

## Nordic Walking w rehabilitacji choroby Parkinsona

Received: 20.06.2014  
Revised: 25.08.2014  
Accepted: 08.09.2014  
Published online: 12.11.2014

### Nordic Walking in Parkinson Disease rehabilitation

Justyna Szeffler-Derela<sup>1</sup>, Krzysztof Suszyński<sup>2</sup>, Iwona Doroniewicz<sup>3</sup>, Anna Kowalczyk<sup>1</sup>,  
Grzegorz Opala<sup>4</sup>, Stanisław J. Kwiek<sup>5</sup>

#### STRESZCZENIE

##### WSTĘP

Choroba Parkinsona (*Parkinson's disease* – PD) jest neurozwyrodnieniową chorobą wieku podeszłego, na którą do dziś nie wynaleziono skutecznego lekarstwa. Oprócz stosowanej farmakoterapii coraz częściej uzupełnieniem leczenia jest terapia ruchowa, w tym trening metodą Nordic Walking (NW).

##### MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 40 pacjentów z PD, których podzielono na dwie równe grupy pod względem płci oraz stopnia zaawansowania choroby (II i III stopień skali Hoehn&Yahr). Grupę badawczą poddano 6-tygodniowemu treningowi metodą NW. Grupę kontrolną stanowiły osoby bez aktywności fizycznej przez 6 tygodni.

##### WYNIKI

W grupie NW stwierdzono znamienne statystycznie lepszą poprawę badanych parametrów.

##### WNIOSKI

Po 6-tygodniowym okresie usprawniania widoczna jest znaczna poprawa w zakresie funkcjonalności ruchowej pacjentów oraz parametrów chodu.

##### SŁOWA KLUCZOWE

choroba Parkinsona, Nordic Walking, rehabilitacja

#### ABSTRACT

##### INTRODUCTION

Parkinson's disease is neurodegenerative disease of the elderly, for which to this day an effective cure has not been found. Besides pharmacotherapy and Deep

<sup>1</sup>Zakład Fizjoterapii Katedry Fizjoterapii Wydziału Nauk o Zdrowiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
<sup>2</sup>Katedra Fizjoterapii Wyższej Szkoły Biznesu w Dąbrowie Górniczej  
<sup>3</sup>Katedra i Klinika Rehabilitacji Wydziału Nauk o Zdrowiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
<sup>4</sup>Katedra i Klinika Neurologii Wydziału Lekarskiego w Katowicach Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
<sup>5</sup>Katedra i Klinika Neurochirurgii Wydziału Lekarskiego w Katowicach Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

##### ADRES DO KORESPONDENCJI:

Mgr Justyna Szeffler-Derela  
Zakład Fizjoterapii Katedry Fizjoterapii Wydziału Nauk o Zdrowiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
ul. Medyków 12  
40-752 Katowice  
tel./fax + 48 32 208 87 21  
e-mail: szelferek@wp.pl

Ann. Acad. Med. Siles. 2014, 68, 5, 361–367  
Copyright © Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach  
eISSN 1734-025X  
www.annales.sum.edu.pl

Brain Stimulation in PD, an increasingly supplementary treatment is exercise therapy like Nordic Walking (NW).

#### MATERIAL AND METHODS

40 patients with PD taking part in the survey were divided into two equal groups in terms of gender and stage of the disease (II and III stage of the Hoehn and Yahr scale); the study group was subjected to 6 weeks of Nordic Walking training. The control group consists of persons without physical activity for 6 weeks.

#### RESULTS

In the NW group there was a statistically significant better improvement of the test parameters.

#### CONCLUSIONS

After the 6 week rehabilitation period, major improvement in terms of patient mobility functionality and gait parameters is visible.

#### KEY WORDS

Parkinson's disease, Nordic walking, rehabilitation

### WSTĘP

Choroba Parkinsona (*Parkinson's disease* – PD) sprawia dużo problemów w sprawnym oraz wczesnym jej rozpoznaniu i leczeniu. Jak dotąd, nie ustalono standardu postępowania diagnostycznego. Jest to najczęściej występująca choroba neurodegeneracyjna wieku podeszłego, z charakterystyczną pochyloną postawą, zaburzeniami chodu i równowagi [1,2]. Dziś wiemy, czego skutkiem jest choroba Parkinsona, nadal jednak nie znamy jej przyczyn. Pierwsze wzmianki – opisy drżenia pacjenta jako jednostkę chorobową można znaleźć w pracach Hipokratesa i Galena [3]. Dopiero w 1817 r. Sir James Parkinson w rozprawie *An Essay on the Shaking Palsy* umieścił wyniki swoich badań, opisując zachowanie 6 swoich pacjentów i wskazując podstawowe objawy nowej jednostki chorobowej, początkowo nazwanej *shakingpalsy*. Od 150 lat jednostkę tę nazywa się chorobą Parkinsona [3,4,5].

Koniec XIX wieku przyniósł nowe odkrycia. Jean-Martin Charcot wyróżnił dwa rodzaje drżenia: spoczynkowe i zamiarowe, oraz opisał dokładnie symptomatologię choroby [6]. Z biegiem lat uczeni zainteresowali się zmianami na polu neurodegeneracyjnym ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Zauważono zmiany w znajdującej się w śródmózgowiu, istocie czarnej, produkującej dopaminę. Blednięcie tej części mózgu powoduje zmniejszenie produkcji dopaminy dostarczanej do mózgu. Niedobór dopaminy w mózgu powoduje objawy choroby Parkinsona, do których należą: drżenie, zubożenie ruchów, sztywność, spowolnienie ruchowe, zaburzenia mowy, snu, połykania, wężu czy czucia [7].

Farmakoterapię PD rozpoczęto hioscyjamina – wyciągiem z lukka czarnego – w 1876 r. Później zaczęto stosować wyciągi z innych roślin zawierających alkaloidy o działaniu antycholinergicznym, takich jak: pokrzyk wilczej jagody, bielun dziedzierzawy. Lata 40. XX wieku przyniosły wprowadzenie leków syntetycznych, jak Artan, Parkopan, Cogentin [3]. Podobnie jak leki ziołowe, miały one wiele działań niepożądanych. Przełom w farmakoterapii PD nastąpił w latach 60. XX wieku, kiedy wprowadzono do leczenia lek pod nazwą lewodopa (L-dopa), naturalny aminokwas, prekursor dopaminy. Jak dotąd, jest to najczęściej stosowany lek w PD. Podobnie jak inne leki, L-dopa nie powoduje wyzdrowienia, a jedynie chwilową poprawę stanu funkcjonalnego pacjenta.

Medycyna ukierunkowana jest na spowolnienie postępu choroby lub zmniejszenie nasilenia objawów. Nieznana jest przyczyna blednięcia istoty czarnej w mózgu, a tym samym zmniejszenia produkcji dopaminy [8,9].

Choroba Parkinsona u 70% pacjentów rozpoczyna się drżeniem jednej ręki, zazwyczaj w spoczynku, z czasem drżenie obejmuje kończynę dolną lub pozostałe kończyny, może także objąć żuchwę i wargi. W początkowej fazie choroby drżenie zmniejsza się, gdy chory rozluźnia mięśnie, a narasta w sytuacji dużego wysiłku i stresu. Oprócz drżenia u chorych występuje spowolnienie ruchowe, w którym można wyróżnić: akinezę, bradykinezę i hipokinezę, a także sztywność mięśniową pod postacią wzmożonego napięcia mięśniowego.

Wyróżnia się trzy rodzaje zaburzeń postawy:

- propulsja – chory ma trudność z zatrzymaniem się podczas marszu, często kończy się to upadkiem do przodu,
- retropulsja – chory upada do tyłu,
- lateropulsja – chory upada na bok.

Chorobie Parkinsona towarzyszą zaburzenia chodu, jak: brak balansowania kończyn górnych, spowolnienie chodu, zmniejszenie długości kroków, szuranie, dreptanie w miejscu przy przeszkodzie czy tzw. zamrożenia. W późniejszym okresie pojawiają się fluktuacje i dyskinezy. Dodatkowo występują zaburzenia pozaruchowe przyczyniające się do pogorszenia jakości życia. Są to: zburzenia perystaltyki jelit, zaparcia, zaburzenia funkcjonowania układu moczowego, erekcji, koncentracji oraz pamięci [10,11,12,13].

#### **Głęboka stymulacja mózgu (*deep brain stimulation* – DBS)**

Jak wcześniej wspomniano, leczenie farmakologiczne PD polega na zmniejszeniu dysfunkcji chorego. Obecnie oprócz farmakoterapii stosowane są ćwiczenia jako uzupełnienie leczenia. Rehabilitacja pod postacią ćwiczeń ukierunkowanych na indywidualne potrzeby pacjenta wzmacnia sferę ruchową poznawczą oraz funkcje zmysłu i układ krążenia czy oddechowy. W celu zapobiegania obniżeniu aktywności stosuje się przede wszystkim metody: NDT Bobath, PNF, Peto, *bio-feedback*, SI, ćwiczenia według Frenkla; ćwiczenia w wodzie, terapię zajęciową, ćwiczenia relaksujące czy zabiegi fizykoterapii. Dużym zainteresowaniem cieszą się również muzykoterapia, pływanie, taniec, sztuki walki, *tai chi*, joga, golf, kręgle, jazda na rowerze, spacer [14,15,16].

Ostatnio jako narzędzie do aktywizacji chorych na Parkinsona zaczęto stosować Nordic Walking (NW). Jest to forma aktywnego marszu, któremu towarzyszy technika odpychania się kijkami od podłoża. Marsz NW angażuje ponad 90% mięśni całego ciała do pracy. Kijki dodatkowo zmniejszają nacisk na układ kostno-stawowy. Metoda ta staje się coraz częstszą formą ćwiczeń. Chory po odpowiednim przeszkoleniu może ćwiczyć sam. Podczas wymuszonej pracy nóg i ramion następuje poprawa ogólnej funkcjonalności ruchowej w życiu codziennym. Marsz metodą NW uruchamia duże grupy mięśniowe, powoduje spalanie większej ilości kalorii, uzupełnia naturalną potrzebę ruchu, poprawia kondycję psycho-fizyczną [17,18,19,20].

#### **CEL PRACY**

Celem pracy jest ocena skuteczności 6-tygodniowego programu NW u pacjentów z PD. Wyniki przedstawione w pracy stanowią fragment wstępnych wyników wykorzystanych w rozprawie doktorskiej pt. *Wpływ metody Nordic Walking na funkcjonalność ruchową, aktywność codzienną oraz jakość życia chorych na chorobę Parkinsona*.

#### **MATERIAŁ I METODY**

W badaniu wzięło udział 40 pacjentów ze zdiagnozowaną idiopatyczną PD w wieku 50–75 lat. Projekt otrzymał zgodę Komisji Bioetycznej SUM (uchwała nr KNW/0022/KB1/111/I/10 z dn. 26.10.2010).

Pacjentów podzielono na 2 grupy: pierwsza uczestniczyła w 6-tygodniowym autorskim treningu metodą NW, drugą stanowili pacjenci, którzy przez 6 tygodni nie podejmowali żadnej aktywności fizycznej.

Grupy liczyły po 50% kobiet i 50% mężczyzn równo podzielonych na II i III stadium choroby według skali Hoehn&Yahr [21]. Około 90-minutowe zajęcia, prowadzone przez mgr fizjoterapii – instruktora NW, odbywały się 2 razy w tygodniu.

Autorski trening rozpoczynał się 15-minutową rozgrzewką (z zachowaną metodyką ćwiczeń od dużych stawów do małych, globalnie, po bardziej złożone ruchy). Chód z kijkami trwał około 1 godziny, zawierał ćwiczenia udoskonalające technikę chodu. Dodatkowym elementem były zadania poprawiające jakość chodu/marszu, koordynacji tułowia i balansu kończyn górnych w poszczególnych fazach chodu. Zajęcia kończył około 15-minutowy *stretching*. Sesje prowadzono w parku w Katowicach-Ligocie.

Kryteria wyłączenia stanowiły głównie ciężkie choroby współistniejące, ograniczające wysiłek fizyczny. Zakwalifikowanie do grupy stanowiło osiągnięcie minimum 70% frekwencji na zajęciach. Wszyscy pacjenci byli oceniani przez lekarza neurologa z Kliniki Neurologii SP CSK w Katowicach, co miało na celu przede wszystkim stabilne utrzymanie leków w trakcie badania.

Wskaźniki były zbierane/mierzone przed rozpoczęciem 6-tygodniowej sesji i zaraz po jej zakończeniu.

Do interpretacji wyników badań posłużyły: III część UPDRS (Unified Parkinson's Disease Rating Scale) [22], test The Timed „Up and go” [23] oraz Dynamic Gait Index (DGI) [24].

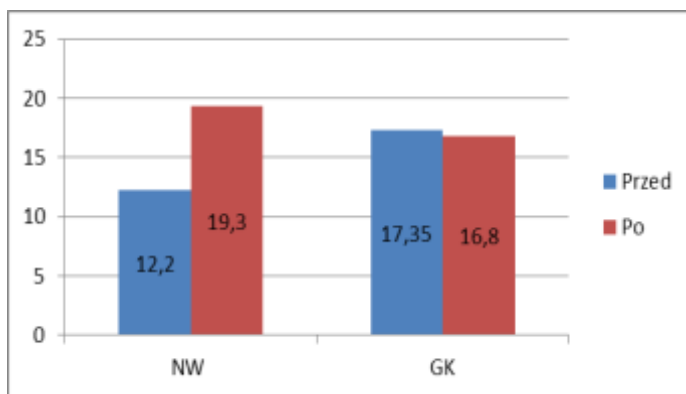
#### **WYNIKI**

Zestawienie wyników grupy NW i grupy kontrolnej (ryc. 1) pod względem sumy punktów uzyskanych w badaniu III części testu UPDRS uwidoczniło zdecydowaną poprawę w zakresie funkcji ruchowej pacjentów.

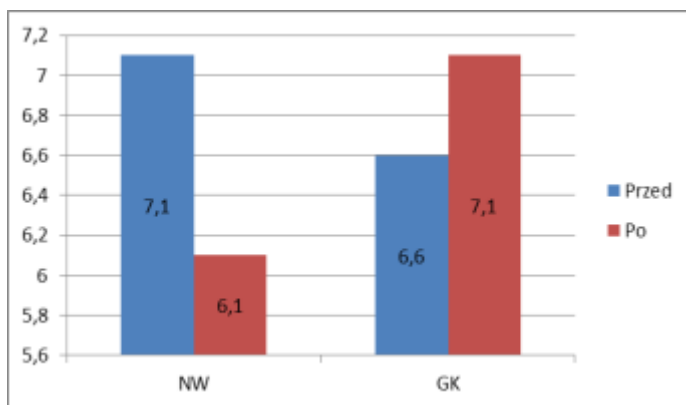
Test DGI w grupie NW (ryc. 2) wykazał statystycznie istotną poprawę chodu pacjenta i lepsze dostosowanie do różnych sytuacji życiowych. Nieprawidłowy chód po treningu NW występuje rzadziej.



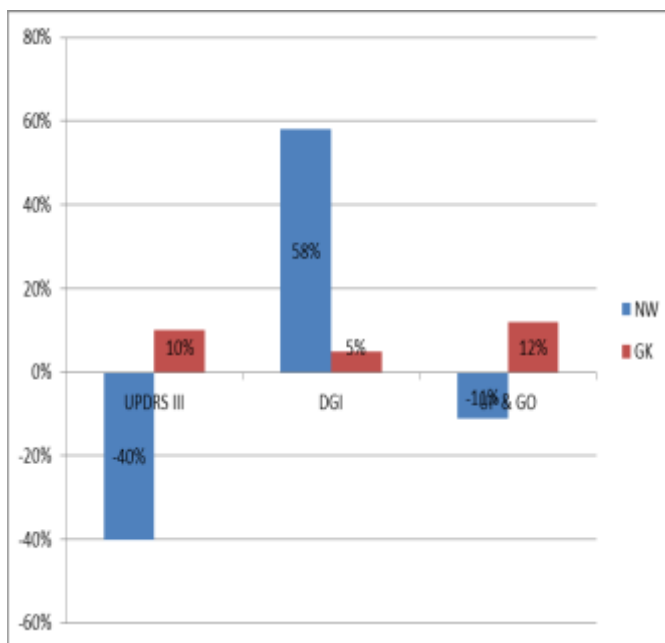
**Ryc. 1.** Zmiana wartości wyniku końcowego skali UPDRS w grupie NW i grupie kontrolnej po 6-tygodniowym badaniu.  
**Fig. 1.** Change in value of final UPDRS results in NW and GK after 6 week-study.



**Ryc. 2.** Zmiana DGI w grupie NW i grupie kontrolnej po 6-tygodniowym badaniu.  
**Fig. 2.** Change in DGI in NW and GK after 6 week-study.



**Ryc. 3.** Zestawienie wyników testu ap ang go przed i po 6-tygodniowym badaniu.  
**Fig. 3.** Up and Go test results before and after 6 week-study.



Ryc. 4. Procentowa zmiana stanu zdrowia dla NW i grupy kontrolnej (GK) po 6-tygodniowym badaniu.

Fig. 4. Percentage of change in health status in NW and GK after 6 week-study.

Badanie w grupie NW (ryc. 3) wykazało statystycznie istotny wpływ na szybkość chodu pacjentów z PD. Poprawę zauważono u 19 pacjentów.

U 17 pacjentów uwidoczniło poprawę, test UPDRS III pokazał średnią poprawę stanu o 9 pkt, co stanowi około 40% poprawy. W teście DGI u wszystkich pacjentów zanotowano poprawę, średnio o 8 pkt, co stanowi 58% poprawy stanu zdrowia. Średnio wyznaczony dystans pacjent po 6-tygodniowym treningu NW pokonywał szybciej o 2 sekundy, co stanowi 11% poprawy.

## DYSKUSJA

Leczenie farmakologiczne oraz chirurgiczne PD coraz częściej jest uzupełniane rehabilitacją ruchową, która wspomaga opóźnienie spadku formy chorych. Rehabilitacja wzmacnia strefę ruchową, zmysłową oraz poznawczą, a także układ oddechowy i krążenia. Codzienne ćwiczenia powinny być składnikiem codziennego zdrowego trybu życia, chorym z PD przedłużając one samodzielność [7,14,25,26].

Istnieje wiele pozycji w literaturze potwierdzających zbawienny wpływ ćwiczeń na funkcjonalne ulepszenia, np. chodu czy koordynacji, a nawet zmniejszenia drżenia, które obserwował Palmer po specjalnym 12-tygodniowym szkoleniu karate [27]. Wiele pozycji wykazuje, że po ćwiczeniach chorzy z PD mogą wykonywać ruchy szybciej, a to znacząco wpływa na wydajność ADL [28,29]. Badanie pilotażowe prze-

prowadzone przez Hui-Ing Ma i wsp. wykazało, że program szkolenia w wirtualnej rzeczywistości poprawia szybkość dotarcia do stacjonarnych obiektów fizycznych, ale nie wpływa na wynik poruszających się obiektów/piłek [30]. Hernandez-Reif i wsp. opisują działanie masażu skierowane głównie na poprawę w czynnościach dnia codziennego, jakości snu i obniżenie poziomu hormonu stresu [31]. Zawistowska podaje pozytywny wpływ programu usprawniającego, wyrażający się znaczną poprawą chodu i czynności manualnych, zmniejszeniem objawów drżenia i spowolnienia ruchowego, a także, dodatkowo – dzięki zajęciom w grupach – poprawą stanu psychicznego pacjentów [2].

W wielu publikacjach dowodzi się ponadto, że odpowiednio dobrana muzyka zmniejsza trudność wykonania samego ruchu, przy czym mocniej koncentruje chorego z PD [32,33,34]. Doświadczenie z muzykoterapią, przeprowadzone przez Pachett i wsp., potwierdza poprawę stanu emocjonalnego oraz zmniejszenie spowolnienia ruchowego [35]. W Tarnowskich Górach w GCR „Repty” oceniano 4-tygodniową rehabilitację wzbogaconą o choreoterapię, stwierdzając znaczącą poprawę samodzielności pacjentów w zakresie czynności dnia codziennego [39].

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie metodą NW jako formą rehabilitacji. Prowadzi się coraz więcej badań nad efektami tej metody w różnych jednostkach chorobowych. Autorzy z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego zaobserwowali poprawę parametrów oddechowych. Zając i wsp. wykazali poprawę pojemności życiowej płuc, porównując grupę

fitness i NW [37]. Potwierdzono także poprawę tolerancji wysiłku i sprawności po treningu metodą NW u pacjentów po zawale serca w stosunku do pacjentów uczestniczących w tradycyjnym programie ćwiczeń [37]. Mannerkorpi i wsp. poddali treningowi NW grupę 67 kobiet chorych na fibromialgię. Wyniki badań 6-minutowego marszu oraz wyniki kwestionariusza bólu FIQ potwierdziły poprawę w zakresie wykonanych testów [38]. Badania dotyczące pacjentów po ostrym incydencie wieńcowym, u których także wprowadzono do leczenia marsz NW, wykazały poprawę tolerancji wysiłkowej oraz wzrost równowagi dynamicznej [39]. De Dreua i wsp. zaobserwowali pozytywny ogólny wpływ 12-tygodniowego treningu NW, najbardziej widoczny przy badaniu parametru wytrzymałości badanych [40]. Van Eijkeren i wsp. przeprowadzając 6-tygodniowy trening NW wykazali znaczną poprawę w teście 10 m chodu i polepszenia jakości życia ilościowo przez *get-up-and-go-test*. Określają oni NW jako użyteczną, bezpieczną i przyjemną formę treningu dla pacjentów z PD [20].

Reuter i wsp. porównali trzy metody rehabilitacyjne. Wyniki szkolenia NW wykazały znaczną poprawę posturalnej stabilności mięśni, a tym samym samej postawy pacjentów. Dodatkowym atutem chodu z kijkami były wzrost amplitudy ruchów naprzemiennych kończyn i spadek występowania efektu „zamrażania”. Ból towarzyszący chorobie zmniejszył się we wszystkich grupach, najwięcej, bo aż u blisko 30% pacjentów, po treningu NW. Grupa NW wykazywała największą poprawę w zakresie parametrów: długość kroku, szybkość i prędkość chodzenia i zmienność chodu [41]. Jak podaje Fritz, korzyści z NW bardziej widoczne w grupie zdrowej zanotowano również u pacjentów z mniej zaawansowaną PD. Osoby

z lekką postacią i osoby zdrowe wykonywały test *sit to stand* (STS) z większą prędkością po treningu, w zaawansowanej PD wartość ta zmniejszała się [42]. Z kolei Ebersbach wykazał, że efekty kształcenia gimnastyki są skuteczniejsze od treningu NW. Może być to spowodowane indywidualną pracą z terapeutą. Poprawie uległy jakość życia i wyniki UPDRS (część ruchowa). W grupie NW obserwowano poprawę takich parametrów, jak wytrzymałość i szybkość w trakcie chodzenia na dłuższych dystansach (5–7 km) oraz końcowa wartość PDQ-39 [43]. Czas zainwestowany w ćwiczenia fizyczne wykazuje istotne korzyści, stan pacjentów i ich samopoczucie poprawiają się. Wykonywanie ćwiczeń poprawia poczucie kontroli ruchów oraz pozytywnie wpływa na sen, nastrój, czujność i ogólne dobre samopoczucie. Inną istotną rolą ćwiczeń jest zmniejszenie skutków ryzyka upadków oraz zmniejszenie prawdopodobieństwa zaniku mięśni i dobrowolnego aresztu domowego.

## WNIOSKI

1. Po 6-tygodniowym treningu NW widoczna jest znaczna poprawa chodu i jego dopasowanie przez pacjenta do zadań, z którymi boryka się przez cały dzień.
2. Grupa ćwicząca metodą NW wykazała również poprawę mobilności zarówno statycznej, jak i równowagi dynamicznej.
3. Rehabilitacja metodą NW przyczynia się do poprawy sprawności motorycznej chorego.
4. Integralną częścią leczenia PD jest rehabilitacja.

## PIŚMIENNICTWO

1. Rycerski W., Grabarczyk B., Żygawska-Biedal M., Kos A. Wyniki rehabilitacji chorych z parkinsonizmem z dodatkowym zastosowaniem choreoterapii. *Rehabil. Prakt.* 2010; 2: 15–18.
2. Zawistowska A., Cytowicz-Karpilowska W., Karpilowski B. Ocena postępowania usprawniającego osób z chorobą Parkinsona. *Fizjoter. Pol.* 2006; 6: 133–137.
3. Choroba Parkinsona i inne zaburzenia ruchowe. Red. J. Sławek, A. Friedman, A. Bogucki, G. Opala. Tom I. *Via Medica*, Gdańsk 2011, s. 95–103, 118–125.
4. Parkinson J. *An Essay on the Shaking Palsy*. Sherwood, Neely, Jones, London 1817.
5. Jankovic J. Parkinson's disease clinical features and diagnosis. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.* 2008; 79: 368–379.
6. Charcot J.M. *Lectures on disease of nervous system*. London The New Sydenham Society 1877; 1: 137.
7. Wasielewska-Wisniewska B., Radziszewski K. Rehabilitacja w chorobie Parkinsona. *Valetudinaria – Post. Med. Klin. Wojsk.* 2006; 11(2): 50–53.
8. Nowiński J. Choroba Parkinsona – etiologia, objawy kliniczne, różnicowanie o leczenie. *Geriatr. Pol.* 2005; 1: 37–50.
9. Postulska-Chromik A., Sławek J. Współczesne i przyszłe możliwości leczenia choroby Parkinsona. *Neurol. Prakt.* 2008; 8(4): 7–17.
10. Sławek J. *Mam chorobę Parkinsona*. *Via Medica*, Gdańsk 2010.
11. Brzeziński K. Ból w chorobie Parkinsona. *Ból* 2009; 10(3): 9–14.
12. Zawadka M., Krajewski S. Muzykoterapia jako forma wspomaganie leczenia choroby Parkinsona. *Valetudinaria – Post. Med. Klin. Wojsk.* 2009; 14(1): 32–35.
13. Drużbicki M., Kwolek A. Nauka chodu z chorobą Parkinsona. *Rehabil. Prakt.* 2008; 3: 16–20.
14. Struensee M., Idzikowski M., Przytalska L., Bułatowicz I., Kaźmierczak U., Srokowski G. Ocena wpływu kinezyterapii na sprawność motoryczną pacjentów z chorobą Parkinsona. *Nowiny Lek.* 2010; 79: 191–198.
15. Przeszlowska J. Znaczenie rehabilitacji w chorobie Parkinsona w ocenie pacjentów. *Prz. Med. Uniw. Rzesz.* 2010; 8: 305–313.
16. Opara J., Błaszczak J., Dyszkiewicz A. Zapobieganie upadkom w chorobie Parkinsona. *Rehabil. Med.* 2005; 9(1): 31–34.
17. Kocur P., Wilk M. Nordic Walking – nowa forma ćwiczeń w rehabilitacji. *Rehabil. Med.* 2006; 10(2): 9–14.
18. Zając-Kowalska A., Białoszewski D., Woźniak W., Sar M. Wpływ nornic walking na wybrane parametry oddechowe osób po 55 roku życia oraz oceny tej formy ruchowej przez osoby ćwiczące. *Med. Sport.* 2011; 27: 115–121.
19. Gloc D., Nowak Z. Zastosowanie Nordic Walking w rehabilitacji kardiologicznej. *Rehabil. Prakt.* 2011; 2: 34–37.
20. Van Eijkeren F.J.M., Reijmers R. S.J., Kleinveld M. J., Minten A., Bruggen J.P., Bloem B.R. Nordic walking improves mobility in Parkinson's Disease. *Mov. Dis.* 2008; 23: 2239–2243.
21. Hoehn M.M., Yahr M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967; 17: 427–442.
22. Fahn S., Elton R.L. i wsp. In: Fahn S., Marsden C.D., Calne D.B., Goldstein M. eds. *Recent Developments in Parkinson's Disease*. Vol. 2, Macmillan Health Care Information, Florham Park, NJ, 1987, 293–304.

23. Mathias S., Nayak U.S., Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1986; 67: 387–389.
24. Marchetti G.F., Whitney S.L. Construction and Validation of the 4- Item Dynamic Gait Index. *Phys. Ther.* 2006; 86: 1651–1660.
25. Kwolek A. *Rehabilitacja medyczna*, tom 1. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007.
26. Zigmund M., Cameron J.L., Leak R.K. et al. Triggering endogenous neuroprotective processes through exercise in models of dopamine deficiency. *Parkinsonism Relat. Disord.* 2009; 15 Supl. 3: S42–S45.
27. Palmer S.S., Mortimer J.A., Webster D.D., Bistevins R., Dickinson G.L. Exercise therapy for Parkinson's disease. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1986; 67: 741–745.
28. Behrman A.L., Cauraugh J.H., Light K.E. Practice as an intervention to improve speeded motor performance and motor learning in Parkinson's disease. *J. Neurol. Sci.* 2000; 174: 127–136.
29. Platz T., Brown R.G., Marsden C.D. Training improves the speed of aimed movements in Parkinson's disease. *Brain* 1998; 121: 505–514.
30. Ma H.I., Hwang W.J., Fang J.J. et al. Effects of virtual reality training on functional reaching movements in people with Parkinson's disease: randomized controlled pilot trial. *Clin. Rehabil.* 2011; 25: 892–902.
31. Hernandez-Reif M., Field T., Lergie S. et al. Parkinson's disease symptoms are differentially affected by massage therapy vs. progressive muscle relaxation: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2002; 6: 177–182.
32. Śliwka A., Jarosz A., Nowobilski R. *Muzykoterapia jako składowa kompleksowego procesu leczenia*. Zeszyty Naukowe AWF Kraków 2008; 91: 7–16.
33. Wojtuń-Sikora B. Znaczenie tańca i form muzyczno-ruchowych w psychofizycznym rozwoju dzieci i młodzieży. *Prz. Nauk. Kult. Fiz. Univ. Rzesz.* 2006; 1: 92–96.
34. Tomaino C. Music Therapy to Benefit individuals with Parkinson's disease. *Mov. Dis.* 2006; 21 suppl. 13: 29.
35. Pacchetti C., Aglieri R., Mancini F., Fundaro C., Martignoni E., Nappi G. Active music therapy and Parkinson's disease: an integrative method for motor and emotional rehabilitation. *Psychom. Med.* 2000; 62: 386–393.
36. Zając-Kowalska A., Białoszewski D., Woźniak W., Sar M. Wpływ Nordic Walking na wybrane parametry oddechowe osób po 55 roku życia oraz oceny tej formy ruchowej przez osoby ćwiczące. *Med. Sport.* 2011; 27: 115–121.
37. Wilk M., Kocur P., Różańska A. i wsp. Ocena niektórych fizjologicznych efektów zastosowania Nordic Walking jako uzupełniającego elementu ćwiczeń fizycznych w drugim etapie rehabilitacji po zawale serca. *Rehabil. Med.* 2005; 9(2): 33–38.
38. Mannerkorpi K., Nordeman L., Cider A., Jonsson G. Does moderate-to-high intensity Nordic Walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial. *Arthritis. Res. Ther.* 2010; 12(5): 189.
39. Kocur P., Deskur-Śmielecka E., Wilk M., Dylewicz P. Effects of Nordic Walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term inpatient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome- a controlled trial. *Clin. Rehabil.* 2009; 23: 995–1004.
40. de Dreua M.J., van der Wilk A.S.D., Poppe E., Kwakkel G., van Wegen E.E. Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson's disease: a meta-analysis of the effects of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life. *Parkinsonism Relat. Disord.* 2012; 18 suppl. 1: 114–119.
41. Reuter I., Mehnert S., Leone P., Kaps M., Oechsner M., Engelhardt M. Effects of a Flexibility and Relaxation Programme, Walking, and Nordic Walking on Parkinson's Disease. *J. Aging Res.* 2011; 232–473.
42. Fritz B., Rombach S., Godau J., Berg D., Horstmann T., Grau S. The influence of Nordic Walking training on sit-to-stand transfer in Parkinson patients. *Gait Posture* 2011; 34: 234–238.
43. Ebersbach G., Ebersbach A., Edler D., Kaufhold O., Kusch M., Kupsch A., Wissel J. Comparing Exercise in Parkinson's Disease–The Berlin LSVT1BIG Study. *Mov. Dis.* 2010; 25: 1902–1908.