

¹Zamojska Klinika Rehabilitacji Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Zamościu

²Katedra Fizjoterapii Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Zamościu

³Oddział Nefrologii, Endokrynologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Wewnętrznych Szpitala im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu, Polska

Efekty rehabilitacji osób z przewlekłym zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym

Effects of rehabilitation of persons with chronic low back pain and hypertension

Summary

Background The aim of this study was to evaluate the effects of rehabilitation in patients with chronic low back pain (CLBP) with concomitant hypertension and without hypertension. Also been examined the effects of rehabilitation in the case of high blood pressure with accompanying coronary artery disease or heart failure.

Material and methods The study group included 535 individuals, 437 (81.7%) women and 98 (18.3%) men, aged 18–87 years (mean age 51.7 ± 17.2) treated with CLBP. Among the study group in 214 (40%) patients had hypertension. The effects of rehabilitation were evaluated for reducing pain, improving mobility and quality of life. Pain, improve transportation and quality of life was measured on a 8 grade scale before and after rehabilitation.

Results The effects of rehabilitation in patients with CLBP and hypertension did not differ in terms of pain ($p = 0.374$), locomotion ($p = 0.96$) and quality of life ($p = 0.202$) than patients without hypertension. Both in patients with hypertension and without hypertension after rehabilitation was a reduction in pain ($p < 0.001$), improvement in locomotion ($p < 0.001$) and increase the quality of life ($p < 0.001$). Coexistence of CLBP with hypertension and stable coronary artery disease does not affect the rehabilitation outcome in pain ($p = 0.281$), locomotion ($p = 0.526$) and quality of life ($p = 0.684$). Coex-

istence of CLBP with hypertension and compensated heart failure is also not has no effect on rehabilitation outcome in pain ($p = 0.411$), locomotion ($p = 0.318$) and quality of life ($p = 0.986$).

Conclusions Effects of rehabilitation in patients with CLBP and hypertension are comparable with the effects of rehabilitation in patients without hypertension.

key words: hypertension, the effects of rehabilitation, pain, locomotion, quality of life

Arterial Hypertension 2011, vol. 15, no 3, pages 163–168.

Wstęp

Jedną z konsekwencji starzenia się społeczeństwa jest wielochorobowość, do przeciwdziałania której, podzielona na wąskie specjalizacje, medycyna jest stosunkowo słabo przygotowana. Tymczasem w opublikowanym niedawno badaniu van den Bussche i wsp. wykazali, iż w Niemczech ponad 60% osób po 65. roku życia cierpi na co najmniej 3 choroby przewlekłe (średnio 5), wśród których najczęściej występowały nadciśnienie tętnicze — 65,4%, zaburzenia lipidowe — 42,9% i bóle odcinka krzyżowo-lędźwiowego kręgosłupa (zwane często bólami krzyża) — 41,2%. Warto podkreślić, że nadciśnienie znaczenie częściej wstępowało jako jedna z wielu chorób, niż jako izolowany problem [1].

W 2000 roku 972 miliony dorosłych ludzi na świecie chorowało na nadciśnienie tętnicze, z czego 639

Adres do korespondencji: mgr Marta Topolska
Zamojska Klinika Rehabilitacji Wyższej Szkoły Zarządzania
i Administracji w Zamościu
ul. Peowiaaków 1, 22–400 Zamość
tel. (084) 677–67–64, faks: (084) 677–67–61
e-mail: martulina49@wp.pl

 Copyright © 2011 Via Medica, ISSN 1428–5851

milionów w krajach wysoko uprzemysłowionych [2]. W 2005 roku nadciśnienie rozpoznawano już u 1,5 miliarda osób, co podkreśla wymiar społeczny tej choroby [3].

W przeprowadzonym w 2002 roku badaniu NATPOL III PLUS oszacowano rozpowszechnienie nadciśnienia w Polsce na 29% — u 30% badanych stwierdzono ciśnienie wysokie prawidłowe, u 21% ciśnienie prawidłowe i u 20% optymalne [4].

Bóle krzyża są jedną z najczęściej występujących przyczyn zgłaszania się do lekarza pierwszego kontaktu. Częstość tych dolegliwości wzrasta z wiekiem — w populacji dorosłych wynosi 20%, a u osób powyżej 65. roku życia wzrasta nawet do 49% [5].

Tymczasem niewiele jest badań poświęconych współwystępowaniu i równoczesnemu leczeniu nadciśnienia tętniczego i przewlekłych bólów krzyża. Wiadomo jednak, że niektóre rodzaje leczenia skuteczne w terapii dolegliwości bólowych mogą być raczej niekorzystne w leczeniu nadciśnienia [6]. Podobnie nadciśnienie tętnicze powoduje ograniczenia w farmakoterapii zespołów bólowych, przede wszystkim niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi [7]. Natomiast zmiana stylu życia, ograniczająca występowanie nadciśnienia, nie okazała się jednocześnie korzystna w leczeniu bólów krzyża [8]. Na tym tle autorzy postanowili przedstawić obserwacje swojego ośrodka.

Celem pracy była ocena efektów rehabilitacji u chorych leczonych z powodu przewlekłych bólów dolnego odcinka kręgosłupa w zależności od ewentualnego występowania nadciśnienia tętniczego.

Material i metody

Badanie przeprowadzono z udziałem chorych leczonych w Zamojskiej Klinice Rehabilitacji Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Zamościu w 2010 roku. Przebadano grupę 535 osób, 438 kobiet (81,9%) i 97 mężczyzn (18,1%), w wieku od 18 do 87 lat (średni wiek $51,7 \pm 17,2$ roku), leczonych z powodu bólów dolnego odcinka kręgosłupa.

Pacjenci byli leczeni zgodnie ze wskazaniami lekarzy specjalistów z zakresu rehabilitacji, a badanie miało charakter obserwacyjny. W zależności od zaleceń lekarza prowadzącego pacjent otrzymywał zabiegi na 10 dni (pacjenci ambulatoryjni) lub 15 dni (pacjenci przyjęci na oddział dzienny).

Rozpoznanie nadciśnienia tętniczego i jego leczenie było ustalone przez lekarzy kierujących pacjentów na rehabilitację, najczęściej lekarzy rodzinnych. W badaniu brali udział pacjenci z ustabilizowanym ciśnieniem tętniczym, dlatego w czasie rehabilitacji nie modyfikowano istotnie leczenia, ewentualnie je-

dynie doraźnie podawano małe dawki kaptoprilu. Nie było pacjentów, którzy z powodu zbyt wysokiego ciśnienia musieli trwale zrezygnować z dalszej rehabilitacji, chociaż warunkiem rozpoczęcia ćwiczeń było ciśnienie nieprzekraczające 140/80 mm Hg.

Do zbadania skuteczności rehabilitacji zastosowano kwestionariusz badań zawierający dane: personalne, socjalne i medyczne. Pacjenci zostali przebadani dwukrotnie. Pierwsze badanie miało miejsce pierwszego dnia rehabilitacji, drugie ostatniego dnia rehabilitacji, a każdy z chorych wypełniał 8-stopniową skalę bólu, lokomocji i jakości życia. Zebrano także dane antropometryczne dotyczące płci, wieku, obecności cukrzycy typu 2 oraz deklarowanej masy ciała i wzrostu, na których podstawie obliczono wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*). Przed przystąpieniem do badań każdy pacjent wyrażał pisemną zgodę na badanie i wykorzystanie wyników badań w pracy naukowej.

Analizę statystyczną danych prowadzono z użyciem procedur dostępnych w pakiecie Statistica 7,1 (StatSoft Poland). Zmienne jakościowe przedstawiono w postaci średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego. Aby ocenić efekty rehabilitacji w zależności od występowania nadciśnienia tętniczego (lub jego braku), użyto testu *t*: par skojarzonych z dwiema próbami dla średniej. Aby zbadać występowanie istotnych statystycznie różnic pomiędzy wiekiem, BMI, nadmierną masą ciała, średnią liczbą chorób współistniejących u kobiet i mężczyzn oraz liczbą uzyskanych punktów po rehabilitacji u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i prawidłowym ciśnieniem tętniczym, wykorzystano test *t* z dwiema próbami zakładający nierówne wariancje. Również do zbadania istotnych statystycznie różnic w zakresie odczuwania bólu, lokomocji i jakości życia, w zależności od liczby i rodzaju chorób współistniejących z nadciśnieniem i bólami dolnego odcinka kręgosłupa, w procesie rehabilitacji użyty został test *t* z dwiema próbami zakładający nierówne wariancje. Za istotne uznano te wyniki, dla których wartości w zastosowanym teście należały do obszaru krytycznego odpowiedniego rozkładu przy poziomie istotności $p < 0,05$.

Wyniki

Wśród 535 pacjentów 234 miało rozpoznane nadciśnienie. W tabeli I zestawiono wybrane cechy chorych i pacjentów bez nadciśnienia.

Pacjenci z rozpoznaniem nadciśnienia tętniczym byli starsi niż chorzy bez nadciśnienia. W tej grupie istotnie częściej występowały nadwaga i oty-

Tabela I. Charakterystyka badanych**Table I.** Patients' characteristics

Nadciśnienie tętnicze	Tak	Nie	Wartość p
Liczba osób (%)	214 (40%)	321 (60%)	
Wiek (średnia ± SD)	61,2 ± 11,0	45,3 ± 17,6	p < 0,0001
Kobiety (liczba/%)	167 (78%)	271 (84,4%)	NS
Choroba wieńcowa (liczba/%)	70 (32,7%)	19 (5,9%)	p < 0,0001
Niewydolność krążenia (liczba/%)	43 (20,1%)	20 (6,2%)	p < 0,0001
BMI (średnia ± SD)	29 ± 4,4	25,1 ± 4,5	p < 0,0001
BMI > 25 kg/m ² (liczba/%)	181 (84,6%)	154 (48,0%)	p = 0,002
Cukrzyca typu 2 (liczba/%)	30 (14,0%)	12 (3,7%)	p < 0,0001

Tabela II. Efekty rehabilitacji u pacjentów z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym oraz bez nadciśnienia tętniczego (skala 8-stopniowa)**Table II.** The effects of rehabilitation in patients with chronic low back pain and hypertension and without hypertension (8 grad scala)

	Pacjenci bez nadciśnienia tętniczego			Pacjenci z nadciśnieniem tętniczym			P1
	Przed rehabilitacją	Po rehabilitacji	Wartość p	Przed rehabilitacją	Po rehabilitacji	Wartość p	
Ból	4,9 ± 1,4	3,0 ± 1,7	< 0,001	5,0 ± 1,2	3,2 ± 1,5	< 0,001	0,374
Lokomocja	3,8 ± 2,1	2,4 ± 2,1	< 0,001	3,8 ± 1,9	2,4 ± 1,7	< 0,001	0,960
Jakość życia	4,2 ± 1,3	4,8 ± 1,4	< 0,001	4,4 ± 1,1	5,0 ± 1,2	< 0,001	0,202

p = Prawdopodobieństwo istnienia różnic przed rehabilitacją i po niej

P1 = Prawdopodobieństwo istnienia różnic między grupami chorych z nadciśnieniem tętniczym i bez nadciśnienia tętniczego

łość, częściej też stwierdzano cukrzycę, chorobę wieńcową i niewydolność serca. Nie różniły się natomiast proporcje kobiet i mężczyzn w obu grupach.

Po zakończeniu serii zabiegów pacjenci w obu grupach deklarowali istotną poprawę stanu zdrowia w zakresie bólu, lokomocji i ogólnej jakości życia (p < 0,001). Efekty rehabilitacji pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem nie różniły się istotnie od efektów uzyskanych wśród pacjentów bez nadciśnienia (ból: p = 0,374, lokomocja: p = 0,960, jakość życia: p = 0,202) (tab. II; ryc. 1–3).

Na rycinie 1 i 2 przedstawiono odpowiednio zmiany średnich wartości oceniających siłę dolegliwości bólowych oraz zdolności lokomocji u osób z nadciśnieniem tętniczym oraz z prawidłowym ciśnieniem tętniczym przed przebytą rehabilitacją oraz po niej. Zarówno w przypadku osób z nadciśnieniem, jak i bez nadciśnienia tętniczego wartości oceniające oba parametry uległy istotnemu zmniejszeniu po rehabilitacji (p < 0,001).

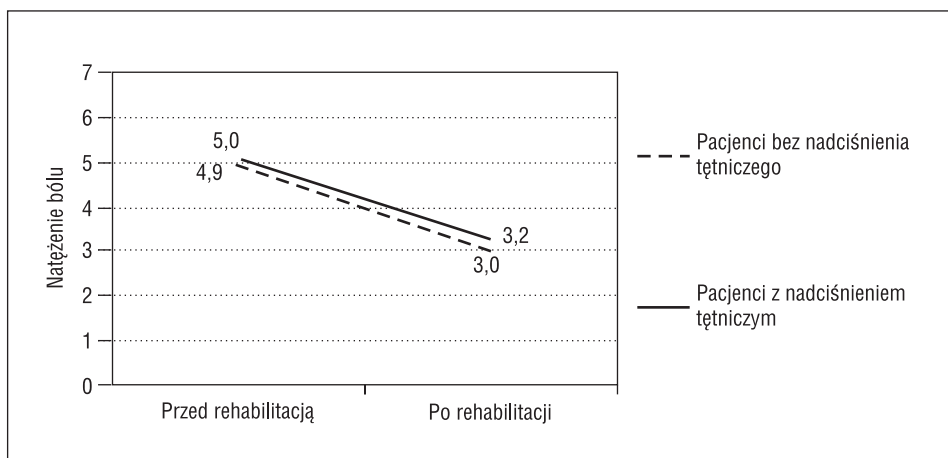
Na rycinie 3 przedstawiono średnie wartości oceniające jakość życia osób z prawidłowym ciśnieniem i nadmiernie podwyższonym, przebadanych przed

rehabilitacją i po niej. Zarówno w przypadku osób z nadciśnieniem, jak i bez niego nastąpiła istotna statystycznie poprawa jakości życia odpowiednio z 4,4 do 5,0 i 4,2 do 4,8 (p < 0,001).

Nie znaleziono także zależności efektów rehabilitacji od obecności innych chorób towarzyszących nadciśnieniu, w szczególności stabilnej choroby wieńcowej, wyrównanej niewydolnością serca i cukrzycy typu 2. Natomiast odnotowano mniejszą skuteczność rehabilitacji wśród chorych z BMI powyżej 25 kg/m² (p < 0,05).

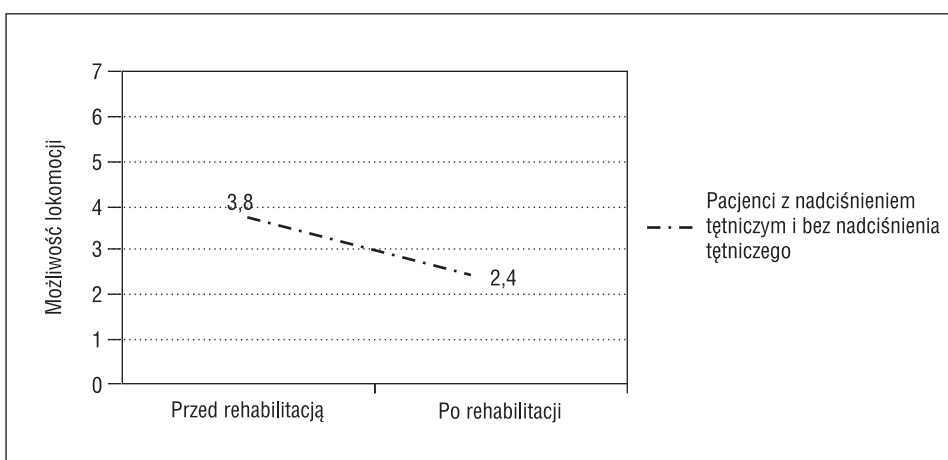
Dyskusja

Wyniki obserwacji wskazują na możliwość prowadzenia dość skutecznej fizjoterapii wśród chorych cierpiących z powodu dwóch bardzo częstych chorób, bólów dolnego odcinka kręgosłupa oraz nadciśnienia tętniczego. Stanowiło to dla autorów prezentowanej pracy pewne zaskoczenie, ponieważ u pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem ćwiczenia i zabiegi dobierane są z większą ostrożnością, dla



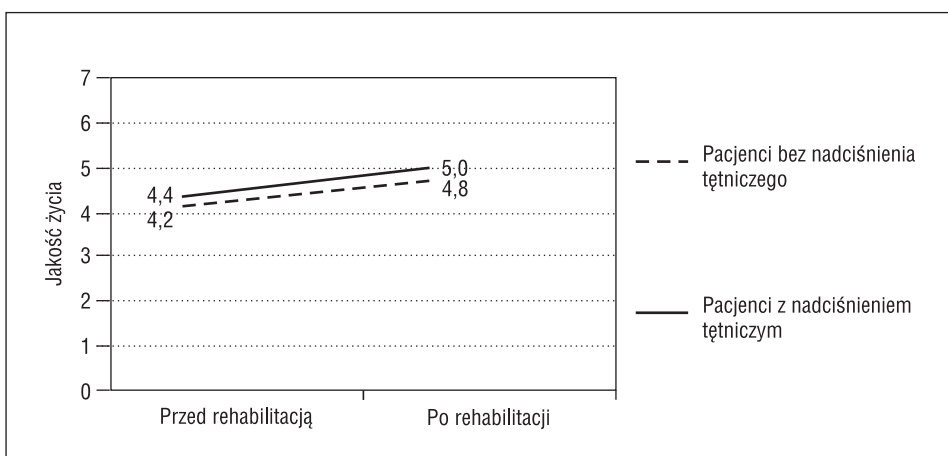
Rycina 1. Zmiany wartości bólu pacjentów z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym oraz bez nadciśnienia tętniczego

Figure 1. Change the value of pain patients with chronic low back pain and hypertension and without hypertension



Rycina 2. Zmiany wartości lokomocji pacjentów z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym oraz bez nadciśnienia tętniczego

Figure 2. Change the value of locomotion in patients with chronic low back pain and hypertension and without hypertension



Rycina 3. Zmiany wartości jakości życia pacjentów z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym oraz bez nadciśnienia tętniczego

Figure 3. Change the value of quality of life of patients with chronic low back pain and hypertension and without hypertension

uniknięcia ryzyka wahań ciśnienia, a zwłaszcza jego wzrostów. Odbywało się to zgodnie z zaleceniami dotyczącymi leczenia nadciśnienia tętniczego [9, 10], także w szczególnych sytuacjach, opracowanymi przez Europejskie Towarzystwo Nadciśnienia Tętniczego w 2009 roku [11]. Jednak również tam nie udało się znaleźć zaleceń bezpośrednio dotyczących postępowania w tak częstej sytuacji klinicznej, jak współistnienie nadciśnienia i bólów dolnego odcinka kręgosłupa.

W piśmiennictwie istnieją doniesienia o hipotensyjnym działaniu impulsowego pola magnetycznego małej częstotliwości [12–14] i ultradźwięków [15], a także o podobnym wpływie treningu fizycznego prowadzonego w ramach rehabilitacji kardiologicznej [16–18]. Są to ważne dane, nie zastępują one jednak zaleceń odnoszących się bezpośrednio do chorych, dla których głównym problemem jest ból krzyża, a nadciśnienie tętnicze chorobą skutecznie kontrolowaną farmakologicznie. Działanie przeciwbólowe, jakie wykazują niektóre zabiegi fizykalne i kinezyterapeutyczne, pozwalają na walkę z bólem i nie wpływają na skuteczność leczenia nadciśnienia tętniczego. Wiadomo bowiem, że niesteroidowe leki przeciwzapalne zmniejszają także skuteczność działania wielu grup leków hipotensyjnych, w wyniku czego zmniejsza się skuteczność terapii nadciśnienia tętniczego. Dotyczy to diuretyków, inhibitorów konwertazy angiotensyny i leków β -adrenolitycznych [19].

Obserwacje autorów wskazują na dobrą tolerancję i skuteczność fizjoterapii wśród chorych z kontrolowanym nadciśnieniem i to również w podgrupach pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową i wyrównaną niewydolnością serca. Wcześniej udało się wykazać porównywalną skuteczność fizjoterapii w leczeniu dolegliwości bólowych kręgosłupa wśród chorych z cukrzycą i bez cukrzycy [20].

Ważnym elementem łączącym nadciśnienie tętnicze z bólami dolnego odcinka kręgosłupa jest otyłość. Istnieją dane wskazujące na skuteczność programów zwalczania otyłości w zmniejszeniu bólów krzyża [21], choć są to jeszcze niewielkie liczbowo obserwacje. Warto odnotować, że wśród pacjentów przebadanych przez autorów skuteczność rehabilitacji wśród chorych z nadwagą i otyłością była istotnie mniejsza. Trzeba jednak zaznaczyć, że także obserwacje autorów dotyczą stosunkowo niewielkiej grupy chorych i to tylko z jednego ośrodka, a ocena skuteczności opierała się na subiektywnych odczuciach chorych. Potrzebne są dalsze badania, które pozwoliłyby na weryfikację danych oraz znalezienie programu ćwiczeń i zabiegów fizjoterapeutycznych specjalnie dobranych dla tej, prawdopodobnie dość dużej, grupy chorych.

Wnioski

1. Efekty rehabilitacji osób z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa i z nadciśnieniem tętniczym nie różnią się istotnie od rehabilitacji osób bez nadciśnienia tętniczego pod względem zmniejszenia dolegliwości bólowych, poprawy możliwości lokomocji i podwyższenia jakości życia.

2. Nie znaleziono istotnych różnic w skuteczności rehabilitacji w podgrupach osób z nadciśnieniem tętniczym i stabilną chorobą wieńcową, niewydolnością serca i cukrzycą.

3. Nadwaga i otyłość wpływały negatywnie na skuteczność rehabilitacji.

Streszczenie

Wstęp Nadciśnienie tętnicze występuje bardzo często wśród chorych z innymi problemami zdrowotnymi, również nie związanymi z układem krążenia. Znane zalecenia dotyczą raczej ewentualnej modyfikacji leczenia hipotensyjnego; problem ewentualnego związku nadciśnienia z efektywnością leczenia innych chorób jest analizowany znacznie rzadziej. Celem niniejszej pracy była ocena efektów rehabilitacji pacjentów z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa w zależności od współistnienia nadciśnienia tętniczego. Zbadano też efekty rehabilitacji w sytuacji wystąpienia nadciśnienia tętniczego z towarzyszącą chorobą wieńcową lub niewydolnością krążenia.

Materiał i metody Badaniem objęto grupę 535 osób, w tym 437 kobiet (81,7%) i 98 mężczyzn (18,3%), w wieku od 18 do 87 lat (średni wiek $51,7 \pm 17,2$ roku), leczonych z powodu bólów dolnego odcinka kręgosłupa. Spośród nich u 214 osób (40%) stwierdzono nadciśnienie tętnicze. Efekty rehabilitacji badano pod kątem zmniejszenia dolegliwości bólowych, poprawy możliwości poruszania się i poprawy jakości życia. Odczuwanie bólu, lokomocję i jakość życia mierzono w skali 8-stopniowej przed rehabilitacją i po niej.

Wyniki Efekty rehabilitacji u osób z bólami dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym nie różniły się istotnie pod względem bólu ($p = 0,374$), lokomocji ($p = 0,96$) i jakości życia ($p = 0,202$) od pacjentów bez nadciśnienia tętniczego. Zarówno w grupie osób z nadciśnieniem tętniczym, jak i bez niego po rehabilitacji stwierdzono zmniejszenie bólu ($p < 0,001$), poprawę lokomocji ($p < 0,001$) i poprawę jakości życia ($p < 0,001$). Współistnienie przewlekłych bólów dolnego odcinka kręgosłupa z nadciś-

nieniem tętniczym i stabilną chorobą wieńcową nie ma wpływu na efekty rehabilitacji w zakresie odczuwania bólu ($p = 0,281$), lokomocji ($p = 0,526$) i jakości życia ($p = 0,684$). Współistnienie przewlekłych bólów dolnego odcinka kręgosłupa z nadciśnieniem tętniczym i wyrównaną niewydolnością krążenia również nie ma wpływu na efekty rehabilitacji w zakresie odczuwania bólu ($p = 0,411$), lokomocji ($p = 0,318$) i jakości życia ($p = 0,986$).

Wnioski Efekty rehabilitacji osób z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa i nadciśnieniem tętniczym są porównywalne z efektami rehabilitacji u osób bez nadciśnienia tętniczego.

słowa kluczowe: nadciśnienie tętnicze, efekty rehabilitacji, ból, lokomocja, jakość życia

Nadcisnienie Tętnicze 2011, tom 15, nr 3, strony 163–168.

Piśmiennictwo

1. van den Bussche H., Koller D., Kolonko T. i wsp. Which chronic diseases and disease combinations are specific to multimorbidity in the elderly? Results of a claims data based cross-sectional study in Germany. *BMC Public Health* 2011; 14: 11: 10
2. O'Riordan M. Hypertension: uncontrolled and conquering the world. *Lancet* 2007; 370: 539.
3. Kearney P.M., Whelton M., Reynolds K. i wsp. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005; 365: 217–223.
4. Zdrojewski T., Bandosz P., Szpakowski P. i wsp. Ocena wybranych problemów dotyczących rozpowszechnienia i terapii nadciśnienia tętniczego w Polsce na podstawie badań NATPOL III PLUS. W: Więcek A., Kokot F. (red.). *Postępy w nefrologii i nadciśnieniu tętniczym*. Medycyna Praktyczna, Kraków 2003; tom 2: 11–15.
5. Świerkot J. Bóle krzyża — etiologia, diagnostyka i leczenie. *Przew. Lek.* 2006; 2: 86–98.
6. Bronfort G., Haas M., Evans R., Leininger B., Triano J. Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropr. Osteopat.* 2010; 25: 18: 3.
7. Moore R.A., Derry S., McQuay H.J. Discontinuation rates in clinical trials in musculoskeletal pain: meta-analysis from etoricoxib clinical trial reports. *Arthritis. Res. Ther.* 2008; 10 (3): R53.
8. Mattila R., Malmivaara A., Kastarinen M., Kivelä S.L., Nissinen A. The effects of lifestyle intervention for hypertension on low back pain: a randomized controlled trial. *Spine* 2007; 15: 32 (26): 2943–2947.
9. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym. Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego oraz Kolegium Lekarzy Rodzinnych w Polsce. *Nadcisnienie Tętnicze* 2008; 5: 317–342.
10. Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2 — therapy. *Can. J. Cardiol.* 2009; 25: 5: 287–298.
11. Europejskie zalecenia dotyczące leczenia nadciśnienia tętniczego: stanowisko Europejskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego 2009. *J. Hypertens.* 2009; 27: 2121–2158.
12. Straburzyńska-Lupa A., Bandura S., Straburzyńska-Migaj E. Wpływ impulsowego pola magnetycznego małej częstotliwości na ciśnienie tętnicze u chorych leczonych z powodu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa. *Reumatologia* 2005; 43: 2: 57–62.
13. Miecznik A., Czernicki J., Krukowska J. Wpływ pola magnetycznego na ciśnienie tętnicze krwi u chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa i współistniejącą chorobą nadciśnieniową. *Acta Bio-Opt. Inf. Med. Biomed. Eng.* 2001; 7: 9–13.
14. Ciejka E., Gorąca A. Wpływ pola magnetycznego niskiej częstotliwości na ciśnienie tętnicze krwi zwierząt doświadczalnych. *Acta Bio-Opt. Inf. Med. Biomed. Eng.* 2006; 12: 4: 257–260.
15. Ciejka E., Wiecha K. Wpływ terapii ultradźwiękowej na zachowanie się ciśnienia tętniczego u pacjentów poddanych nadźwiękawianiu. *Pol. Merk. Lek.* 2009; 27 (157): 26.
16. Kielnar R., Selwa E., Domka-Jopek E., Snela S. Wpływ systematycznego ambulatoryjnego treningu fizycznego na wartości ciśnienia tętniczego u osób z chorobą niedokrwienną serca. *Fizjoterapia* 2009; 17 (3): 7–16.
17. Kałka D., Sobieszkańska M., Marciniak W. i wsp. Zależność ciśnienia tętniczego od indeksu masy ciała u pacjentów z chorobą niedokrwienną serca poddanych rehabilitacji kardiologicznej. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2006; 116 (2): 741–748.
18. Kałka D., Sobieszkańska M., Marciniak W. i wsp. Wpływ ambulatoryjnego kontrolowanego treningu kardiologicznego na ciśnienie tętnicze u chorych na chorobę niedokrwienną serca i nadciśnienie tętnicze. *Pol. Merk. Lek.* 2007; 22 (127): 10.
19. Dobrogowski J., Przekłasa-Muszyńska A., Woron J., Wordliczek J. Zasady kojarzenia leków w terapii bólu. *Med. Palliat. Prakt.* 2007; 1: 6–15
20. Topolska M., Sapuła R., Burak R., Trzebiński P., Maciejewski M., Marczewski K. Efektywność fizjoterapii u pacjentów z cukrzycą typu 2 i bólami dolnego odcinka kręgosłupa. *Diabet. Prakt.* 2010; 11 (6): 210–215.
21. Roffey D.M., Ashdown L.C., Dornan H.D. i wsp. Pilot evaluation of a multidisciplinary, medically supervised, non-surgical weight loss program on the severity of low back pain in obese adults. *Spine* 2011; 11 (3): 197–204.