balon, i po skończeniu opuścić miednicę. Ilość powtórzeń: 1 powtórzenie – 4 oddechów, w 1 serii 5 powtórzeń, w całości 5 serii.

Przed rozpoczęciem planu treningowego pacjenci z obu grup byli zbadane wybranymi testami oraz wypełniły kwestionariusz «Revised Oswestry Low Back Pain Disability Scale». Opis testów umieszczony poniżej, a otrzymane rezultaty rozmieszczone w tabelce 2 i 3 dla obu grup.

1. **Tor oddechu:** zbadany tor oddychania każdego z pacjentów, obserwując pacjentów z trzech stron: z przodu, z boku i z tyłu. Po ocenie, każdego pacjenta było zakwalifikowano do jednej z trzech grup:

1. Tor górnożebrowy;
2. Tor dolnożebrowy (przeponowy);
3. Tor brzuszny.

2. Ilość oddechów: wykonano ten pomiar za pomocą stopera w trakcie jednej minuty. Nie informowali pacjentów o zamiarze liczyć oddechy, żeby uniknąć świadomej kontroli oddechu przed testem, ale powiedzieli im na końcu o całej procedurze.

Normalne wartości RR wahają się od 12 oddechów/min do 20 oddechów/min u dorosłych.

3. Ruchomość dolnych żeber: podczas maksymalnego wdechu i wydechu za pomocą taśmy centymetrowej. Taśmę umieszczali na dolnych żebrach uczestnika i prosili wykonać zwykły wdech a później wydech przez nos. Po tej czynności zmierzili maksymalny moment rozszerzenia żeber. Identyczną procedurę powtórzyli przy wydechu. Między pomiarami pacjent miał minutę na odpoczynek, żeby uspokoić oddech.

4. Kwestionariusz «Oswestry Low Back Pain Disability Scale»: do oceny sprawności pacjentów w ciągu dnia codziennego wykorzystaliśmy kwestionariusz, który był przetłumaczony na język ukraiński. Zaproponowana wersja ukraińskiego kwestionariusza, autorami którego są naukowcy z Państwowego Uniwersytetu Kultury Fizycznej im. Iwana Boberśkiego we Lwowie, przeszedł wszystkie etapy tłumaczenia i adaptacji międzykulturowej, zgodnie z międzynarodowymi standardami i wymogami MAPI Research Trust [1].

5. Ocena bólu wg Numeric Rating Scale (NRS): zaproponowano pacjentom ocenić ich ból w plecach za ostatni miesiąc, z którym oni przyszli do fizjoterapeuty w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak bólu, a 10 – ból maksymalny, który nie da się wytrzymać.

Do dokumentacji i analizy danych w badaniu wykorzystano aplikację Microsoft Excel. Microsoft Word służył do pisania i redagowania tekstu pracy, natomiast Microsoft Excel był używany do organizacji, analizy i wizualizacji danych zbieranych w trakcie badań. Excel umożliwił także przeprowadzenie obliczeń statystycznych oraz przedstawienie wyników w formie tabel i wykresów.

Każde z tych narzędzi badawczych dostarcza istotnych informacji na temat stanu pacjentów i wpływu ćwiczeń oddechowych na ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa, co umożliwia kompleksową analizę i ocenę efektywności zastosowanych metod terapeutycznych.

Wyniki badania.

Charakterystyka uczestników i wyniki testów przed rozpoczęciem badania zostały przedstawione w tabelach 2 i 3.

Rezultaty oceny bólu wg NRS pokazali, że pacjenci dość różnie odczuwają ból, najmniejszy wskaźnik jest ocena – 2, a największy jest ocena – 8.

Rezultaty oceny czynności oddechowych obydwu grup pokazały, że torem brzuszny oddychało 8 osób, torem górnożebrowym oddychało 19 osób, a torem przeponowym oddychało 15 osób.

Ilość oddechów też znacznie się różniła, najmniejsza ilość wyniosła 11 oddechów na minutę a największa 22 oddechów na minutę.

Ocena ruchomości żeber w obu grupach udowadnia, że pacjenci nie mają dobrej mobilności żeber, co może mieć wpływ na płytki i szybszy oddech, a w konsekwencji na odczucia bólowe. Rycina 10 poka-

zuje, że u pacjentów ruchomość żeber oraz stopień nasilenia bólu nie są do końca związane. Dwójka pacjentów z największą ruchomością żeber równą 10 cm ocenili ból na 3 oraz na 7 za NRS.

Po zakończeniu wykonywania planu treningowego pacjenci zostali poddani ponownym badaniom. Tabeli 4 oraz 5 przedstawiają uzyskane rezultaty pacjentów w obu grupach po badaniu. Dwa pacjenta zrezygnowali z uczestniczenia w badaniu w grupie kontrolnej i jeden w grupie badanej.

Średni wskaźnik oceny bólu wg NRS w grupie kontrolnej po badaniu wyniósł 2,15, a w grupie badanej ten wskaźnik jest o drobinę większy 2,42. Z kolei rezultaty kwestionariusza w grupie badanej pokazali lepszą poprawę w zakresie niepełnosprawności porównując z wynikami oceny bólu.

Tab. 2

Charakterystyka grupy kontrolnej oraz rezultaty testów i kwestionariuszu przed terapią

Nr	Kwestionariusz %	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Średnia	26,36	4,47	14,5	5,05	przeponowy: 9 pacjentów (42,86%) górnożebrowy: 9 pacjentów (42,86%) brzuszny: 3 pacjentów (14,29%)
Moda	14 i 16	3	14	4	
Mediana	19	4,5	14	6	

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 3

Charakterystyka grupy badanej oraz rezultaty testów i kwestionariuszu przed terapią

Nr	Kwestionariusz %	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Moda	8	3	16	4	górnożebrowy: 10 pacjentów (45,45%) przeponowy: 9 pacjentów (40,91%) brzuszny: 3 pacjentów (13,64%)
Mediana	16	5	16	5,5	
Średnie	11,48	4,55	13,90	4,95	

Źródło: opracowanie własne

Tab. 4

Charakterystyka grupy kontrolnej oraz rezultaty testów i kwestionariusza po terapii

Nr	Kwestionariusz %	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Moda	12 i 16	2 i 3	13	4	przeponowy: 8 pacjentów (38,10%) górnożebrowy: 10 pacjentów (47,62%) brzuszny: 3 pacjentów (14,29%)
Mediana	12	2	14	6	
Średnie	10,1	1,72	10,95	5,26	

Źródło: opracowanie własne.

Zarówno grupa kontrolna, jak i badana wykazały znaczącą redukcję bólu po interwencji, co odzwierciedla spadek średnich wartości NRS. Zmniejszenie odchylenia standardowego i wariancji w obu grupach sugeruje, że interwencja miała jednolity wpływ na uczestników, prowadząc do bardziej zbliżonych wyników po badaniu. Rozstęp pozostał stabilny, co wskazuje, że zmniejszenie bólu było równomiernie rozłożone wśród uczestników w obu grupach (Tab. 6).

Obie grupy wykazały poprawę po badaniu, co znajduje odzwierciedlenie w spadku średnich wartości procentowych, odchylenia standardowego oraz rozstępu. Grupa badana miała mniejszą zmienność wyników zarówno przed, jak i po badaniu, co może sugerować bardziej jednolity wpływ interwencji na uczestników tej grupy (Tab. 7).

Można zauważyć, że w grupie badanej więcej osób zostało zakwalifikowanych do grupy pacjentów, którzy wykazali oznaki i objawy

Tab. 5

Charakterystyka grupy badanej oraz rezultaty testów i kwestionariusza po terapii

Nr	Kwestionariusz	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Moda	5	2	13	6	przeponowy: 12 pacjentów (54,55%) górnóżebrowy: 9 pacjentów (40,91%) brzuszy: 1 pacjentów (4,55%)
Mediana	6	2	13	6	
Średnie	4,76	2,22	11,05	5,26	

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 6

Tabela porównawcza wyników oceny bólu w skali NRS dla grupy kontrolnej i grupy badanej przed i po badaniu

Miara	Grupa kontrolna (NRS)	Grupa badana (NRS)
Średnia	Przed badaniem: 4.27	Przed badaniem: 5.14
	Po badaniu: 2.15	Po badaniu: 2.43
Odchylenie standardowe	Przed badaniem: 2.03	Przed badaniem: 1.81
	Po badaniu: 1.27	Po badaniu: 1.21
Wariacja	Przed badaniem: 4.11	Przed badaniem: 3.27
	Po badaniu: 1.61	Po badaniu: 1.46
Rozstęp	Przed badaniem: 6	Przed badaniem: 6
	Po badaniu: 5	Po badaniu: 5

Źródło: opracowanie własne.

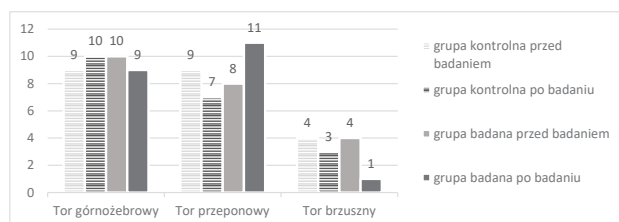
Tab. 7

Tabela porównawcza wyników kwestionariusza przed i po badaniu dla grupy kontrolnej i badanej

Miara	Grupa kontrolna (NRS)	Grupa badana (NRS)
Średnia	Przed badaniem: 25.91	Przed badaniem: 14.95
	Po badaniu: 12.7	Po badaniu: 6.81
Odchylenie standardowe	Przed badaniem: 13.37	Przed badaniem: 6.12
	Po badaniu: 6.37	Po badaniu: 2.20
Wariancja	Przed badaniem: 178.85	Przed badaniem: 37.47
	Po badaniu: 40.54	Po badaniu: 4.86
Rozstęp	Przed badaniem: 44	Przed badaniem: 19
	Po badaniu: 28	Po badaniu: 8

Źródło: opracowanie własne.

minimalnej niepełnosprawności, w porównaniu z grupą kontrolną (ryc. 1).

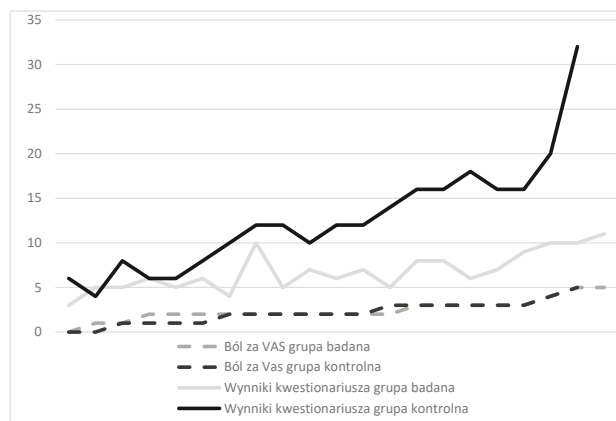


Rycina 1. Porównanie rezultatów kwestionariusza «Oswestry Low Back Pain Disability Scale» obu grup przed i po badaniu (źródło: opracowanie własne)

Podsumowując rycina 2 pokazuję, że grupa badana jak i kontrolna wykazali dość podobne rezultaty oceny bólu za pomocą NRS (średni wskaźnik grupy kontrolnej wyniósł 2,19, a grupy badanej 2,42). Jednakże, znacząca różnica jest widoczna w wynikach kwestionariusza do oceny sprawności pacjentów w codziennych aktywnościach. Grupa badana, która dodatkowo wykonywała ćwiczenia oddechowe, uzyskała znacznie lepsze wyniki w tym zakresie. Średni wskaźnik sprawności tej grupy wyniósł 6,8, co sugeruje istotną poprawę w wykonywaniu codziennych czynności w porównaniu do grupy kontrolnej, której średni wskaźnik wyniósł 11,5. Wyniki te wskazują, że włączenie ćwiczeń oddechowych do standardowej terapii może przyczynić się do poprawy ogólnej sprawności pacjentów, co ma istotne znaczenie dla ich jakości życia. Dalsze badania mogą być potrzebne, aby dokładniej określić mechanizmy leżące u podstaw tych obserwacji oraz potencjalne długoterminowe korzyści takiego podejścia terapeutycznego.

Dyskusja. Niniejsze badanie miało na celu ocenić wpływ ćwiczeń oddechowych torem przeponowym na dolegliwości bólowe w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa na stan funkcjonalny. Jako interwencję kontrolną wybrały trening Centrum Rehabilitacyjnego «Respine» który uwzględniał ćwiczenia zaprezentowane. Otrzymane rezultaty pokazują, że grupa, która wykonywała ćwiczenia oddechowe miała lepsze wyniki parametrów oddechowych oraz rezultaty kwestionariusza «Oswestry Low Back Pain Disability Scale», wyznacznika nie-

pełnosprawności. Oprócz tego prezentowane badania nie wykazały znacznych różnic w ocenie bólu w skali NRS między dwoma grupami. Chociaż wiele badań dowodzi, że ćwiczenia oddechowe, a w szczególności ćwiczenia spowalniające oddech, ćwiczenia z gumą oporową rozwijające siłę mięśni oddechowych znacznie poprawiają rezultaty terapii mające na celu zmniejszyć ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym [3; 14].



Rycina 2. Porównanie wyników kwestionariusza oraz oceny bólu w skali NRS u osób po badaniu w grupie kontrolnej oraz grupie badanej (źródło: opracowanie własne)

Program ćwiczeń na urządzeniu «Respine» wykazał istotny klinicznie wpływ na osoby z przewlekłym bólem pleców, prowadząc do poprawy zdolności do wykonywania codziennych czynności oraz zmniejszenia poziomu niepełnosprawności związanej z bólem pleców. Ponadto, uczestnicy programu doświadczyli zmniejszenia intensywności bólu w odcinku lędźwiowo-krzyżowym, co może wskazywać na efektywność tej metody w łagodzeniu przewlekłego bólu pleców. Redukcja bólu, chociaż nie zawsze wyraźna w pomiarach subiektywnych, była widoczna w kontekście poprawy jakości życia pacjentów, co może sugerować, że ćwiczenia na urządzeniu «Respine» wpływają na długofalową poprawę funkcji układu mięśniowo-szkieletowego i zmniejszenie dolegliwości bólowych związanych z codziennym ruchem i aktywnością. Takie wyniki mogą wskazywać na rolę urządzenia w rehabilitacji osób z prze-

wlekłym bólem pleców, zwłaszcza w kontekście poprawy postawy i zmniejszenia napięcia mięśniowego, które mogą przyczyniać się do bólu w tym obszarze.

Powodów tego, że nie otrzymaliśmy żądanej poprawy za NRS w grupie z dodatkowymi ćwiczeniami oddechowymi może być kilka. Youn-Jung Oh i inni w swoim badaniu potwierdzili, że program ćwiczeń który polegał w ćwiczeniach oddechowych z oporem doprowadził do zmniejszenia bólu w plecach, poprawy funkcji oraz zwiększenia grubości mięśni w skurczu, szybkości skurczu i wydolności płuc [17]. W tym kontekście mechanizm działania ćwiczeń oddechowych i treningu Respine mogą się pokrywać i mieć podobny wpływ na zmniejszenie bólu. Szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że podczas ćwiczeń na urządzeniu Respine wykorzystywane są także elementy oddechowe.

Inną przyczyną może być niska częstotliwość ćwiczeń. Pacjenci w moim badaniu wykonywali ćwiczenia 4 dni w tygodniu przez 6 tygodni. Być może gdyby wykonywali te ćwiczenia codziennie rezultaty byłyby lepsze. Potrzebujemy więcej badań, które by wyznaczyły jaką częstotliwość ćwiczeń oddechowych przynosi najlepsze rezultaty.

Hassan Jafari i inni w swoim badaniu doszli do wniosku, że spowolnione oddychanie w tempie 6 oddechów na minutę, z wydłużonym wydechem może zmniejszyć dolegliwości bólowe [5]. U podstaw tego mechanizmu leżą różne dowody, między innymi zmniejszenie napięcia nerwu błędnego poprzez wpływ na baroreceptory, lepsze dotlenienie komórek mięśniowych, spowalnianie pracy serca poprzez wydłużenie zmienności tętna (heart rate variability – HRV), poprawę czucia głębokiego, interorecepcji, redukcję stresu, modulację emocjonalną oraz przerzutność uwagi z doznań bólowych na odczucia pracy mięśni i ruchy kości [5, 16]. Mechanizmy te stanowią potencjalne sposoby na poprawę stanu funkcjonalnego. Nawet jeśli zespół bólowy utrzymuje się, może to przyczynić się do zmniejszenia kinezyfobii i zwiększenia wiary we własne możliwości fizyczne.

Andrea Nicolò i inni w swoim badaniu twierdzą, że normą wartości RR dla dorosłych wacha

się od 12-20 oddechów na minutę, co zapewnia utrzymanie równowagi między tlenem i dwutlenkiem węgla w ciele, przy działaniu licznych metabolicznych oraz niemetalicznych czynników [11]. Choć inne autorzy, jak na przykład Patrick McKeown w swojej książce wspominają, że optymalną ilością oddechów na minutę jest od 9 do 16, więc wartości normy nieco się różnią wśród autorów [8].

Analizując rezultaty testowania obu grup przed badaniem, można zauważyć, że oddech u tych osób jest nieco przyspieszony, przyczynami tego może być wiele czynników, w tym codzienny stres spowodowany wojną, ale możliwe także bólem pleców.

Na końcu badania grupa badana znacznie spowolniła oddech, a w grupie kontrolnej oddech się przyspieszył. Mogę dojść do wniosku, że zaproponowane ćwiczenia skutecznie wpływają na regulację rytmu oddechowego i mogą być pomocne w terapii bólu odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa.

Aby przepona mogła efektywnie działać jako mechanizm stabilizacyjny, dolne żebra muszą znajdować się w pozycji wydechowej (czyli niskiej), a ich ruch powinien ograniczać się do rozszerzania na 360° [3; 6]. Właśnie dla tego zbadałam też ruchomość dolnych żeber na wdechu i wydechu. To jest bardzo ważny wskaźnik, bo, w warunkach dobrej mobilności żeber oraz kręgosłupa przepona porusza się płynnie i skutecznie pomaga utrzymać odpowiednie ciśnienie w jamie brzusznej. Grupa badana wykazała lepsze rezultaty też i w tym parametrze, czyli mogę dojść do wniosku, że zaproponowane ćwiczenia zwiększają ruchomość żeber oraz powiększają aktywność przepony, co może sprzyjać lepszej stabilności odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Nieodzwonne są dalsze badania, aby ustalić czy lepsza mobilność żeber faktycznie przekłada się na lepszą stabilność odcinka lędźwiowego.

W grupie badanej która miała dodatkowy trening oddechowy po zakończeniu badania większość osób oddychała torem przeponowym, w tym czasie w grupie kontrolnej większość uczestników zaczęła oddychać torem górnożebrowym, któremu towarzyszy szybszy i płytszy oddech, co może powodować nasilenie bólu [4].

Na to zjawisko może też mieć wpływ obecna sytuacja w kraju. Wojna to codzienny ogromny stres dla organizmu, i nawet uwzględniając ten fakt, że układowi nerwowemu przysługują zdolność przystosowywać się do różnych zmian świata zewnętrznego, codzienne zagrożenie życiu ma swój wpływ na ludzi oraz na pogorszenie odczuć bólowych związanych z chorobami przewlekłymi.

Wnioski. Oceniając poziom bólu według NRS można twierdzić, że grupą kontrolną oraz grupą badaną miały podobny spadek wskaźników. Wyniki kwestionariusza «Oswestry Low Back Pain Disability Scale» w grupie, która dodatkowo wykonywała ćwiczenia oddechowe byli znacznie lepsze, co wskazuje na mniejszy stopień niepełnosprawności oraz poprawę funkcjonowania w codziennych czynnościach.

Wyniki wskazują na poprawę w zakresie liczby oddechów na minutę po przeprowadzeniu programu ćwiczeń oddechowych. Pacjenci z grupy badanej wykazywali mniejszą liczbę oddechów na minutę w porównaniu do stanu początkowego, co sugeruje większą kontrolę oddechową. Program ćwiczeń na urządzeniu «Respine» miał istotny kliniczny wpływ na osoby z przewlekłym bólem pleców.

Podsumowując, wyniki badania wskazują, że urządzenie «Respine» może stanowić skuteczną metodę rehabilitacji w przypadku przewlekłych dolegliwości bólowych kręgosłupa, a włączenie ćwiczeń oddechowych do standardowego programu rehabilitacyjnego pacjentów z bólem odcinka lędźwiowo-krzyżowego wpływają korzystnie na ogólną sprawność i jakość życia pacjentów. Dalsze badania są jednak konieczne, aby lepiej zrozumieć długoterminowe korzyści oraz mechanizmy działania tego podejścia terapeutycznego.

Autorzy deklaruje brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Павлова Ю.О., О.Б. Федорович, А.В. Передерій, К.А. Тимрук-Скоропад Розроблення української версії Індексу неповносправності Освестрі – міжкультурна адаптація та валідація інструмента. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. Т. 6. № 3(31). С. 300–309.

2. Amiri, B., & Zemková, E. (2023). Diaphragmatic breathing exercises in recovery from fatigue-induced changes in spinal mobility and postural stability: a study protocol. *Frontiers in physiology*, 14, 1220464. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1220464>

3. Boyle, K.L., Olinick, J., & Lewis, C. (2010). The value of blowing up a balloon. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(3), 179–188.

4. Choi, S., Nah, S., Jang, H.D., Moon, J.E., & Han, S. (2021). Association between chronic low back pain and degree of stress: a nationwide cross-sectional study. *Scientific reports*, 11(1), 14549. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94001-1>

5. Hassan J., Gholamrezaei A. (2020). Can Slow Deep Breathing Reduce Pain? An Experimental Study Exploring Mechanisms. *The Journal of Pain*, 21 (9), 1018–1030. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.12.010>

6. Kolar P., Sulc J. (2012) Postural Function of the Diaphragm in Persons with and Without Chronic Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 42(4), 352–362.

7. Martyniuk, A., Górski, S., Górka, A. (2016). Low back pain – a significant and increasing problem among children and adolescents. A literature review. *Nursing Problems / Problemy Pielęgniarstwa*, 24(1), 69–73. <https://doi.org/10.5603/PP.2016.0011>

8. McKeown Patrick (2024). *Terapeutyczny oddech*. Wydanie polskie: Zdrowy oddech.

9. Molina-Hernández, N., Rodríguez-Sanz, D., Chicharro, J.L., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Losa-Iglesias, M.E., Vicente-Campos, D., Marugán-Rubio, D., Gutiérrez-Torre, S.E., & Calvo-Lobo, C. (2024). Effectiveness of simultaneous bilateral visual diaphragm biofeedback under low back pain: influence of age and sex. *Frontiers in physiology*, 15, 1407594. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1407594>

10. Nicol, V., Verdaguer, C., Daste, C., Bissériex, H., Lapeyre, É., Lefèvre-Colau, M.M., Rannou, F., Rören, A., Facione, J., & Nguyen, C. (2023). Chronic Low Back Pain: A Narrative Review of Recent International Guidelines for Diagnosis and Conservative Treatment. *Journal of clinical medicine*, 12(4), 1685. <https://doi.org/10.3390/jcm12041685>

11. Nicolò, A., Massaroni, C., Schena, E., & Sacchetti, M. (2020). The Importance of Respiratory Rate Monitoring: From Healthcare to Sport and Exercise. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(21), 6396.

12. Smith B.E., Littlewood C., May S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 15, 416.

13. Vicente-Campos, D., Sanchez-Jorge, S., Terrón-Manrique, P., Guisard, M., Collin, M., Castaño, B., Rodríguez-Sanz, D., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Chicharro, J.L., & Calvo-Lobo, C. (2021). The Main Role of Diaphragm Muscle as a Mechanism of Hypopressive Abdominal Gymnastics to Improve Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of clinical medicine*, 10(21), 4983. <https://doi.org/10.3390/jcm10214983>

14. Vostatek P., Novák D., Rychnovský T., Rychnovská S. (2013). Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. *PloS one*, 8(3), e56724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056724>

15. Yang, H., Hurwitz, E.L. (2023). Bidirectional Comorbid Associations between Back Pain and Major Depression in US Adults. *International journal of environmental research and public health*, 20(5), 4217. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054217>

16. Zaslavskyi, P.S. (2023). The effectiveness of correction of hand motility by means of physical therapy, occupation therapy (hand therapy) in the rehabilitation process of military servants with the consequences of gunshot polystructural forearm bone fractures. *Clinical and Preventive Medicine*, (4), 14–20. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.02](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.02)

17. Chemeris, A., Khudetsky, I., & Anotova-Rafi, Y. (2022). Approaches and methods of physical therapy of children in cerebral palsy with spastic diplegia. *Clinical and Preventive Medicine*, (3), 55–61. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(21\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(21).2022.08)

References

1. Pavlova, Y.O., Fedorovych, O.B., Perederii, A.V., & Tymruk-Skoropad, K.A. (2021). Rozroblennia ukrainskoi versii Indeksu nepovnospravnosti Osvestri – mizhkulturna adaptatsiia ta validatsiia instrumenta. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 6(3), 300–309.

2. Amiri, B., & Zemková, E. (2023). Diaphragmatic breathing exercises in recovery from fatigue-induced changes in spinal mobility

and postural stability: A study protocol. *Frontiers in Physiology*, 14, 1220464. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1220464>

3. Boyle, K.L., Olinick, J., & Lewis, C. (2010). The value of blowing up a balloon. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5(3), 179–188.

4. Choi, S., Nah, S., Jang, H.D., Moon, J.E., & Han, S. (2021). Association between chronic low back pain and degree of stress: A nationwide cross-sectional study. *Scientific Reports*, 11(1), 14549. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94001-1>

5. Hassan, J., & Gholamrezaei, A. (2020). Can slow deep breathing reduce pain? An experimental study exploring mechanisms. *The Journal of Pain*, 21(9), 1018–1030. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.12.010>

6. Kolar, P., & Sulc, J. (2012). Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(4), 352–362.

7. Martyniuk, A., Górski, S., & Górska, A. (2016). Low back pain – A significant and increasing problem among children and adolescents: A literature review. *Nursing Problems / Problemy Pielęgniarstwa*, 24(1), 69–73. <https://doi.org/10.5603/PP.2016.0011>

8. McKeown, P. (2024). Terapeutyczny oddech (Polish ed.: Zdrowy Oddech).

9. Molina-Hernández, N., Rodríguez-Sanz, D., Chicharro, J.L., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Losa-Iglesias, M.E., Vicente-Campos, D., Marugán-Rubio, D., Gutiérrez-Torre, S.E., & Calvo-Lobo, C. (2024). Effectiveness of simultaneous bilateral visual diaphragm biofeedback under low back pain: Influence of age and sex. *Frontiers in Physiology*, 15, 1407594. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1407594>

10. Nicol, V., Verdaguer, C., Daste, C., Bissériex, H., Lapeyre, É., Lefèvre-Colau, M. M., Rannou, F., Rören, A., Facione, J., & Nguyen, C. (2023). Chronic low back pain: A narrative review of recent international guidelines for diagnosis and conservative treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1685. <https://doi.org/10.3390/jcm12041685>

11. Nicolò, A., Massaroni, C., Schena, E., & Sacchetti, M. (2020). The importance of respiratory rate monitoring: From healthcare to sport and exercise. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(21), 6396. <https://doi.org/10.3390/s20216396>

12. Smith, B.E., Littlewood, C., & May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for

low back pain: A systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 416. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-416>

13. Vicente-Campos, D., Sanchez-Jorge, S., Terrón-Manrique, P., Guisard, M., Collin, M., Castaño, B., Rodríguez-Sanz, D., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Chicharro, J.L., & Calvo-Lobo, C. (2021). The main role of diaphragm muscle as a mechanism of hypopressive abdominal gymnastics to improve non-specific chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(21), 4983. <https://doi.org/10.3390/jcm10214983>

14. Vostatek, P., Novák, D., Rychnovský, T., & Rychnovská, S. (2013). Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. *PloS one*, 8(3), e56724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056724>

15. Yang, H., & Hurwitz, E.L. (2023). Bidirectional comorbid associations between back pain and major depression in US adults. *International Journal of Environmental Research*

and Public Health, 20(5), 4217. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054217>

16. Zaslavskyi, P.S. (2023). The effectiveness of correction of hand motility by means of physical therapy, occupation therapy (hand therapy) in the rehabilitation process of military servants with the consequences of gunshot polystructural forearm bone fractures. *Clinical and Preventive Medicine*, (4), 14–20. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.02](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.02)

17. Chemeris, A., Khudetskyi, I., & Anotova-Rafi, Y. (2022). Approaches and methods of physical therapy of children in cerebral palsy with spastic diplegia. *Clinical and Preventive Medicine*, (3), 55-61. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(21\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(21).2022.08)

Прийнято до публікації: 12.06.2025

Опубліковано: 30.07.2025

Accepted for publication on: 12.06.2025

Published on: 30.07.2025