

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO  
WE WROCŁAWIU  
WYDZIAŁ FIZJOTERAPII

Tomasz Kabała

WPŁYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA  
SKUTECZNOŚĆ REHABILITACJI WEDŁUG KONCEPCJI  
DBC OSÓB Z PRZEWLEKŁYM NIESPECYFICZNYM  
ZESPOŁEM BÓLOWYM DOLNEGO ODCINKA  
KRĘGOSŁUPA

Autoreferat rozprawy doktorskiej wykonanej na Wydziale Fizjoterapii  
Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Promotor:

dr hab. Czesław Giemza, prof. Uczelni

Recenzenci:

prof. zw. dr hab. Jacek Lewandowski

prof. dr hab. n. med. Józef Opara

WROCŁAW 2021

## Spis treści

I WSTĘP.....	1
I 1. Forma rozprawy doktorskiej.....	1
I 2. Wykaz publikacji .....	1
I 3. Epidemiologia zespołów bólowych dolnego odcinka kręgosłupa .....	2
I 4. Metody rehabilitacji stosowane w przewlekłym zespole bólowym dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii .....	3
II CEL PRACY .....	6
II 1. Cel główny .....	6
II 2. Cele szczegółowe .....	6
III HIPOTEZY I PYTANIA BADAWCZE .....	7
III 1. Hipoteza.....	7
III 2. Pytania badawcze .....	7
IV OSOBY BADANE I METODY BADAWCZE .....	8
IV 1. Osoby badane.....	8
IV 2. Metody badawcze .....	9
IV 2.1 Kwalifikacja do badań i przydział do grup .....	9
IV 2.2 Opis procedury pomiarowej.....	10
IV 2.3 Opis procedury treningowej.....	16
IV 3. Metody statystyczne .....	19
V OMÓWIENIE CYKLU PUBLIKACJI.....	20
VI WNIOSKI .....	25
VII PIŚMIENNICTWO .....	26

## I WSTĘP

### I 1. Forma rozprawy doktorskiej

Rozprawę doktorską stanowi powiązany tematycznie zbiór trzech oryginalnych artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

### I 2. Wykaz publikacji

Prace stanowiące powiązany tematycznie zbiór publikacji naukowych przedstawiono w porządku logicznym z uwzględnieniem autorów, tytułu publikacji, nazwy wydawnictwa oraz roku wydania:

1. **Tomasz Kabała**, Łukasz Sawko, Alicja Dziuba-Słonina, Czesław Giemza, „Influence of modern technologies used in rehabilitation on selected functional parameters of the spine of patients with low back pain, „Acta of Bioengineering and Biomechanics” 2020;22(4):101–107. DOI:10.37190/ABB-01626-2020-03. MNiSW=100 pkt, IF=0,968.
2. **Tomasz Kabała**, Czesław Giemza, „Efficiency of active therapy for low back pain in elderly men”, „Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation” 2020;33(5):769–775. DOI:10.3233/BMR-171072. MNiSW=40 pkt, IF=0,821.
3. **Tomasz Kabała**, Maciej Kabała, Czesław Giemza, „Evaluation of the results of rehabilitation of chronic low back pain syndrome in physically active and inactive patients during leisure time”, „Acta Balneologica” 2020;4(161): 209–215. DOI:10.36740/ABAL202004102. MNiSW=20 pkt.

We wszystkich wskazanych powyżej pracach miałem decydujący wkład na każdym etapie ich powstawania i redagowania (w tworzeniu koncepcji, planowaniu i przeprowadzeniu badań, analizie wyników, dyskusji oraz pisaniu artykułów). Sumaryczna punktacja MNiSW rozprawy doktorskiej w postaci powiązanego tematycznie cyklu trzech publikacji naukowych wyniosła 160 pkt. Sumaryczny Impact Factor zgodnie z rokiem opublikowania wyniósł 1,789.

### **I 3. Epidemiologia zespołów bólowych dolnego odcinka kręgosłupa**

Zaburzenia dolnego odcinka kręgosłupa związane z jego bólem od wielu lat stanowią jeden z najpowszechniejszych problemów zdrowotnych, mających poważne konsekwencje medyczne, psychologiczne, społeczne i ekonomiczne (Dagenais i wsp., 2008; Hoy i wsp., 2010; Rysiak i wsp., 2013). Problem ten dotyczy zarówno społeczeństw o wysokich dochodach, jak również tych mniej zamożnych. We wszystkich obserwuje się dynamiczny wzrost liczby zgłaszanych przypadków (Gaskin i Richards, 2012; Hartvigsen i wsp., 2018; Hoy i wsp., 2012). Bóle kręgosłupa przyczyniają się do znacznego pogorszenia jakości życia, niezdolności do pracy oraz aktywności fizycznej, co w konsekwencji staje się przyczyną niepełnosprawności osób w różnym wieku (Krismer i van Tulder, 2007; Lin i wsp., 2011; Manchikanti i wsp., 2009; Manchikanti i wsp., 2014; Murphy i wsp., 2006; Rozenberg i wsp., 2012). Badania dowodzą, że dolegliwości bólowe kręgosłupa pochodzące ze strony układu mięśniowo-szkieletowego są główną przyczyną niepełnosprawności w skali światowej (Cooper i wsp., 1992; Foster i wsp., 2018; Grygiel-Górniak i Puszczewicz, 2016; Hartvigsen i wsp., 2018; Pryce i wsp., 2012). Dlatego wciąż poszukiwane są skuteczne i dostępne strategie, które obejmują politykę społeczną i zdrowotną w wymiarze zarówno krajowym, jak i międzynarodowym i dotyczą właściwego – opartego na aktualnej wiedzy i wynikach wiarygodnych badań naukowych – postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w zespołach bólowych kręgosłupa, aby zmniejszyć ból, ograniczyć niepełnosprawność oraz zmniejszyć koszty ponoszone przez społeczeństwo (Hartvigsen i wsp., 2018; Foster i wsp., 2018).

Szacuje się, że 90% dorosłych osób przynajmniej raz w życiu dozna bólu pleców, a częstość jego występowania zależy od wielu czynników: płci, wieku, rodzaju wykonywanej pracy, wykształcenia, ogólnego stanu zdrowia, poziomu stresu, depresji czy typu osobowości (Brooks, 2002; Ellegaard i Pedersen, 2012; Gatchel i wsp., 1995; Ivanova i wsp., 2011). Ponieważ bóle pleców są najczęstszą dolegliwością układu mięśniowo-szkieletowego, to stanowią jedną z głównych przyczyn wizyt u lekarzy pierwszego kontaktu i w poradniach specjalistycznych (Brooks, 2002; Manchikanti i wsp., 2014; Uhlig i wsp., 2003); stanowią również jedną z głównych przyczyn zwolnień lekarskich (Krismer i van Tulder, 2007; Licciardone, 2008). Koszty związane z tym schorzeniem obejmują zarówno wydatki bezpośrednie – medyczne, jak i pośrednie – zasiłki chorobowe, renty, a także koszty poniesione przez pracodawców (Dagenais i wsp., 2008; Gaskin i Richard, 2012; Hughes i wsp., 2011). Istnieje wiele określonych przyczyn występowania bólów pleców (bóle specyficzne), jednak

największą grupę pacjentów z dolegliwościami okolicy lędźwiowo-krzyżowej stanowią osoby z niespecyficznym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa – *Non-Specific Low Back Pain* (NLBP), gdzie przyczyna bólu jest nieznana (Krismer i van Tulder, 2007; Manchikanti i wsp., 2014; Rozenberg i wsp., 2012; WHO, 2012). Osoby te stanowią ponad 90% ogólnej liczby pacjentów z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego (Krismer i van Tulder, 2007; Rozenberg i wsp., 2012). Ból kręgosłupa może mieć charakter ostry, podostry, nawracający i przewlekły (jeżeli czas trwania dolegliwości jest dłuższy niż trzy miesiące).

#### **I 4. Metody rehabilitacji stosowane w przewlekłym zespole bólowym dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii**

Badania naukowe potwierdzają, że w przypadku niespecyficznego zespołu bólowego dolnego odcinka kręgosłupa o charakterze nawracającym i przewlekłym korzystne efekty terapii w postaci zmniejszenia bólu, poprawy funkcji i codziennej aktywności życiowej oraz zmniejszenia liczby dni absencji w pracy przynoszą strategie oparte na ćwiczeniach fizycznych w połączeniu ze wsparciem psychologicznym (podejściem kognitywno-behawioralnym) (Allen, 1999; Campello i wsp., 1996; Foster i wsp., 2018; Hansen i wsp., 1993; Kankaanpaa i wsp., 1999; Malfliet i wsp., 2019; Manniche i wsp., 1988; Mannion i wsp., 2001a; Mannion i wsp., 2001b; Taimela i wsp., 2000). Takie podejście do leczenia NLBP powoduje nie tylko zmniejszenie bądź ustąpienie dolegliwości bezpośrednio po zastosowanej terapii, ale co ważniejsze – utrzymywanie remisji objawów w odległym okresie od zakończenia leczenia (Foster i wsp., 2018; Kankaanpaa i wsp., 1999; Mannion i wsp., 2001a; Mannion i wsp., 2001b; Taimela i wsp., 2000). Ten rodzaj terapii opisywany jest w literaturze jako „aktywna rehabilitacja” (Foster i wsp., 2018; Kankaanpaa i wsp., 1999; Malfliet i wsp., 2019; Mannion i wsp., 2001a; Mannion i wsp., 2001b; Taimela i wsp., 2000).

Przykładem aktywnej rehabilitacji w przewlekłych zespołach bólowych dolnego odcinka kręgosłupa jest, pochodząca z Finlandii, metoda DBC – *Documentation Based Care* (Anuar i Sim, 2003; Kankaanpaa i wsp., 1999; Mannion i wsp., 2001a; Mannion i wsp., 2001b; Taimela i wsp., 2000; Taimela i wsp., 2004). Koncepcja ta zakłada poprawę wzorców ruchowych, zwiększenie kontroli motorycznej kręgosłupa oraz edukację pacjenta w celu przerwania błędnego koła bólowego (ból, nieużywanie, roztrenowanie). Oddziaływanie terapeutyczne polega na zachęcaniu pacjenta do bycia aktywnym w procesie terapeutycznym

oraz nauczaniu go odróżniania prawidłowego obciążenia kręgosłupa od przeciążenia i urazu bez rezygnacji z codziennej aktywności i pełnienia ról społecznych (Anuar i Sim, 2003; Kankaanpaa i wsp., 1999; Mannion i wsp., 2001a; Mannion i wsp., 2001b; Taimela i wsp., 2000). Takie podejście jest zgodne z modelem biopsychospołecznym, które opisuje niepełnosprawność jako zjawisko złożone, polegające na wzajemnym oddziaływaniu osób z dysfunkcjami i otaczającego te osoby środowiska fizycznego i społecznego (Foster i wsp., 2018; Hartvigsen i wsp., 2018; WHO, 2012). W metodzie DBC wykorzystywane są indywidualnie dobrane ćwiczenia czynne oraz czynne z oporem mięśni tułowia z progresywnie wzrastającym obciążeniem, liczbą powtórzeń i zakresem ruchu. Wykonywane są przy użyciu specjalnie do tego celu zaprojektowanych urządzeń, posiadających certyfikaty urządzeń medycznych, zaopatrzonych w stabilizatory i blokady, które pozwalają na ukierunkowanie ruchu na określoną okolicę ciała i płaszczyznę ruchu (Giemza i Kabała, 2007; Taimela i wsp., 2004). Ćwiczenia mają doprowadzić do wzrostu wytrzymałości mięśni przykręgosłupowych, zwiększenia zakresu ruchów kręgosłupa, a w konsekwencji do zmniejszenia bólu oraz trudności i ograniczeń funkcjonalnych spowodowanych bólem tej okolicy ciała (Anuar i Sim, 2003; Kankaanpaa i wsp., 1999; Mannion i wsp., 2001a; Mannion i wsp., 2001b; Taimela i wsp., 2000). W dostępnym piśmiennictwie istnieje jednak rozbieżność w kwestii czasu trwania aktywnej rehabilitacji. Podstawowy cykl DBC wynosi 6 tygodni, natomiast część autorów badała skuteczność zastosowania aktywnej rehabilitacji w cyklu 12-tygodniowym, uznając taki czas prowadzenia terapii za optymalny (Anuar i Sim, 2003; Taimela i wsp., 2000; Taimela i wsp., 2004). Przytaczane badania dotyczyły zarówno kobiet, jak i mężczyzn, jednak zagadnienia związane z ewentualnymi różnicami pomiędzy tymi grupami w zakresie osiągniętych wyników aktywnej terapii kręgosłupa nie zostały wyczerpane.

Chociaż problem bólów kręgosłupa dotyczy każdej grupy wiekowej, to ich częstotliwość wzrasta z wiekiem, stając się istotnym zagadnieniem zdrowotnym nie tylko w okresie aktywności zawodowej pomiędzy trzydziestym a sześćdziesiątym rokiem życia, ale również w wieku starszym (Bressler i wsp., 1999; Brooks, 2002; Cecchi i wsp., 2006; Dionne i wsp., 2006; Hartvigsen i wsp., 2018; Leboeuf-Yde i wsp., 1999). Ze względu na procesy inwolucyjne, choroby współistniejące, a także tendencje do zmniejszania aktywności fizycznej osoby starsze nie zawsze są przekonane do aktywnej terapii opartej na stosowaniu ćwiczeń fizycznych. Ponieważ ćwiczenia są naturalną, nefarmakologiczną oraz nieinwazyjną formą profilaktyki i terapii, mogą być zalecane również osobom starszym (Biernat i wsp., 2007; Pinto i wsp., 2014; Rice i wsp., 2019; Rikli i Jones, 2013; WHO, 2010). Pomimo że istnieje bogata

literatura na temat leczenia zespołów bólowych dolnego odcinka kręgosłupa, to niewiele prac dotyczy aktywnej terapii u osób z przewlekłym niespecyficznym zespołem bólowym kręgosłupa (CNLBP – *Chronic Non-Specific Low Back Pain*) w wieku uznanym za starszy. Fenomen występowania bądź niewystępowania zaburzeń kręgosłupa u osób starszych, u których istnieją, obiektywnie stwierdzone, zmiany zwyrodnieniowe w obrębie segmentów ruchowych kręgosłupa, pozostaje nierozwiązanym problemem badawczym wymagającym dalszych poszukiwań (Coleman i wsp., 1996; Hartvigsen i wsp., 2018). Paradoksalnie rozwój technik diagnostyki obrazowej powoduje zwiększenie liczby nieprawidłowych diagnoz (Foster i wsp., 2018; Hartvigsen i wsp., 2018).

Nieprzerwanie prowadzone są badania nowatorskich metod fizjoterapeutycznych, które mogą być rekomendowane w terapii zaburzeń kręgosłupa. Przykładem takiej metody jest krioterapia ogólnoustrojowa, która stosowana w połączeniu z kinezyterapią zwiększa jej efektywność (Giemza i wsp., 2014; Giemza i wsp., 2015; Stanek i wsp., 2005). Autorzy wielu prac, w tym przeglądów systematycznych z metaanalizami, dotyczących rehabilitacji w przewlekłym niespecyficznym zespole bólowym dolnego odcinka kręgosłupa nie potwierdzają skuteczności tzw. metod biernych – fizykoterapii i masażu – w leczeniu tych zaburzeń, jednak nie wskazują, które z tzw. metod aktywnych, opartych na ćwiczeniach i aktywności fizycznej, są najskuteczniejsze (Malfliet i wsp., 2019; Owen i wsp., 2019). Część autorów podkreśla, że wpływ aktywności fizycznej i specjalistycznych ćwiczeń na dolegliwości bólowe i ograniczenia funkcjonalne w zaburzeniach kręgosłupa wymaga prowadzenia dalszych badań (Gordon i Bloxham, 2016; Perruchoud i wsp., 2014; Oliveira i wsp., 2019; Overas i wsp., 2020; Zadro i wsp., 2017). Nieskoordynowane i niespójne działania różnych specjalistów medycznych, którzy stosują metody leczenia i rehabilitacji o nieudokumentowanej skuteczności, przyczyniają się do niekorzystnego, jatrogennego oddziaływania opieki zdrowotnej na osoby z zespołami bólowymi dolnego odcinka kręgosłupa, polegającego na udzielaniu pomocy nieefektywnej, niepowodującej zmniejszenia dolegliwości bólowych i poprawy funkcji, doprowadzając w konsekwencji do utrwalenia niepełnosprawności (Deyo 1991; Foster i wsp., 2018; Hartvigsen i wsp., 2018).

## **II CEL PRACY**

### **II 1. Cel główny**

Celem pracy była ocena wpływu zastosowania specjalistycznych urządzeń DBC służących do terapii oraz wieku i poziomu aktywności fizycznej na skuteczność rehabilitacji prowadzonej według koncepcji DBC osób z przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii.

### **II 2. Cele szczegółowe**

Publikacja pt. „Influence of modern technologies used in rehabilitation on selected functional parameters of the spine of patients with low back pain”:

Celem pracy było zbadanie wpływu zaawansowanych technologicznie urządzeń do terapii, stosowanych w metodzie DBC, na skuteczność rehabilitacji pacjentów z przewlekłym bólem dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii, usprawnianych ambulatoryjnie.

Publikacja pt. „Efficiency of active therapy for low back pain in elderly men”:

Celem pracy było sprawdzenie rezultatów terapii metodą DBC u starszych mężczyzn z przewlekłym niespecyficznym zespołem bólowym kręgosłupa, którzy brali udział w rehabilitacji w warunkach ambulatoryjnych.

Publikacja pt. „Evaluation of the results of rehabilitation of chronic low back pain syndrome in physically active and inactive patients during leisure time”:

Celem pracy była ocena wpływu systematycznej aktywności fizycznej w czasie wolnym na efekty terapii metodą DBC osób z niespecyficznym przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa, usprawnianych w systemie ambulatoryjnym.



### **III HIPOTEZY I PYTANIA BADAWCZE**

#### **III 1. Hipoteza**

Założono, że wykorzystanie urządzeń DBC, służących do terapii, wpłynie korzystnie na wyniki zastosowanego usprawniania osób z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii. Założono również, że skuteczność rehabilitacji według koncepcji DBC nie zależy od wieku osób uczestniczących w terapii, ale jest zależna od systematycznie wykonywanej aktywności fizycznej.

#### **III 2. Pytania badawcze**

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy zastosowanie specjalistycznych urządzeń DBC do terapii wpływa na wyniki usprawniania osób z zaburzeniami dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii?
2. Czy istnieją różnice w wynikach terapii prowadzonej metodą DBC osób starszych z przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii (65 lat i więcej) w porównaniu z osobami młodszymi z tego typu zaburzeniami (poniżej 65. roku życia)?
3. Czy systematyczna aktywność fizyczna wykonywana w czasie wolnym ma wpływ na wyniki terapii prowadzonej metodą DBC?

## IV OSOBY BADANE I METODY BADAWCZE

### IV 1. Osoby badane

Badaniami, opublikowanymi w powiązonym tematycznie zbiorze trzech artykułów naukowych, objęto ogółem 717 osób z niespecyficznym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa, trwającym dłużej niż 3 miesiące, bez objawów neurologicznych.

Publikacja pt. „Influence of modern technologies used in rehabilitation on selected functional parameters of the spine of patients with low back pain”:

W badaniach wzięło udział 196 pacjentów z przewlekłym niespecyficznym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa trwającym dłużej niż trzy miesiące, podzielonych losowo na dwie grupy. Grupa I wylosowała terapię prowadzoną metodą DBC, a grupa II terapię prowadzoną zgodnie z tradycyjnymi programami usprawniania. Grupa I składała się z 50 kobiet i 46 mężczyzn (96 osób), grupa II z 54 kobiet i 46 mężczyzn (100 osób). Wstępna analiza wykazała brak statystycznie istotnych różnic w badanych parametrach pomiędzy kobietami i mężczyznami, dlatego uzyskane wyniki zostały przedstawione bez podziału na płeć.

Publikacja pt. „Efficiency of active therapy for low back pain in elderly men”:

Badaniami objęto grupę 187 mężczyzn w wieku powyżej 65. roku życia, średnia wieku wyniosła 74,1 (OLD), oraz grupę 187 mężczyzn poniżej 65. roku życia, średnia wieku 39,7 (YOUNG). Do obu grup kwalifikowani byli pacjenci z objawami bólu przewlekłego w obrębie dolnego odcinka kręgosłupa trwającego powyżej trzech miesięcy. Wszystkie dolegliwości miały charakter niespecyficzny. U żadnego z badanych nie występowały zespoły korzeniowe (ujemny wynik próby Lasegue’a, brak zaburzeń czucia oraz brak niedowładów). Wszystkie osoby zakwalifikowane do badania uczestniczyły w programie usprawniania metodą DBC.

Publikacja pt. „Evaluation of the results of rehabilitation of chronic low back pain syndrome in physically active and inactive patients during leisure time”:

Badaniem objęto 147 osób z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa trwającym powyżej trzech miesięcy bez objawów neurologicznych. Wszystkie dolegliwości miały charakter niespecyficzny. Ponieważ wstępna analiza wykazała brak statystycznie istotnych różnic w badanych parametrach pomiędzy kobietami i mężczyznami, uzyskane dane zostały przedstawiane bez podziału na płeć. Badania przeprowadzone zostały w dwóch grupach. Do

grupy 1 kwalifikowano osoby, które w kwestionariuszu zgłaszały systematyczną aktywność fizyczną z częstotliwością nie mniejszą niż 2 razy tygodniowo o czasie przynajmniej 45 minut podczas jednej sesji ćwiczeniowej. Grupa 2 to pacjenci, którzy nie wykonywali żadnej aktywności fizycznej poza tą, która wynika z czynności dnia codziennego. Grupa 1 składała się z 68 osób, a grupa 2 z 79. Wszystkie osoby zakwalifikowane do badań zostały poddane rehabilitacji metodą DBC.

Określone zostały kryteria włączenia i wyłączenia z badań. Kryteria włączenia do badań (dotyczy wszystkich osób uczestniczących w badaniach opublikowanych w omawianych artykułach):

- osoby dorosłe powyżej 18. roku życia,
- ból w okolicy lędźwiowo-krzyżowej utrzymujący się powyżej 3 miesięcy o natężeniu powyżej 30 mm w skali VAS,
- brak objawów neurologicznych (korzeniowych), stwierdzony na podstawie wywiadu i badania testem Lasegue'a.

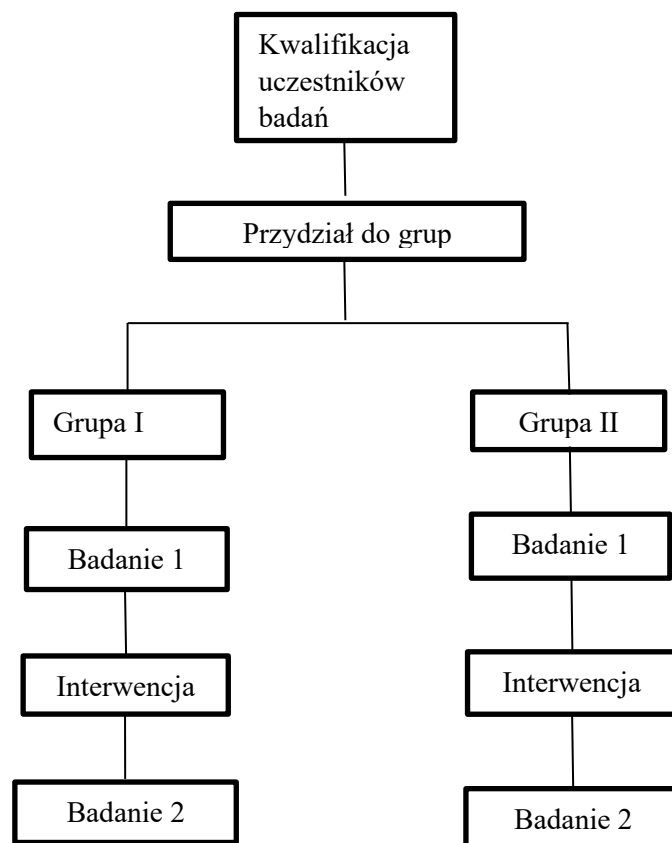
Kryteria wyłączenia z badań:

- stan ostry (infekcje, uwięźnięcie korzenia nerwowego z trudnym do zniesienia bólem),
- promieniowanie bólu do kończyny dolnej poniżej fałdu pośladkowego,
- niedawne złamania kręgosłupa,
- niestabilność kręgosłupa wykluczająca aktywną rehabilitację,
- ciężka osteoporoza,
- choroby onkologiczne,
- choroby psychiatryczne/ciężkie zaburzenia psychiczne.

## **IV 2. Metody badawcze**

### **IV 2.1 Kwalifikacja do badań i przydział do grup**

Kwalifikacja do badań i przydział do grup odbywały się zgodnie z protokołem przeprowadzenia badań opisanym na rycinie 1.



Rycina 1. Protokół przeprowadzenia badań

W pracach uwzględniono następujące procedury badawcze:

- diagnostykę lekarską,
- badanie kliniczne,
- pomiary parametrów obiektywnych,
- ocenę parametrów subiektywnych.

Decydującym warunkiem włączenia do badań był brak przeciwwskazań medycznych do aktywnej rehabilitacji. Badanie kliniczne (funkcjonalne) miało na celu wykluczenie osób z objawami korzeniowymi oraz określenie lokalizacji bólu.

## IV 2.2 Opis procedury pomiarowej

Aby odpowiedzieć na pytania badawcze, przy użyciu narzędzi diagnostycznych wykorzystywanych w metodzie DBC (urządzeń, przyrządów pomiarowych oraz

kwestionariusza) zostały wykonane pomiary parametrów określających skuteczność zastosowanej terapii.

Przeprowadzono następujące pomiary parametrów obiektywnych:

- pomiary goniometryczne zakresu ruchów kręgosłupa w odcinku lędźwiowym w płaszczyźnie strzałkowej,
- pomiary goniometryczne zakresu ruchów kręgosłupa w odcinku lędźwiowym w płaszczyźnie czołowej,
- pomiary goniometryczne zakresu ruchów kręgosłupa w odcinku lędźwiowym w płaszczyźnie poprzecznej,
- pomiary elektromiograficzne amplitudy potencjałów czynnościowych mięśnia prostownika grzbietu w odcinku lędźwiowym po stronie prawej,
- pomiary elektromiograficzne amplitudy potencjałów czynnościowych mięśnia prostownika grzbietu w odcinku lędźwiowym po stronie lewej,
- pomiary dynamometryczne siły statycznej mięśni tułowia działających na kręgosłup w odcinku lędźwiowym.

Dokonano również oceny następujących parametrów subiektywnych:

- natężenia bólu (skala VAS – *Visual Analogue Scale*),
- ograniczeń funkcjonalnych ADL – *Activity of Daily Living*),
- poziomu depresji (RBDS – *Rimon's Brief Depression Scale*),
- poziomu aktywności fizycznej (odpowiedzi zawarte w kwestionariuszu DBC).

Pomiary zakresu ruchów przeprowadzone zostały z wykorzystaniem specjalistycznych urządzeń stosowanych w metodzie DBC, które pełnią podwójną funkcję – są urządzeniami diagnostycznymi i terapeutycznymi (ryc. 2). Urządzenia zawierają goniometry, które umożliwiają pomiary ruchomości kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym w określonych płaszczyznach. Zaletą tych urządzeń jest możliwość precyzyjnego ustawienia, dostosowanego do wzrostu i budowy ciała osoby badanej, które zapisywane jest na indywidualnej karcie magnetycznej każdego pacjenta.



Rycina 2. Urządzenie DBC LTE do pomiarów zakresu ruchów i ćwiczeń czynnych z oporem kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym w płaszczyźnie strzałkowej

Aktywność bioelektryczna mięśnia prostownika grzbietu w odcinku lędźwiowym została zarejestrowana przy pomocy powierzchniowej elektromiografii (sEMG) na przenośnym urządzeniu firmy DBC, zaopatrzonym w 6 elektrod umieszczonych symetrycznie po obu stronach kręgosłupa na poziomie L4-L5 i L5-S1 (ryc. 3).



Rycina 3. Elektromiograf firmy DBC

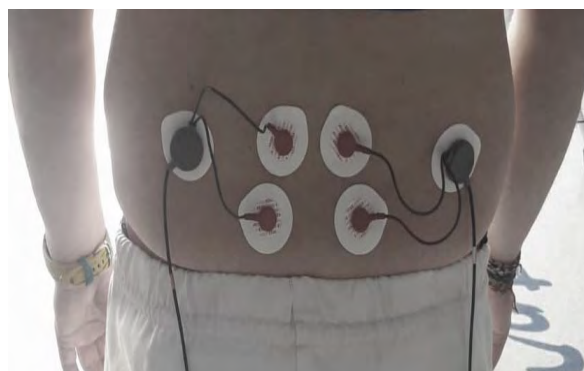
Dwie elektrody na poziomie L4-L5 umieszczone są bardziej przyśrodkowo niż 2 elektrody leżące niżej na poziomie L5-S1 (zgodnie z przebiegiem włókien mięśniowych).

Elektrody referencyjne umieszcza się bocznie, na talerzach biodrowych. Przed badaniem należy ogolić skórę w miejscach przyklejenia elektrod oraz oczyścić ją alkoholem.

Badania EMG wykonywano w dwóch pozycjach:

- swobodnej pozycji stojącej – nogi wyprostowane, stopy ustawione równolegle na szerokość bioder, ramiona opuszczone wzdłuż tułowia,
- maksymalnym zgięciu tułowia z pozycji stojącej – nogi wyprostowane, ramiona swobodnie opuszczone z przodu.

W każdym z wymienionych badań poleca się osobie badanej utrzymanie pozycji końcowej przez 5 sekund. Badanie należy powtórzyć, jeżeli zostało wykonane nieprawidłowo lub jeśli pomiar zakłóca czynniki zewnętrzne. Urządzenie pomiarowe rejestruje uzyskane wyniki aktywności bioelektrycznej mięśnia prostownika grzbietu w odcinku lędźwiowym, podając średnie wartości amplitudy potencjałów czynnościowych w mikrowoltach ( $\mu\text{V}$ ) dla strony prawej i strony lewej (Giemza i wsp., 2015). Ustawienie elektrod zostało przedstawione na rycinie 4.



Rycina 4. Ustawienie elektrod podczas badania EMG

Przeprowadzono pomiary siły statycznej mięśni tułowia działających na odcinek lędźwiowy kręgosłupa z zastosowaniem dynamometru montowanego do wybranych urządzeń DBC (ryc. 5).



Rycina 5. Dynamometr firmy DBC

Wykonano następujące pomiary momentów sił mięśniowych:

- mięśni prostujących kręgosłup w odcinku lędźwiowym,
- mięśni zginających kręgosłup w odcinku lędźwiowym,
- mięśni rotujących w lewo kręgosłup w odcinku lędźwiowym,
- mięśni rotujących w prawo kręgosłup w odcinku lędźwiowym,
- mięśni zginających w lewo kręgosłup w odcinku lędźwiowym,
- mięśni zginających w prawo kręgosłup w odcinku lędźwiowym.

Do oceny parametrów subiektywnych w badaniach posłużono się wystandaryzowanym kwestionariusz DBC. Poziom bólu określony został według 100 mm wizualnej skali analogowej VAS (*Visual Analogue Scale*), gdzie 0 oznacza – „brak bólu”, a 100 – „ból najwyższy, niemożliwy do zniesienia”.

Ograniczenia funkcjonalne (ADL – *Activity of Daily Living*) wynikające z problemów z kręgosłupem zostały ocenione na podstawie zdolności wykonania typowych czynności podzielonych na 11 kategorii, które zostały ocenione za pomocą skali punktowej od 0 do 3 punktów, gdzie 0 oznacza – „nie mam z tym problemów”, a 3 – „nie mogę tego wykonać”:

1. intensywna aktywność ruchowa,
2. podnoszenie ciężkich przedmiotów,
3. ciężkie prace fizyczne,
4. podnoszenie i przenoszenie torby z zakupami,
5. skłony, klękanie i kucanie (przysiady),
6. chodzenie na dystansie dłuższym niż 1 km,
7. bieganie,



8. ubieranie się,
9. spanie,
10. wstawanie z krzesła,
11. jazda samochodem dłuższa niż 15 min.

Poziom depresji został zbadany za pomocą skali depresji Rimona (*Rimon's Brief Depression Scale* – RBDS) (Keltikangas-Jarvinen i Rimon, 1987).

Pacjent oznacza kółkiem cyfrę (od 0 do 3), która najlepiej opisuje jego sytuację, udzielając odpowiedzi na poniższe pytania:

1. Czy ostatnio zauważyłeś/aś u siebie spadek zainteresowania pracą lub hobby?
2. Czy ostatnio zauważyłeś/aś u siebie zmniejszenie zdolności do podejmowania decyzji i/lub do koncentracji?
3. Czy ostatnio zauważyłeś/aś u siebie zmianę apetytu lub ogólnej kondycji fizycznej (łatwiej się męczysz, jesteś bardziej niż zwykle zmęczony/a)?
4. Czy ostatnio zauważyłeś/aś u siebie jakies zmiany w wyglądzie zewnętrznym, spadek zainteresowania seksem lub miałeś/aś bóle w klatce piersiowej, kłopoty trawienne lub bóle głowy?
5. Czy ostatnio pijesz więcej niż zwykle alkoholu i/lub zażywasz więcej niż zwykle środków uspokajających?
6. Czy ostatnio częściej niż zwykle odczuwasz poczucie winy, czujesz się zrozpaczony/a lub myślisz o tym, że nie masz ochoty zмагаć się z życiem?
7. Czy ostatnio czujesz się bardziej niż zwykle poirytowany/a, napięty/a lub masz skłonności do płaczu?

Oznaczenie punktacji:

0 – Nie

1 – Trochę

2 – Średnio

3 – Bardzo

Aktywność fizyczna uczestników badań w czasie wolnym została oceniona na podstawie odpowiedzi na pytania z kwestionariusza DBC. Analizie poddano częstotliwość aktywności fizycznej tygodniowo oraz czas trwania w minutach przeciętnej sesji ćwiczeniowej bez uwzględnienia informacji dotyczących intensywności stosowanego wysiłku fizycznego.

### IV 2.3 Opis procedury treningowej

We wszystkich trzech publikacjach składających się na rozprawę doktorską wykorzystano metodykę ćwiczeń stosowaną w metodzie DBC. Poniżej zaprezentowano główne zasady tej koncepcji terapeutycznej. Procedury terapeutyczne dobierane są według określonej kolejności (ryc. 6).

Kolejność doboru procedur podczas stosowania terapii metodą DBC:



Rycina 6. Protokół ćwiczeń według koncepcji DBC

Przyrządy wykorzystywane do ćwiczeń metodą DBC:

- LTE – urządzenie do diagnostyki i ćwiczeń czynnych z oporem prostowania kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym w pozycji siedzącej z kończynami dolnymi ustabilizowanymi, zgiętymi w stawach biodrowych pod kątem  $95^\circ$  i ugiętymi w stawach kolanowych pod kątem  $90^\circ$ ,
- LTF – urządzenie do diagnostyki i ćwiczeń czynnych z oporem zginania kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym w pozycji siedzącej z kończynami dolnymi ustabilizowanymi, zgiętymi w stawach biodrowych pod kątem  $95^\circ$  i ugiętymi w stawach kolanowych pod kątem  $90^\circ$ ,
- LTR – urządzenie do diagnostyki i ćwiczeń czynnych z oporem rotacji kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym sterowanych dołem w pozycji siedzącej ze stabilizacją klatki piersiowej i barków,

- LTL – urządzenie do diagnostyki i ćwiczeń czynnych z oporem skłonów bocznych kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym w pozycji siedzącej z kończynami dolnymi ustabilizowanymi, ugiętymi pod kątem 90° w stawach biodrowych i stawach kolanowych,
- HLP – urządzenie do ćwiczeń czynnych z oporem kończyn dolnych w pozycji siadu podpartego,
- AB – wyprofilowana ławeczka do ćwiczeń czynnych skłonów w przód, wzmacniających mięśnie brzucha w pozycji leżąc tyłem z kończynami dolnymi ugiętymi w stawach biodrowych i kolanowych z podparciem stóp.

Główne cele metody DBC:

- poprawa ruchomości kręgosłupa,
- odtworzenie ruchomości segmentarnej kręgosłupa,
- rozwinięcie kontroli motorycznej,
- zwiększenie wytrzymałości mięśni przykręgosłupowych.

Ogólny schemat dozowania ćwiczeń w metodzie DBC:

- czas trwania jednego cyklu terapeutycznego wynosi 6 tygodni,
- częstotliwość ćwiczeń – 2 razy w tygodniu,
- przeciętny czas trwania jednej sesji wynosi 1,5 godziny,
- przeciętna liczba powtórzeń ćwiczenia w urządzeniu DBC w jednej serii wynosi 30,
- opór zastosowany podczas ćwiczeń na przyrządach początkowo nie przekracza 20% masy ciała,
- ćwiczenia wykonywane są w tempie wolnym i umiarkowanym,
- czynny zakres ruchów podczas ćwiczeń nie może przekroczyć bariery bólu.

Progresja obciążeń ćwiczeniami na przyrządach odbywa się według następującej kolejności:

- wzrost liczby powtórzeń,
- zwiększanie zakresu ruchów,
- wzrost wielkości oporu.

Ćwiczenia na przyrządach uzupełnione są indywidualnie dobranymi ćwiczeniami czynnymi, rozluźniającymi, rozciągającymi, koordynacyjnymi i funkcjonalnymi – zbliżonymi do czynności wykonywanych przez pacjenta w życiu codziennym. Przed ćwiczeniami w poszczególnych urządzeniach wykonywane są ćwiczenia czynne mięśni, które będą aktywowane na przyrządach, natomiast po zakończeniu ćwiczeń oporowych w urządzeniach stosowane są ćwiczenia rozluźniające i rozciągające w celu relaksacji wzmacnianych wcześniej grup mięśniowych. Ćwiczenia koordynacyjne i funkcjonalne wprowadzane są w drugiej części cyklu ćwiczeń, tak aby utrwalić prawidłowe wzorce ruchu i nauczyć pacjenta nieprzeciążania kręgosłupa podczas jego normalnej (typowej) aktywności ruchowej. Warunkiem stosowania ćwiczeń w urządzeniach DBC i ćwiczeń uzupełniających jest ich bezbolesność.

W pracy pt. „Influence of modern technologies used in rehabilitation on selected functional parameters of the spine of patients with low back pain” w grupie II przeprowadzono ćwiczenia stosowane w tradycyjnych programach usprawniających w przewlekłych zespołach bólowych kręgosłupa: ćwiczenia wzmacniające mięśnie brzucha i mięśnie grzbietu w pozycjach niskich (leżenie tyłem, leżenie przodem, leżenie bokiem, klęk podparty), ćwiczenia czynne zwiększające ruchomość kręgosłupa, miednicy i kończyn dolnych, ćwiczenia prawidłowej postawy ciała oraz ćwiczenia rozluźniające (relaksacyjne). Wszystkie ćwiczenia wykonywane były w granicach tolerancji bólu. Ćwiczenia te odbywały się – podobnie jak ćwiczenia metodą DBC realizowane przez grupę I – w okresie sześciu tygodni 2 razy w tygodniu po 60 minut w jednej sesji ćwiczeniowej.

W obu badanych grupach na początku każdej sesji terapeutycznej stosowano rozgrzewkę przy użyciu cykloergometrów i urządzeń typu stepper trwającą 15 minut, która wliczana była do czasu ćwiczeń. Rozgrzewka (tempo ćwiczeń, wielkość oporu) dostosowana była do indywidualnej wydolności fizycznej osób ćwiczących. Uzupełniająco w grupie I oraz w grupie II wykonywano ćwiczenia rozciągające, rozluźniające i funkcjonalne. W skład obu programów wchodziła również edukacja uczestników badania z zakresu ergonomii.

### IV 3. Metody statystyczne

Wyniki opublikowanych badań zostały poddane analizie statystycznej, która została przeprowadzona przy użyciu programu Statistica. W podstawowych charakterystykach opisowych dla cech mierzalnych wyliczone zostały średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe oraz wartości procentowe.

Normalności rozkładów oraz jednorodność wariancji sprawdzono, posługując się testami Shapiro-Wilka i Levene'a. Ponieważ rozkład badanych zmiennych nie miał charakteru normalnego, użyto testów nieparametrycznych. Do porównania wyników pomiędzy badanymi grupami użyto testu U Manna-Whitneya. Do porównania wyników skuteczności zastosowanej terapii w obrębie każdej z grup posłużono się testem kolejności par Wilcoxon. Za istotne statystycznie przyjęte zostały zależności na poziomie  $p < 0,05$ .

## V OMÓWIENIE CYKLU PUBLIKACJI

Otrzymane wyniki badań zostały opublikowane w przedstawionych w rozprawie trzech powiązanych tematycznie artykułach naukowych.

W publikacji pt. „Influence of modern technologies used in rehabilitation on selected functional parameters of the spine of patients with low back pain” wyniki badań jednoznacznie wskazują, że pacjenci z grupy I, stosujący metodę DBC, uzyskali znacznie lepszą, statystycznie istotną poprawę funkcji kręgosłupa niż osoby z grupy II, realizujący program usprawniania metodą tradycyjną. Istotnemu zmniejszeniu uległy potencjały czynnościowe mięśni prostowników kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, co wskazuje na normalizację ich napięcia. Zaobserwowano również znaczne zwiększenie zakresu ruchów kręgosłupa oraz istotny wzrost siły mięśni okolicy lędźwiowej kręgosłupa. Natomiast osoby w grupie II również uzyskały poprawę wyników badań poszczególnych parametrów, lecz nie były one na poziomie statystycznie istotnym. Wartości parametrów czynnościowych przed terapią i po terapii w badaniach grupach przedstawiono w tabeli 1 na przykładzie pomiarów zakresu ruchów w odcinku lędźwiowym kręgosłupa.

Tabela 1. Wartości średnie i odchylenie standardowe zakresu ruchów w odcinku lędźwiowym kręgosłupa [°]

ZAKRES RUCHU	Grupa I				Grupa II			
	Badanie 1	Badanie 2	p	%	Badanie 1	Badanie 2	p	%
Wyprost	26,8 (±9,7)	33,5 (±8,2)	0,000	20,0	24,3 (±9,2)	26,2 (±8,1)	0,065	7,3
Zgięcie	39,9 (±10,9)	50,4 (±9,4)	0,000	20,8	41,0 (±12,1)	41,9 (±9,9)	0,081	2,1
Rotacja w prawo	29,3 (±7,1)	31,9 (±5,5)	0,003	8,2	28,9 (±9,3)	30,1 (±8,4)	0,077	3,9
Rotacja w lewo	28,6 (±9,2)	38,0 (±8,4)	0,002	24,7	33,1 (±16,9)	33,7 (±12,1)	0,165	1,8
Zgięcie w prawo	45,0 (±6,9)	50,2 (±5,3)	0,000	10,4	45,9 (±12,9)	46,2 (±8,6)	0,202	0,65
Zgięcie w lewo	46,6 (±7,0)	51,7 (±5,5)	0,000	9,9	46,9 (±11,1)	48,3 (±15,0)	0,081	2,9

W publikacja pt. „Efficiency of active therapy for low back pain in elderly men” w badaniu 1 można zaobserwować różnice wartości średnich poszczególnych parametrów pomiędzy porównywanymi grupami, które we wszystkich przypadkach oprócz depresji różnią się statystycznie, co wydaje się naturalne przy tak dużej różnicy wiekowej pomiędzy badanymi grupami. Podobnie jest w przypadku badania 2 wykonanego po sześciotygodniowym cyklu terapeutycznym. W tym przypadku tylko poziom bólu nie różni się istotnie.

Wyniki zamieszczone w tabeli 2 wskazują na wysoką skuteczność zastosowanej terapii w obu badanych grupach. Zarówno grupa pacjentów starszych, jak i młodszych uzyskała znaczną poprawę analizowanych parametrów po cyklu terapii metodą DBC. Zaobserwowano istotne

zwiększenie zakresu ruchów kręgosłupa, zmniejszenie bólu, zmniejszenie trudnień funkcjonalnych związanych z występowaniem dolegliwości bólowych oraz spadek poziomu depresji. Wyniki przeprowadzonej analizy pozwalają stwierdzić, że sześciotygodniowy okres usprawniania pacjentów z przewlekłym niespecyficznym bólem dolnego odcinka kręgosłupa jest wystarczający do uzyskania znacznej poprawy stanu nie tylko pacjentów młodszych, ale jest równie skuteczny w grupie osób starszych.

Tabela 2. Ocena skuteczności terapii DBC

<b>BADANIE 1-2 (p)</b>		
<b>Parametr</b>	<b>OLD</b>	<b>YOUNG</b>
Płaszczyzna strzałkowa [°]	0,0000	0,0000
Płaszczyzna czołowa[°]	0,0000	0,0000
Płaszczyzna poprzeczna[°]	0,0000	0,0000
Ból [mm]	0,0000	0,0000
Ograniczenia funkcjonalne [pkt]	0,0000	0,0000
Depresja [pkt]	0,0007	0,0000

W publikacji pt. „Evolution of the results of rehabilitation of chronic low back pain syndrome in physically active and inactive patients during leisure time” w tabelach 3 i 4 przedstawione zostały wyniki badań oraz wyniki analizy statystycznej badanych obiektywnych parametrów charakteryzujących czynności kręgosłupa w odcinku lędźwiowym i subiektywne odczucia badanych osób.

Tabela 3 przedstawia wartości średnie parametrów czynnościowych (obiektywnych) kręgosłupa w odcinku lędźwiowym w obu badanych grupach oraz istotność statystyczną pomiędzy badaniem początkowym (badanie 1) a badaniem po zakończeniu terapii (badanie 2).



Tabela 3. Wartości parametrów obiektywnych przed i po terapii DBC

Parametr	Grupa 1 aktywna			Grupa 2 nieaktywna		
	Badanie 1	Badanie 2	p	Badanie 1	Badanie 2	p
Zgięcie [°]	48,93	53,77	0,0047	47,88	49,23	0,0731
Wyprost [°]	24,54	28,25	0,0050	24,12	27,83	0,0049
Rotacja [°]	86,82	106,98	0,0021	80,52	89,62	0,0572
Zgięcie boczne [°]	84,88	95,47	0,0049	83,37	89,89	0,0043
EMG poz. stojąca L [ $\mu$ V]	12,02	6,45	0,0002	11,51	9,46	0,0682
EMG poz. stojąca P [ $\mu$ V]	11,84	6,02	0,0015	10,06	7,63	0,0049
EMG zgięcie L [ $\mu$ V]	39,58	30,68	0,0050	44,19	39,81	0,0041
EMG zgięcie P [ $\mu$ V]	39,90	31,51	0,0047	41,31	38,97	0,0513

Tabela 4 przedstawia parametry subiektywne. Można tu zaobserwować, że w grupie 1 wszystkie parametry uległy znamiennej poprawie. Natomiast żaden z tych parametrów nie uległ poprawie istotnej statystycznie w grupie 2.

Tabela 4. Wartości parametrów subiektywnych przed i po terapii DBC

Parametr	Grupa 1 aktywna			Grupa 2 nieaktywna		
	Bad. 1	Bad. 2	p	Bad.1	Bad.2	p
Ograniczenia funkcjonalne [pkt]	10,59	6,44	0,0041	14,27	12,09	0,0578
Ból [VAS]	34,3	19,3	0,0031	36,2	23,9	0,0684
Depresja [pkt]	4,5	3,2	0,0451	7,8	5,1	0,0845

Przeprowadzono również badania istotności pomiędzy badanymi grupami na początku eksperymentu (badanie 1) oraz po jego zakończeniu (badanie 2). Przedstawione wyniki wskazują, że przed rozpoczęciem terapii wartości niektórych parametrów obiektywnych nie różniły się istotnie statystycznie, natomiast część wykazywała różnice. Po zakończeniu sześciotygodniowego cyklu terapii metodą DBC poprawa uzyskana przez grupę „aktywną”, okazała się istotna statystycznie w porównaniu do grupy „nieaktywnej” w każdym badanym parametrze z wyjątkiem wyprostu. Istotną różnicę pomiędzy grupami zaobserwowano w parametrach subiektywnych, takich jak ograniczenia funkcjonalne (ADL) i poziom depresji zarówno w badaniu pierwszym, jak i drugim.

## VI WNIOSKI

Przedstawiona rozprawa dotyczy wpływu wybranych czynników na skuteczność rehabilitacji metodą DBC osób z przewlekłym niespecyficznym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa. Podsumowując wyniki badań własnych opublikowanych w powiązanych tematycznie cyklu artykułów naukowych, stwierdzono, że:

1. Wprowadzenie do terapii metodą DBC nowoczesnych rozwiązań technologicznych miało istotny wpływ na skuteczność usprawniania osób z przewlekłym niespecyficznym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa.
2. Zastosowanie sześciotygodniowego programu rehabilitacji metodą DBC w usprawnianiu osób z przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa o nieznannej etiologii znacząco wpłynęło na poprawę parametrów czynnościowych kręgosłupa w tym odcinku – niezależnie od wieku.
3. Systematyczna aktywność fizyczna w czasie wolnym przyczyniła się do zwiększenia efektywności fizjoterapii osób z zaburzeniami dolnego odcinka kręgosłupa, uczestniczących w programie rehabilitacji metodą DBC.

## VII PIŚMIENNICTWO

1. Allen C., Glasziou P., Del Marc C., Bed Rest: a potentially harmful treatment needing more careful evaluation, „Lancet” 1999;354:1229–1233.
2. Anuar K., Sim E., A retrospective study on a specialized intensive exercise program for patients with low back pain, „Physiotherapy Singapore,, 2003;6(1):7–13.
3. Biernat E., Stupnicki R., Gajewski A.K., Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ) – wersja polska, „Wychowanie Fizyczne i Sport” 2007;51(1):47–54.
4. Bressler H.B., Keyes W.J., Rochon P.A., Badley E., The prevalence of low back pain in the elderly a systematic review of the literature, „Spine” 1999;24:1813.
5. Brooks P.M., Impact of osteoarthritis on individuals and society: how much disability? Social consequences and health economic implications, „Curr Opin Rheumatol” 2002;14:573–577.
6. Campello M., Nordin M., Weiser S., Physical exercise and low back pain, „Scan J Med Sci Sports” 1996; 6:63–72.
7. Cecchi F., Debolini P., Lova R.M., Epidemiology of low back pain in a representative cohort of Italian persons 65 of age and older: the inCIANTI study, „Spine” 2006;31:1149–1155.
8. Chou R., Quaseem A., Snow V., Casey D., Cross Jr J.T., Shekelle P., Owens D.K., Clinical Efficacy of Assessment Subcommittee of American College of Physicians and the American College of Physicians/American Pain Society Low Back Pain Guidelines Panel. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American Physicians College and the American Pain Society, „Ann Inter” 2007;147:478–491.
9. Coleman E.A., Buchner D.M., Cress M.E., Chan B.K., de Lateur B.J., The relationship of joint symptoms with exercise performance in older adults, „J Am Geriatric Soc” 1996;44:14–21.
10. Cooper R.G., St Clair Forbes W., Jayson M.I., Radiographic demonstration of paraspinal muscle wasting in patients with chronic low back pain, „Br J Rheumatol,, 1992;389–394.
11. Dagenais S., Caro S., Heldeman S., A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally, „Spine J” 2008;8(1):8–20.
12. Deyo R.A., Fads in treatment of low back pain, „N Engl J Med” 1991;325:1039–1040.

13. Dionne C.E., Dunn K.M., Croft P.R., Does back pain prevalence really decrease with increasing age? A systematic review. „Age ageing” 2006;35:229–234.
14. Ellegaard H., Pedersen B.D., Stress is dominant in patients with depression and chronic low back pain. A qualitative study of psychotherapeutic interventions for patients with non-specific low back pain of 3–12 months, „BMC Musculoskelet Disord” 2012;13:166–169.
15. Foster N.E., Johannes R., Anema J.R., Cherkin D., Chou R., Cohen S.P., Gross D.P., Ferreira P.H., Fritz J.M., Koes B.W., Peul W., Turner J.A., Maher C.G., Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions, „Lancet” 2018; 391:2368–2383.
16. Gaskin D.J., Richard P., The economic costs of pain in the United States, „J Pain” 2012;13:715–724.
17. Gatchel R.J., Palatin P.B., Mayer T.G., The dominant role of psychosocial risk factors in the development of chronic low back pain disability, „Spine” 1995;20(24):2702–2709.
18. Giemza C., Kabala T., DBC – a system of active therapy of the spine, „Fizjoterapia” 2007;15 (1):55–66.
19. Giemza C., Matczak-Giemza M., De Nardi M., Ostrowska B., Czech P., Effect of frequent WBC treatments on the back pain therapy in elderly men, „Aging Male” 2015;18(3):135–142.
20. Giemza C., Matczak-Giemza M., Ostrowska B., Bieć E., Doliński M., Effect of cryotherapy on the lumbar spine in elderly men with back pain, „Aging Male” 2014;17(3):183–188.
21. Global recommendations on physical activity for health. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data World Health Organization. ISBN:9789241599979 (NLM classification: QT 255) © World Health Organization 2010:29–33.
22. Grygiel-Górniak B., Puszczewicz M., Diagnostyka bólu kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, „Medycyna po Dyplomie” 2016;09:36–43.
23. Gordon R., Bloxham S.A., Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain, „Healthcare” (Basel) 2016;4(2):22.
24. Greenleaf J.E., Some evils of prolonged bed-rest deconditioning, „Medicina Sportiva” 2001; 5: E77–E95.
25. Hansen F.R., Bendix T., Skov P., Jensen C.V., Kristensen J.H., Krohn L., Schioeler H., Intensive, dynamic back-muscle exercises, conventional physiotherapy, placebo-control treatment of low-back pain. A randomized, observer-blind trial, „Spine” 1993;18(1):98–108.

26. Hoy D., Bain C., Williams G., A systematic review of the global prevalence of low back pain, „Arthritis Rheum” 2012;64:2028–2037.
27. Hoy D., March L., Brooks P., The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study, „Ann Rheum Dis” 2014;73:968–974.
28. Hartvigsen J., Hancock M.J., Kongsted A., Louw Q., Ferreira M.L., Genevay S., Hoy D., Karppinen J., Pransky G., Sieper J., Smeets R.J., Underwood M., What low back pain is and why we need to pay attention, „Lancet” 2018;391:2356–2367.
29. Hughes C.M., Quinn F., Baxter G.D., Complementary and alternative medicine: Perception and use by physiotherapists in the management of low back pain, „Complement Ther Med” 2011;19:149–154.
30. Ivanova J.I., Birnbaum H.G., Schiller M., Kantor E., Johnstone B.M., Swindle R.W., Real-world practice patterns, healthcare utilization, and costs in patients with low back pain: the long road to guideline-concordant care, „Spine J” 2011;11(7):622–632.
31. Kankaanpaa M., Taimela S., Airaksinen O. et al., The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect of pain intensity self-experienced disability, and lumbar fatigability, „Spine” 1999;24:1034–1042.
32. Krismer M., van Tulder M., The Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific), „Best Prac Res Clin Rheumatol” 2007;21:77–91.
33. Keltikangas-Jarvinen L., Rimon R., Rimon’s Brief Depression Scale, a rapid method of screening depression, „Psychological Reports” 1987;60(1):111–119.
34. Leboeuf-Yde C., Klougart N., Lauritzen T., How common is low back pain in the Nordic population? Data from a recent study on a middle-aged general Danish population and four surveys previously conducted in the Nordic countries, „Spine” 1996; 21(13):1518–1525.
35. Licciardone J.C., The epidemiology and medical management of low back pain during ambulatory medical visits in the United States, „Osteopath Med Primary Care” 2008;2:11
36. Malfliet A., Ickmans K., Huysmans E., Coppieters I., Willaert W., Bogaert W.V., Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 3: Low Back Pain, „J Clin Med” 2019; 8(7):1063.
37. Manniche C., Helssesoe G., Bentzen L., Christensen I., Lundberg E., Clinical trial of intensive muscle training for chronic back pain, „Lancet” 1988;2:1473–1476.
38. Manchikanti L., Singh V., Datta S., Cohen S.P., Hirsch J.A., Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain, „Pain Physician” 2009;12:E35–E70.

39. Manchikanti L., Singh V, Falco F.J.E., Benyamin R.M., Hirsch J.A., Epidemiology of Low Back Pain in Adults, „Neuromodulation” 2014;17:3–10.
40. Mannion A.F., Muntener M., Taimela S., Dvorak J., Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow up, „Rheumatology” 2001;40(7):772–778.
41. Mannion A.F., Taimela S., Muntener M., Dvorak J., Active treatment for chronic low back pain part 1. Effects on back muscle activation, fatigability, and strength, „Spine” 2001;26(8):897–908.
42. Murphy A.Y., van Teijlingen E.R., Gobbi M.O., Inconsistent grading of evidence across countries. A review of low back pain guidelines, „J Manipulative Physiol Ther” 2006;29(7):576–581.
43. Oliveira C.B., Pinheiro M.B., Teixeira R.J., Franco M.R., Silva F.G., Hisamatsu T.M., Ferreira P.H., Pinto R.Z., Physical activity as a prognostic factor of pain intensity and disability in patients with low back pain: A systematic review, „Eur J Pain” 2019;23(7):1251–1263.
44. Overas C.K., Villumsen M., Axen I., Cabrita M., Leboeuf-Yde C., Hartvigsen J., Mork P.J., Association between objectively measured physical behaviour and neck- and/or low back pain: A systematic review, „Eur J Pain” 2020;00:1–16.
45. Owen P.J., Miller C.T., Mundell N.L. Verswijveren S.J.J.M., Tagliaferri S.D., Brisby H., Bowe S., Belavy D.L., Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis, „Br J Sports Med” 2019;0:1–12.
46. Perruchoud, C., Buchser, E., Johaneck, L.M., Aminian, K., Paraschiv-Ionescu A., Taylor R.S., Assessment of physical activity of patients with chronic pain, „Neuromodulation” 2014; 17(Suppl. 1):42–47.
47. Pinto R.Z., Ferreira P.H., Kongsted A., Ferreira M.L., Maher C.G., Kent P., Self-reported moderate-to-vigorous leisure time physical activity predicts less pain and disability over 12 months in chronic and persistent low back pain, „Eur J Pain” 2014;18(8):1190–1198.
48. Pryce R., Johnson M., Goytan M., Passmore S., Berrington N., Kriellaars D., Relationship between ambulatory performance and self-rated disability in patients with lumbar spinal stenosis, „Spine” 2012;37:1316–1323.
49. Rice D., McNair P., Huysmans E., Letzen J., Finan P., Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 5: Osteoarthritis, „J Clin Med” 2019;8(11):1769.

50. Rikli R.E., Jones C.J., Senior Fitness Test Manual, Second Edition, „Human Kinetics” 2013:2–16. ISBN:9781450411189.
51. Rozenberg S., Foltz V., Fautrel B., Treatment strategy for chronic low back pain, „Joint Bone Spine” 2012;79(6):555–559.
52. Rysiak E., Drągowski P., Prokop I., Jakubów P., Ocena kosztów i efektywności farmakologicznego leczenia bólu przewlekłego dolnego odcinka kręgosłupa, „Nowiny Lekarskie” 2013;82(5):399–405.
53. Stanek A., Cieślak G., Matyszkiewicz B., Rozmus-Kuczia I., Sieroń-Stołtny K., Subjective estimation of therapeutic efficacy of whole-body cryotherapy in patients with ankylosing spondylitis, „Balneologia Polska” 2005;1–2:24–32.
54. Taimela S., Diederich C., Hubsch M., Heinricy M., The role of physical exercise and inactivity in pain recurrence and absenteeism from work after active outpatient rehabilitation for recurrent or chronic low back pain: a follow up study, „Spine” 2000;25:1809–1816.
55. Taimela S., Negrini S., Paroli C., Functional rehabilitation of low back disorders, „Europa Medicophysica” 2004;40(1):29–36.
56. Uhlig T., Hagen H.B., Kvien T.K., Why do patients with chronic musculoskeletal disorders consult their primary care physicians? „Curr Opin Rheumatol” 2003;14:104.
57. WHO International Classification of Functioning, Disability and Health. [www.who.int/classifications/icf/en](http://www.who.int/classifications/icf/en) accessed on December 23, 2012.
58. Zadro J.R., Shirley D., Amorim A., Perez-Riquelme F., Ordonana J.R., Ferreira P.H., Are people with chronic low back pain meeting the physical activity guidelines? A co-twin control study, „Spine” 2017;17(6):845–854.



