

Wykorzystanie ćwiczeń siłowych w procesie rehabilitacji osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa

Use of strength exercises in rehabilitation process of persons with low back pain syndrome

Monika Wójcicka, Zbigniew Trzaskoma

Wydział Rehabilitacji, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

Streszczenie

W pracy przedstawiono wykorzystanie ćwiczeń ukierunkowanych na zwiększenie siły mięśniowej w procesie rehabilitacji osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Liczni autorzy wykazali, że zastosowanie tych ćwiczeń poza zwiększeniem siły mięśniowej ma także pozytywny wpływ na zakres ruchów tułowia i kończyn dolnych w stawach biodrowych oraz zmniejszenie bólu osób z przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa.

Słowa kluczowe: siła mięśniowa, tułów, kończyny dolne, zespół bólowy dolnego odcinka kręgosłupa

Summary

This work presents use of strength exercises in rehabilitation process of persons with low back pain syndrome. Numerous authors have exerted, that employment of these exercises has beyond increase of muscle strength, also positive influence on range of motion of trunk and lower limbs and decrease of pain in persons with low back pain syndrome.

Key words: muscle strength, trunk, lower limbs, low back pain syndrome

Zespół bólowy lędźwiowego odcinka kręgosłupa – aspekt społeczny

Zespoły bólowe lędźwiowego odcinka kręgosłupa należą do najpowszechniejszych, interdyscyplinarnych problemów współczesnej medycyny. Stanowią one prawdziwą plagę społeczną. Wpływa na to częstość występowania, różnorodność przyczyn oraz złożoność procesu leczenia i rehabilitacji [1,2]. Większość z nas miała, ma lub będzie miała problemy związane z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa [3]. Na bóle lędźwiowego odcinka kręgosłupa cierpi od 70% do 85% populacji [4]. W krajach wysoko rozwiniętych 60-80% populacji odczuwać będzie bóle kręgosłupa, zwykle w wieku największej wydajności zawodowej (35-55 lat), a 20-30% cierpieć będzie stale z tego powodu [5]. Aktualne statystyki nie oddają w całości powagi problemu z racji rozległości choroby, a złożoność tego zagadnienia zniechęca wielu lekarzy, badaczy oraz fizjoterapeutów do specjalizowania się w tym zakresie.

Dolegliwości związane z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa są jedną z najczęstszych przyczyn absencji chorobowej oraz utraty zdolności do aktywnego uczestnictwa w życiu zawodowym i społecznym [6]. Koszty finansowe wynikające z absencji w pracy spowodowanej tymi dolegliwościami są obecnie znacznie wyższe niż środki przeznaczone na ich diagnozę i leczenie [7].

Etiologia zespołu bólowego lędźwiowego odcinka kręgosłupa

W etiopatogenezie zespołu bólowego lędźwiowego odcinka kręgosłupa należy podkreślić fakt, iż każda ze struktur wchodzących w skład jednostki ruchowej kręgosłupa może stanowić przyczynę dolegliwości. Niezależnie od przyczyny dolegliwości bólowych zmiany patologiczne dotyczą całego segmentu ruchowego [8]. W przypadku przewlekłych dysfunkcji kręgosłupa zawsze dochodzi do atrofii, zmniejszenia siły, wytrzymałości, a także do zaburzeń kontroli sensomotorycznej mięśni głębokich grzbietu, mięśni dna miednicy oraz mięśnia poprzecznego brzucha. Zmniejszenie siły mięśni prowadzi do przeciążenia więzadeł, nieprawidłowego obciążenia krążków międzykręgowych oraz pogorszenia stabilizacji kręgosłupa.

Początkiem większości zespołów bólowych kręgosłupa jest utrata fizjologicznych funkcji krążka międzykręgowego [9]. W miarę starzenia się, zużycia, czy w następstwie powtarzających się mikrourazów dochodzi do zaburzenia składu biochemicznego krążka, dehydratacji jądra miażdżystego, obniżenia wysokości krążka i jego sprężystości oraz zwiotczenia pierścienia włóknistego [10]. Prowadzi to do utrwalenia wad postawy, rozwoju dyskopatii oraz choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.

Do czynników, których negatywnego wpływu na odcinek lędźwiowy kręgosłupa nie można pominąć zaliczamy: powtarzające i nakładające się obciążenia fizyczne i psychiczne związane ze stylem życia współczesnego człowieka, rodzajem wykonywanej pracy oraz biernym wypoczynkiem, otyłość, ograniczenie aktywności fizycznej, a także związane z tym zmniejszenie siły mięśni. Bez winy nie pozostaje również sektor medyczny, który nie dotarł do ogółu społeczeństwa z propagowaniem odpowiedniej profilaktyki bólów kręgosłupa [11]. Według Udermana i wsp. [12] edukacja pacjenta ma znaczący wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz liczby nawrotów wśród chorych z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa.

Leczenie chorych z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa

Obecnie w leczeniu zespołów bólowych kręgosłupa stosuje się wiele metod, dlatego wybór odpowiedniego postępowania terapeutycznego jest zadaniem niezwykle trudnym [2]. Oprócz profilaktyki związanej z prowadzeniem odpowiedniego trybu życia i korygowaniem złych nawyków biomechanicznych najważniejsza jest kinezyterapia. Aktywne leczenie jest bardzo ważnym czynnikiem redukującym dolegliwości związane z bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa [13]. Reżim czynnej, kontrolowanej przez chorego terapii niesie więcej korzyści psychologicznych i fizycznych w porównaniu do biernych sposobów leczenia [14]. Najlepsze wyniki przynosi przygotowanie w ścisłej współpracy z fizjoterapeutą indywidualnego programu usprawniania. Pełny program rehabilitacyjny powinien zawierać ćwiczenia stabilizujące, wzmacniające gorset mięśniowy, rozciągające oraz angażować łańcuchy biokinematyczne, przemiany tlenowe, jak również eliminować nieprawidłowe nawyki biomechaniczne [15].

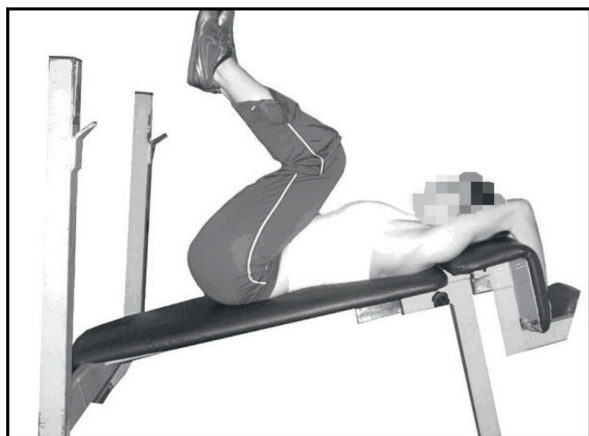
Według Dziaka [11] w każdej próbie postawienia diagnozy, a później leczenia zespołów bólowych kręgosłupa, należy uwzględniać czynniki natury biomechanicznej. Celem profilaktyki bólu lędźwiowego odcinka kręgosłupa jest zapobieganie nawrotom dolegliwości, a jeśli już do nich dojdzie, to sprawienie, by były one krótkotrwałe i możliwe do zniesienia [16]. Leczenie jedynie objawów, a nie przyczyn bólu, nie przynosi pożądanego efektów. Stąd też korzystniej jest zapobiegać zespołom bólowym kręgosłupa niż je leczyć [3].

W Polsce rehabilitacja osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa sprowadza się najczęściej do serii zabiegów z fizykoterapii oraz wykonywania prostych ćwiczeń leczniczych, stosowanych w tradycyjnej kinezyterapii. Stosowanie ćwiczeń ukierunkowanych na zwiększenie siły mięśniowej przez tę grupę chorych prowadzone jest na niewielką skalę, a często stosowanie tego rodzaju ćwiczeń wymieniane jest jako przeciwwskazanie.

Znaczenie siły mięśniowej w utrzymaniu i zwiększaniu sprawności fizycznej osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa

Niezbędny poziom siły mięśniowej to istotny czynnik warunkujący prawidłową budowę ciała i sprawność fizyczną człowieka [17]. Häkkinen [18] postrzega właściwie zaplanowany, indywidualnie dobrany do konkretnego przypadku chorobowego program ćwiczeń ukierunkowany na zwiększenie siły mięśniowej jako „... profilaktyczną, terapeutyczną i rehabilitacyjną narzędzie w optymalizacji funkcji układu nerwowego i mięśniowego...” [za 19]. Kręgosłup człowieka jest swoistym kompleksem biomechanicznym. Jego układ więzadłowy znajduje się pod stałym napięciem i przeciwdziała rozciągającej sile krążków międzykręgowych. Dzięki temu kolumna kręgosłupa utrzymuje swą wewnętrzną stabilność, dodatkowo wzmocnioną działaniem zewnętrznych sił stabilizujących w postaci mięśni kręgosłupa, tułowia, klatki piersiowej i brzucha, które zapewniają mu stabilność [11]. Na podstawie badań przeprowadzonych przez Głodzika i wsp. [20] można stwierdzić, że u osób z przewlekłym zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa dochodzi do znacznego zmniejszenia siły mięśni tułowia w porównaniu z osobami zdrowymi.

Standaryzowane metody leczenia z zastosowaniem testowania siły mięśniowej w odcinku lędźwiowym oraz określonych, intensywnych ćwiczeń wzmacniających, opartych na stopniowym zwiększaniu obciążenia z zastosowaniem specjalistycznego sprzętu, mogą



Ryc. 1. Ćwiczenie angażujące mięśnie zginające tułów (dolna część mięśni brzucha, tzw. górny opór) – uniesienie zgiętych kończyn dolnych do tułowia w leżeniu tyłem na ławce

Fig. 1. Exercise involving muscles which bend the trunk (lower part of abdominal muscles, so-called upper resistance) – lifting flexed legs to the body while lying back on the bench

zmniejszać dolegliwości bólowe, niesprawność i zapotrzebowanie na świadczenia opieki medycznej u chorych z przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa [21].

Wpływ ćwiczeń siłowych na zakres ruchomości, poziom bólu oraz maksymalną siłę mięśniową u chorych z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa

O ile problematyka wpływu różnych metod usprawniania fizycznego osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa jest powszechnie znana [1, 11, 22, 23], to znacznie mniej jest w piśmiennictwie danych na temat wpływu treningu siłowego (ćwiczeń ukierunkowanych na zwiększenie siły mięśniowej) na chorych z tym schorzeniem. Wynika to po części z niewystarczającej wiedzy lekarzy i fizjoterapeutów o metodyce ćwiczeń siłowych, a także z obawy przed odpowiedzialnością za chorego, który cierpi z powodu przewlekłego bólu.

Chorzy z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa często ograniczają swoją aktywność fizyczną w obawie przed wystąpieniem bólu, szczególnie zaś unikają ćwiczeń siłowych. Według Dziaka [16] praca związana z pchaniem, pociąganiem, podnoszeniem czy też noszeniem ciężkich przedmiotów, wbrew powszechnie panującej opinii, nie ma bezpośredniego związku z chorobą krążka międzykręgowego. Znajduje to często potwierdzenie w strukturach zawodowych populacji osób cierpiących na tę dolegliwość [19].



Ryc. 2. Ćwiczenie angażujące mięśnie prostujące tułów (układ grzbietowo-barkowy, odcinek szyjny i piersiowy kręgosłupa) – ściąganie drążka wyciągu górnego z tyłu (do karku) w pozycji siedzącej

Fig. 2. Exercise involving muscles which straighten the trunk (dorsal-shoulder structure, cervical and thoracic spine) – behind the head (neck) bar pull-down while sitting

W ostatnich latach coraz częściej w procesie usprawniania chorych z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa stosuje się ćwiczenia ukierunkowane na zwiększanie siły mięśniowej [18, 24, 25, 26, 27, 28], podkreślając, że odpowiednio wcześnie wprowadzone ćwiczenia siłowe mogą zapobiec bólowi dolnego odcinka kręgosłupa w przyszłości [29]. Szczególną rolę przypisuje się zwiększaniu siły mięśni zginających oraz prostujących tułów (ryc.1 i 2) [19].

Podkreśla się zdrowotne korzyści płynące ze stosowania ćwiczeń ukierunkowanych na zwiększenie siły mięśniowej przez chorych z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa [24, 30]. Zwiększenie siły maksymalnej i wytrzymałości siłowej po zastosowaniu właściwych ćwiczeń fizycznych w programach rehabilitacyjnych osób z bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa sięga nawet 60% [18]. Graves [30] postuluje, by poza siłą mięśni grzbietu, zwiększać także siłę mięśni prostujących kończynę w stawie biodrowym, albowiem obie te grupy współdziałają przy prostowaniu tułowia.

Manniche [31] twierdzi, że najważniejszym czynnikiem mającym wpływ na efektywność usprawniania fizycznego osób z bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa jest utrzymywanie wysokiego poziomu stymulacji układów mięśniowego i nerwowego przez odpowiedni dobór liczby powtórzeń, serii oraz pokonywanego oporu. Rekomenduje on stosowanie intensywnych ćwiczeń dynamicznych mięśni grzbietu w celu poprawy ich siły i wytrzymałości. Według tego autora trening w przypadku przewlekłych zespołów bólowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa powinien trwać przez długi okres czasu i zawierać proste ćwiczenia, a chory powinien zrozumieć, że ich wykonywanie jest naturalną, nieodzowną częścią jego codziennej aktywności życiowej [32].

Graves [30] uważa, że stosowanie ćwiczeń siłowych w programach usprawniania osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa obniża dolegliwości bólowe, korzystnie wpływa na stan psychofizyczny chorych oraz usprawnia ich czynności życiowe.

Hublej-Kozey i wsp. [33] podjęli próbę oceny protokołów ćwiczeń stosowanych w zespołach bólowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa przedstawionych w piętnastu publikacjach. Ocenie poddano: trening siły i wytrzymałości mięśni prostujących tułów, mięśni brzucha i obręczy biodrowej, ćwiczenia rozciągające, ćwiczenia gibkości kręgosłupa oraz trening dynamicznej stabilizacji kręgosłupa. Spośród sześciu publikacji ocenianych przez tych autorów [33], w których przedstawiono wyniki pomiarów siły mięśni prostujących tułów, wszystkie donosiły o znaczącym zwiększeniu siły tych mięśni, zaś w dwóch opisywano również wzrost ich wytrzymałości. W większości analizowanych prac wykazano równoczesne zmniejszanie się bólu wraz z okresem stosowania treningu siły mięśniowej. Hublej-Kozey i wsp. [33] biorąc pod uwagę wszystkie badane

protokoły ćwiczeń, potwierdzili istnienie dowodów świadczących o zmniejszeniu częstości występowania bólu lędźwiowego odcinka kręgosłupa u osób, które przebyły pojedynczy epizod choroby, po ćwiczeniach stabilizacji dynamicznej. Stwierdzono także [33], że istnieją umiarkowane dowody naukowe potwierdzające, iż ćwiczenia wzmacniające mięśnie prostujące i zginające tułów wywierają pozytywny wpływ na ich siłę i wytrzymałość u chorych z chronicznym zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Potwierdzono również pozytywny wpływ ćwiczeń gibkościowych na poprawę ruchomości kręgosłupa u tych chorych. Większość analizowanych badań dostarczyła dowodów naukowych, świadczących o krótkotrwałej poprawie czynności dnia codziennego oraz współistniejącej redukcji bólu. Udowodniono również, że w przypadku zaprzestania ćwiczeń odniesione korzyści zanikały. Podkreślono [33], że chorzy cierpiący z powodu zespołu bólowego lędźwiowego odcinka kręgosłupa powinni ćwiczyć przez całe życie, a więc nie tylko w ramach programów rehabilitacyjnych prowadzonych w ośrodkach zdrowia, ale również indywidualnie w domu.

Ankjaer-Jensen i wsp. [34] ocenili skuteczność ćwiczeń ukierunkowanych na siłę mięśni grzbietu oraz tradycyjnego usprawniania u 96 chorych po przebytej discektomii w obrębie lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Na podstawie analizy Low Back Pain Rating Scale przeprowadzonej po zakończeniu procesu rehabilitacyjnego wykazano większą skuteczność wymienionych ćwiczeń w porównaniu do tradycyjnego usprawniania. Autorzy wnioskowali za wprowadzeniem tego rodzaju ćwiczeń w tej grupie chorych w celu zmniejszenia kosztów leczenia.

Strojnik i Vengust [28] przeprowadzili kompleksową ocenę efektów stosowania treningu siłowego przez pacjentów z przewlekłym zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Autorzy poddali 8-tygodniowemu treningowi siłowemu 10 kobiet i 11 mężczyzn w wieku od 37 do 57 lat. Chorzy wykonywali dwie sesje ćwiczeń w tygodniu. Przed i po zakończonym procesie usprawniania fizycznego przeprowadzono pomiary maksymalnej siły mięśni prostujących oraz zginających tułów i kończynę w stawie biodrowym w warunkach statycznych. Zmierzone również zakresy ruchów tułowia i kończyn w stawach biodrowych. Ból oceniano w skali od 0 do 10. Autorzy stwierdzili u badanych znamienne zwiększenie siły maksymalnej mięśni zginających tułów oraz mięśni zginających i prostujących kończynę w stawie biodrowym (w zakresie od 10 do 30%). Siła mięśni prostujących tułów nie uległa znamiennej poprawie. Wykazano znamienne poprawę zakresów ruchów (od kilku do 45%), zwłaszcza w stawie biodrowym i w teście Schöbera, mimo braku ćwiczeń gibkości w programie treningowym. Odnotowano również znaczną redukcję dolegliwości bólowych (z 4,4 do 2,4 pkt.).

Pollock i wsp. [za 30] realizując trening siłowy w warunkach dynamicznych przez 10 tygodni (1 seria ćwiczeń, 8-12RM, 1 raz w tygodniu), u chorych z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa, wykazali znamienny wzrost maksymalnej siły mięśni prostujących tułów w zakresie od 42 do 102%.

Mannion i wsp. [35] poddali treningowi usprawniającemu 132 chorych z przewlekłym bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa, których podzielono na trzy grupy. Jedna grupa ćwiczyła przez 12 tygodni z obciążeniem submaksymalnym przez pół godziny dziennie, druga wykonywała ćwiczenia zwiększające siłę mięśniową z użyciem przyrządów przez godzinę dziennie, natomiast trzecia grupa wykonywała ćwiczenia rozciągające i aerobik. We wszystkich grupach po zakończonym cyklu treningowym wykazano znaczące zwiększenie zakresów ruchów zgięcia i wyprostu odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Wzrost siły mięśni tułowia nastąpił u wszystkich badanych osób. W grupie ćwiczącej na przyrządach odnotowano znacząco większy wzrost siły mięśniowej w zgięciu tułowia, zgięciu bocznym i rotacji niż w pozostałych dwóch grupach. Po terapii stwierdzono znaczny spadek natężenia bólu według skali VAS w porównaniu do grupy niećwiczącej.

Rissanen i wsp. [36] poddali trzymiesięcznemu intensywnemu treningowi 30 chorych z przewlekłym bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Autorzy oceniali efekty wpływu ćwiczeń siłowych na strukturę mięśni grzbietu. Zarówno przed, jak i po zakończeniu cyklu treningowego zmierzono siłę mięśni tułowia w warunkach izokinetycznych oraz wykonano biopsję mięśni wielodzielnych, by określić liczbę jednostek ruchowych szybko kurczących się i wolno kurczących się. Po zakończeniu cyklu treningowego siła mięśni prostujących tułów wzrosła od 19% do 22%. Zwiększenie liczby jednostek ruchowych szybko kurczących się po zakończeniu cyklu treningowego było znamienne tylko wśród mężczyzn. Autorzy wnioskują, że submaksymalny lub maksymalny wysiłek może mieć znamienny wpływ na zwiększenie siły mięśni prostujących tułów wśród kobiet i mężczyzn, ale kobiety potrzebują dłuższego czasu treningów, by osiągnąć istotne zmiany w strukturze jednostek ruchowych mięśni grzbietu.

Davies i wsp. [37] wykazali zwiększenie zakresu ruchu zgięcia kręgosłupa w grupie 43 chorych wykonujących przez cztery tygodnie ćwiczenia wzmacniające mięśnie prostujące oraz zginające tułów. Autorzy stwierdzili również istotne zmniejszenie natężenia bólu w skali VAS u wszystkich badanych.

Kuukkanen i Mälikä [38] poddali intensywnemu treningowi, przy użyciu sprzętu do ćwiczeń siłowych, grupę 86 osób z bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Trzymiesięczny trening obejmował ćwiczenia siły mięśniowej, wytrzymałości, gibkości i stabilizacji (3-4 serie po 15-20 powtórzeń z obciążeniem 60-80% 10RM oraz

3-4 serie po 15-20 powtórzeń z obciążeniem 30-40% 10RM, 5 razy w tygodniu). Chorzy wykonywali także program ćwiczeń w domu (3-5 razy w tygodniu). Po trzech miesiącach zaobserwowano istotny wzrost zakresu ruchu zgięcia odcinka lędźwiowego kręgosłupa, a po sześciu miesiącach wykazano znaczący wzrost zakresu ruchu prostowania, w porównaniu z grupą kontrolną. Odnotowano także znaczącą redukcję natężenia bólu lędźwiowego odcinka kręgosłupa według skali Oswestry.

Bentsen i wsp. [39] poddali badaniom 74 kobiety z przewlekłym bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa, które przez trzy miesiące wykonywały dynamiczne ćwiczenia wzmacniające mięśnie brzucha i grzbietu oraz przez 9 miesięcy program ćwiczeń domowych. Po zakończonej terapii uzyskano znaczne zmniejszenie dolegliwości bólowych.

Według Kankaanpää i wsp. [40] aktywna rehabilitacja, złożona z 24 półtoragodzinnych sesji ze stopniowanymi ćwiczeniami wzmacniającymi, może w okresie trzech miesięcy doprowadzić do zmniejszenia bólu, niesprawności funkcjonalnej oraz zwiększenia wytrzymałości.

Descarreaux i wsp. [41] potwierdzili skuteczność indywidualnie dobranych do jednostki chorobowej ćwiczeń nad tradycyjnymi programami ćwiczeń, powszechnie zalecanymi dla osób z przewlekłym zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Jedna grupa chorych (n=10) przez okres 6 tygodni była poddana treningowi z indywidualnie dobranymi ćwiczeniami, druga grupa (n=10) wykonywała przez ten okres tradycyjne ćwiczenia stosowane w kinezyterapii chorych z bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Po zakończeniu procesu usprawniania wykazano znamienne obniżenie bólu w skali VAS oraz poprawę jakości życia mierzoną Kwestionariuszem Oswestry tylko w grupie pierwszej.

Dufour i wsp. [42] wykazali, że indywidualny trening siłowy ukierunkowany na wzmocnienie mięśni grzbietu, prowadzony przez 12 tygodni (godzinny trening 2 razy w tygodniu) istotnie wpływa na obniżenie bólu u chorych z przewlekłym bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa.

Carpenter i Nelson [43] podkreślają skuteczność ćwiczeń ze stopniowanym oporem na zwiększenie siły mięśniowej i obniżenie bólu u chorych cierpiących z powodu bólu lędźwiowego odcinka kręgosłupa.

Kell i Asmundson [25] stwierdzili, że 16-tygodniowy trening siłowy prowadzony przez chorych z przewlekłym bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa (n=9) miał znamienny wpływ na obniżenie bólu, podwyższenie sprawności fizycznej oraz poprawę jakości życia.

Podsumowanie

W procesie usprawniania osób z zespołem bólowym lędźwiowego odcinka kręgosłupa odpowiednio zapla-

nowany, indywidualnie dobrany i właściwie stosowany wysiłek fizyczny, ukierunkowany na zwiększenie siły mięśniowej nie powinien być postrzegany jako czynnik niebezpieczny [19]. Jak wynika z badań licznych autorów ma on pozytywny wpływ na siłę i wytrzymałość mięśniową, zakres ruchomości tułowia i kończyn w stawach biodrowych oraz zmniejsza natężenie bólu. Szczególnie ważne jest wykazanie przez wielu autorów wpływu ćwiczeń siłowych na obniżenie bólu, które – jak powszechnie wiadomo – jest dla chorych głównym dowodem skuteczności terapii.

Piśmiennictwo

- Kołodziej K, Kwolek A, Przysada G, Szpunar P. Wpływ fizjoterapii na symetryczność obciążenia kończyn dolnych, postawę ciała oraz odczuwanie bólu u osób z chorobą dyskową w odcinku lędźwiowym kręgosłupa leczonych operacyjnie lub zachowawczo. *Post Rehab* 2008; Suplement 7: 64.
- Krasuski M. Algorytm postępowania diagnostyczno-leczniczego w zespołach bólowych kręgosłupa. *Rehab Med* 2005; 9(3): 25-31.
- Stodolny J. Choroba przeciążeniowa kręgosłupa – epidemia współczesnej cywilizacji. W: *Jak chronić swój kręgosłup*. Kielce: Natura; 1997. s. 9-21.
- Haake M, Müller H, Schade-Brittinger C, Basler HD, Schäfer H, Maier Ch, Endres HG, Trampisch HJ, Molsberger A. German Acupuncture Trials (GERAC) for Chronic Low Back Pain. *Arch Intern Med* 2007; 167(17): 1892-8.
- van Tulder M, Koes B. Low back pain (chronic). *Clin Evid* 2006; 15: 419-22.
- Kiwerski J. Schorzenia i urazy kręgosłupa. Warszawa: PZWL; 2001.
- McGuirk B, King W, Govind J. The safety, efficacy and cost-effectiveness of evidence-based guidelines for the management of acute low back pain in primary care. *Spine* 2001; 26(23): 2615-22.
- Kwolek A, Korab D, Majka M. Rehabilitacja w zespołach bólowych dolnego odcinka kręgosłupa – zasady postępowania. *Post Rehab* 2004; XVIII (3): 27-31.
- Kiwerski J. Przyczyny zespołów bólowych. *Post Rehab* 2000; XIV (2): 41-4.
- Nahhas Rodacki CL, Luiz Felix Rodacki A, Ugrinowitsch C, Zielinski D, Budal da Costa R. Spinal unloading after abdominal exercises. *Clin Biomech* 2008; 23(1): 8-14.
- Dziak A. Bóle i dysfunkcje kręgosłupa. Kraków: Medicina Sportiva; 2007.
- Uderman B, Spratt K, Donelson R, Tillotson J, Mayer J, Graves J. Can a patient educational book change behavior and reduce pain in chronic low back pain patients? *Spine* 2004; 4: 425-35.
- Smeets R, Wade D, Hidding A, van Leeuwen P, Vlaeyen J, Knottnerus J. The association of physical deconditioning and chronic low back pain: a hypothesis-oriented systematic review. *Disabil Rehab* 2006; 28(11): 673-93.
- Saur P, Hildebrandt J, Pfungsten M, Seeger D, Steinmetz U, Straub A, Hahn J, Kasi B, Heinemann R, Koch D. Multidisciplinary treatment program for chronic low back pain, part 2. Somatic aspects *Schmerz* 1996; 10(5): 237-53.
- Drezner J, Herring S. Postępowanie z chorymi cierpiącymi na ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym. Jak przywrócić sprawność i przyspieszyć powrót do aktywności. *Medycyna po Dyplomie* 2002; 1(2): 157-73.
- Dziak A. Bolesny krzyż. Kraków: Medicina Sportiva; 2003.
- Häkkinen K. Neuromuscular adaptation to strength training in middle-age and elderly men and women. In: *Conf. Book of Intern. Conf. on Weightlifting and Strength Training* (ed. K. Häkkinen), Finland; 1998. p. 37-42.
- Häkkinen K. The role of strength training in patients with musculoskeletal diseases. In: *Proc. 3rd Inter. Conf. on Strength Training*, Hungary; 2002. p. 9-13.
- Trzaskoma Z, Drapała G. Zmiany siły maksymalnej mięśni zginających oraz prostujących tułów i zakresów ruchów kręgosłupa w procesie usprawniania kobiet i mężczyzn z bólem lędźwiowego odcinka kręgosłupa. *Post Rehab* 2006; tom XX, z. 4: 23-32.
- Głodzik J, Chwała W, Marchewka A, Ruchlewicz T, Skura A. Ocena siły i wytrzymałości mięśni tułowia pacjentów z zespołem dolnego odcinka kręgosłupa. *Rehab Med* 2008; 12(3): 15-23.
- Leggett S, Mooney V, Matheson LN, Nelson B, Dresiniger T, van Zytveld, Vie L. Restorative exercise for clinical low back pain. A prospective two-center study with 1-year follow-up. *Spine* 1999; 24(9): 889-98.
- Sous M, Stryła W. Wartość kinezyterapii w leczeniu chorych z przepukliną jądra miazdżystego w części lędźwiowej kręgosłupa. *Post Rehab* 1999; XIV(4): 53-63
- Woźny A., Dudek K., Chrzanowska M., Leszczyńska A., Kujawa J. System leczenia zespołów bólowych kręgosłupa. *Post Rehab* 2007; Suplement 5: 180.
- Hamar D. Medical aspects of strength training. In: *Book of Abstracts of Intern. Conf. On Strength Training* (Kellis E, Amiridis IG, Vrabas IS, editors). Greece; 2004. p. 1-4.
- Kell RT, Asmundson GJ. A comparison of two forms of periodized exercise rehabilitation programs in the management of chronic nonspecific low-back pain. *J Strength Cond Res* 2009; 23(2): 513-23.
- Kramer M, Dehner C, Katzmaier P, Neuwirth F, Ebert V, Elbel M, Hartwig E. Device-assisted muscle strengthening in the rehabilitation of patients after surgically stabilized vertebral fractures. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(3): 558-64.
- Limke JC, Rainville J, Peña E, Childs L. Randomized trial comparing the effects of one set vs two sets of resistance exercises for outpatients with chronic low back pain and leg pain. *Eur J Phys Rehab Med* 2008; 44(4): 399-405.
- Strojnik V, Vengust R. Effect of strength training on chronic back pain. In: *Book of Abstracts of Intern. Conf. on Strength Training* (Kellis E, Amiridis IG, Vrabas IS, editors). Greece; 2004. p. 210-1.
- Kelly M. *Relieve Back Pain With Core Strength Training*. Bethesda: National Library of Medicine; 2008.
- Graves JE. Resistance training for the prevention and rehabilitation of low back pain. In: *Book of Abstracts of Intern. Conf. On Strength Training* (Kellis E, Amiridis IG, Vrabas IS, editors). Greece; 2004. p. 31-3.
- Manniche C. Clinical benefit of intensive dynamic exercises for low back pain. *Scand J Med Sci Sports* 1996; 6(2): 82-7.

32. Manniche C. Back exercises for patients with chronic low back pain. *Ugeskr Laeger* 1989; 151(32): 2009-12.
33. Hubley-Kozey Ch, McCulloch T, McFarland D. Chronic low back pain: a critical review of specific Therapeutic Exercise protocols on musculoskeletal and neuromuscular parameters. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2003; 11(2): 78-87.
34. Ankjaer-Jensen A, Manniche C, Nielsen H. Postoperative rehabilitation of patients operated for lumbar disk prolapse. An analysis of the socioeconomic consequences. *Ugeskrift for laeger* 1994; 156(5): 647-52.
35. Mannion AF, Muntener M, Taimela S, Dvorak J. A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine* 1999; 24: 2435-48.
36. Rissanen A, Kalimo H, Alaranta H. Effect of intensive training on the isokinetic strength and structure of lumbar muscles in patients with chronic low back pain. *Spine* 1995; 20(3): 333-40.
37. Davies JE, Gibson T, Tester L. The value of exercise in the treatment of low back pain. *Rheum Rehab* 1979; 18: 243-7.
38. Kuukkanen T, Mälkiä E. Effects of a three-month therapeutic exercise programme of flexibility in subjects with low back pain. *Physiother Res* 2000; 5: 45-61.
39. Bentsen H, Lindgarde F, Mthorpe R. The effect of dynamic strength back exercise and a home training program in 57-year old women with chronic low back pain. *Spine* 1997; 22: 1494-500.
40. Kankaanpää M, Taimela S, Airaksinen O, Hänninen O. The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability, and lumbar fatigability. *Spine* 1999; 24(10): 1034-42.
41. Descarreaux M, Normand MC, Laurencelle L, Dugas C. Evaluation of a specific home exercise program for low back pain. *J Manipulative Phys Ther* 2002; 25(8): 497-503.
42. Dufour N, Thamsborg G, Oefeldt A, Lundsgaard Ch, Stender S. Treatment of Chronic Low Back Pain. A Randomized, Clinical Trial Comparing Group-Based Multidisciplinary Biopsychosocial Rehabilitation and Intensive Individual Therapist-Assisted Back Muscle Strengthening Exercises. *Spine* 2010; 35(5): 469-76.
43. Carpenter DM, Nelson BW. Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(1): 18-24.