

Ocena wybranych parametrów stabilności postawy i funkcji poznawczych osób z chorobą Parkinsona po 60 r.ż.

Assessment of selected parameters of posture stability and cognitive functions in patients with Parkinson's disease aged over 60 years

MONIKA ZAWADKA^{1/}, JACEK J. KLAWE^{1/}, PAWEŁ ZALEWSKI^{1/}, ANNA BITNER^{1/}, JOANNA PAWLAK^{1/}, MAŁGORZATA TAFIL-KLAWE^{2/}, KORNELIA KĘDZIORA-KORNATOWSKA^{3/}

^{1/} Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

^{2/} Katedra Fizjologii, Zakład Fizjologii Człowieka, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

^{3/} Katedra i Klinika Geriatrii, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Wstęp. Procesy starzenia organizmu mają znaczący wpływ na spowolnienie procesów poznawczych oraz zmniejszenie stabilności postawy w pozycji stojącej.

Cel. Obiektywne ilościowe określenie niestabilności postawy i funkcji poznawczych u osób z chorobą Parkinsona po 60 r.ż.

Materiał i metoda. Badaniami objęto 15 osób z chorobą Parkinsona (Ch.P.) oraz 14 osób bez uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego stanowiących grupę kontrolną. Zaburzenia stabilności postawy oceniano obiektywnie na podstawie komputerowej statycznej posturografii firmy PRO-MED. Do oceny funkcjonowania poznawczego zastosowano krótką skalę oceny stanu psychicznego (MMSE) oraz test liczenia w tył (CBT).

Wyniki. W teście MMSE wykazano brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą chorych, a grupą kontrolną. U osób z Ch.P. średni czas trwania testu liczenia w tył był istotnie dłuższy w porównaniu do grupy kontrolnej. W badaniu posturograficznym zaobserwowano pogorszenie większości parametrów stabilności postawy oraz wzrost zakresu wychwiania w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej.

Wnioski. Osoby z Ch.P. prezentują istotne pogorszenie funkcji wykonawczych i stabilności postawy w porównaniu do osób bez uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego. Długość stabilogramu w płaszczyźnie czołowej jest czułym wskaźnikiem niestabilności posturalnej w populacji osób starszych.

Słowa kluczowe: *choroba Parkinsona, stabilność postawy, funkcje wykonawcze, starzenie*

Introduction. The body's aging processes have a significant impact on the slowing of cognitive processes, and reduction of postural stability while standing.

Aim. To objectively quantify the instability of posture and cognitive functions in people with Parkinson's disease (PD) aged over 60 years.

Material and Method. The study included 15 people with PD and 14 patients without the central nervous system impairment as a control group. Postural control was assessed objectively with computer static posturography by PROMED. For the assessment of cognitive functioning the Mini-Mental State Examination (MMSE) was used and counting backwards test (CBT) was performed.

Results. The MMSE test showed no statistically significant differences between patients with PD and the controls. In patients with PD an average duration of counting backwards test was significantly longer, as compared with the control group. The posturographic study revealed deteriorations in most parameters of postural stability and an increase of sway range in sagittal and frontal plane.

Conclusions. Patients with PD presented significant deterioration of executive functions and postural stability as compared with those without the central nervous system disorders. The length of stabilogram in the frontal plane is a sensitive indicator of postural instability in the elderly population.

Key words: *Parkinson's disease, postural stability, executive function, aging*

© Hygeia Public Health 2013, 48(1): 80-85

www.h-ph.pl

Nadestano: 28.02.2013

Zakwalifikowano do druku: 13.03.2013

Adres do korespondencji / Address for correspondence

mgr Monika Zawadka

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii

ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz

tel. /52/ 585 36 16, e-mail: monikazawadka@poczta.onet.pl

Wprowadzenie

Wiedza na temat wpływu wieku na kontrolę postawy ciała odgrywa decydującą rolę w różnicowaniu zaburzeń będących konsekwencją fizjologicznego

i patologicznego procesu starzenia [1-3]. Chorobę Parkinsona (Ch.P.) można uznać za postać przyspieszonego starzenia ośrodkowego układu nerwowego (OUN), gdyż wiele jej objawów o mniejszym nasileniu obserwu-

je się u osób starszych bez zaburzeń neurologicznych [4]. Hipoteza o roli przyspieszonego starzenia w powstawaniu Ch.P. znajduje uzasadnienie w badaniach neuroradiologicznych oraz histopatologicznych, gdyż zanik mózgu oceniany na podstawie tomografii komputerowej w chorobie Parkinsona przypomina zmiany zachodzące w mózgu starczym [3,5]. Na kliniczne objawy Ch.P. u osób w starszym wieku nakładają się zmiany związane ze starzeniem organizmu i leczeniem farmakologicznym, co dodatkowo komplikuje obraz choroby. Sprawne mechanizmy kompensacyjne mogą także przesłaniać powstałe deficyty stabilności postawy, aż do późnych stadiów choroby [6].

Badania z użyciem platformy posturograficznej dowodzą, że nieprawidłowości kontroli postawy występujące we wszystkich stadiach Ch.P. mogą być związane nie tylko z wiekiem [6, 7], ale także ze stopniem zaawansowania choroby i leczeniem farmakologicznym [8]. Przypuszcza się, że zaburzenia równowagi wynikają z uszkodzenia elementów kontroli postawy ciała, tj. struktur ośrodkowego układu nerwowego oraz układu przedsionkowego i proprioreceptywnego [3]. Wyniki badań nad stabilnością postawy u osób z Ch.P. wskazują zarówno na zwiększenie [7], zmniejszenie [9], a także brak wychwiał postawy w czasie spokojnego stania [10]. Zmniejszone wychwiania postawy są przypisywane sztywności występującej w tej chorobie, ale też czynnej kokontrakcji mięśni jako wynik spontanicznej reakcji na przeciwdziałanie lękowi przed upadkiem [4]. Te rozbieżności sugerują, że zmienne wychwiania postawy nie stanowią podstawowego objawu w Ch.P. Związane z wiekiem pogorszenie zdolności utrzymania równowagi zazwyczaj nałożone jest na objawy samej choroby i jej leczenia [6].

Otępienie w Ch.P. rozwija się powoli, a pierwszymi symptomami mogą być deficyty jedynie w zakresie niektórych funkcji poznawczych [11]. Typowo należą do nich: zaburzenia funkcji wykonawczych (planowania, realizacji zadania w trakcie jego trwania), zaburzenia wzrokowo-przestrzenne, spowolnienie myślenia oraz przetwarzania informacji [12]. Ponadto dopamina bierze udział w modulacji czynności kory przedczołowej oraz części bocznej kory zakrętu obręczy zaangażowanych w kontrolę uwagi i czynności wykonawczych [13]. W piśmiennictwie można spotkać opinie, że pogorszenie mechanizmu kontroli postawy

jest bardziej zaznaczone u osób z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi [14]. W oparciu o wcześniejsze badania obrazowe Onen i wsp. wnioskuje, że pogorszenie funkcji ruchowych jest związane ze zmianami okołokomorowymi w istocie białej mózgu. Badania przeprowadzone przez Fannie i wsp. wykazały, że zmiany te korelują ze spadkiem mobilności u osób z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi [15, 16]. Uważa się, że pogorszenie zdolności utrzymywania równowagi oraz spowolnienie procesów poznawczych mogą stanowić czynniki ryzyka upadków w populacji osób starszych [17, 18, 19].

Cel pracy

Obiektywne ilościowe określenie niestabilności postawy i funkcji poznawczych u osób z chorobą Parkinsona (Ch.P.) po 60 r.ż.

Materiał i metoda

Badaniem objęto 27 osób, które podzielono na 2 grupy. Pierwszą grupę stanowiło 15 osób (w tym 5 kobiet i 7 mężczyzn) leczonych z powodu Ch.P. – w I-IV stadium zaawansowania choroby wg skali Hoehna-Yahra. Grupę kontrolną stanowiło 14 osób (8 kobiet i 4 mężczyzn), w podobnym wieku, bez uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego (tab. I).

Do oceny stabilności posturalnej wykorzystano specjalistyczny system diagnostyczny składający się z platformy posturograficznej firmy PRO-MED wraz ze wspomaganie komputerowym. Ocenę stanu czynnościowego układu równowagi przeprowadzono w pozycji stojącej, na podstawie przemieszczeń środka nacisku stóp (COP – *Centre of pressure*) metodą rejestracji wychwiał postawy. Wszystkie parametry rejestrowane i wyliczane przez platformę posturograficzną zbierane są w sposób całkowicie nieinwazyjny, dlatego też procedury badawcze przeprowadzane przy użyciu tej aparatury są bezpieczne dla badanych osób [20].

Obiektywna ocena układu równowagi została przeprowadzona na podstawie 3 zestawów testów posturograficznych: przy oczach otwartych (kontrola wzrokowa), przy oczach zamkniętych, w warunkach sprzężenia zwrotnego (autokorekcja). Do analizy i oceny wyników wybrano zestaw parametrów: średni promień wychyleń (R) od środka układu współrzędnych w [mm], pole powierzchni rozwiniętej (P)

Tabela I. Charakterystyka osób badanych
Table I. Characteristics of the subjects

	Grupa osób z ch.P. n=15					Grupa kontrolna, n=14				
	Średnia	Mediana	Min	Maks	SD	Średnia	Mediana	Min	Maks	SD
Wiek [lata]	76,67	79,00	62,00	95,00	13,02	74,36	73,50	60,00	90,00	9,09
Waga [kg]	69,87	70,00	52,00	87,00	37,02	70,86	63,5	51,00	130,00	19,80
Wzrost [m]	1,54	1,62	1,53	1,76	48,70	159,9	1,60	1,44	1,75	9,44
BMI [kg/m ²]	24,79	24,21	20,31	28,40	2,35	27,63	25,76	21,80	43,40	6,72

w [mm²], średnią długość drogi (L) przebytej przez środek ciężkości ciała w [mm], parametr „koordynacja” wyznaczony przez procent czasu trwania całego testu z utrzymaniem środka ciężkości w obrębie nieruchomego, centralnie umieszczonego obiektu na ekranie. Wychwiania w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej scharakteryzowano długością stabilogramu ruchu Lewo-Prawo (L_{L-P}) [mm], długość stabilogramu ruchu Prząd-Tył (L_{P-T}) [mm] [3, 20]. Pacjent przyjmował podczas badania pozycję stojącą z ramionami wzdłuż tułowia, ze wzrokiem skierowanym przed siebie. Układ stóp na platformie wyznaczony był przez stałe linie umieszczone na płycie platformy posturograficznej. Osoba badana wykonała dwie, 32-sekundowe próby oddzielone kilkuminutowym odpoczynkiem, który pozwalał na eliminację dyskomfortu związanego z dłuższym pozostawianiem w bezruchu. Kryteria włączenia do badania oprócz świadomej zgody w grupie osób z Ch.P. i w grupie kontrolnej stanowiły: wiek (≥ 60 r.ż.), zdolność utrzymania pozycji stojącej przez co najmniej 96 sekund, logiczny kontakt z badanym, brak współistniejącej głębokiej depresji. Kryteria włączenia do badania w grupie osób z chorobą Parkinsona stanowiły: zdiagnozowana Ch.P., I-IV stadium zaawansowania choroby wg Hoehna-Yahra. Z badania zostały wykluczone osoby ze znacznymi dyskinezami i fluktuacjami ruchowymi. Protokół badania został zaakceptowany przez Komisję Bioetyczną Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Osoby badane zostały poinformowane o możliwości odstąpienia od badania na każdym jego etapie. U wszystkich osób z Ch.P. zastosowano pięciostopniową (I-V) skalę wg Hoehn-Yahra (H-Y) w celu oceny klinicznego stanu zaawansowania choroby. Stopień I oznacza łagodne nasilenie objawów, stopień V znaczną niepełnosprawność, chory jest całkowicie zależny od otoczenia [21]. Każdego pacjenta badano w stanie najlepszej sprawności fizycznej (stan „on”) celem uniknięcia zafałszowania wyników u pacjentów z gorszą wydolnością ruchową i związanym z nią często zaburzeniem nastroju. Do oceny ogólnego poziomu funkcjonowania poznawczego użyto krótkiej skali oceny stanu psychicznego (MMSE – *Mini Mental State Examination*). Jest to suma punktów uzyskanych w próbach, w których ocenia się: orientację w miejscu i czasie, zapamiętywanie trzech wyrazów, uwagę i liczenie, swobodne odtwarzanie wcześniej zapamiętanych wyrazów po krótkim odstępie czasu, nazywanie 2 przedmiotów, wykonywanie poleceń słownych, pisanie oraz kopiowanie 2 przecinających się pięciokątów [21, 22]. Do oceny funkcji wykonawczych i uwagi zastosowano test liczenia wspak [23]. Zadaniem badanego było jak najszybsze liczenie wspak zaczynając od liczby 20. Dłuższe średnie czasy trwania testu świadczą o obniżeniu sprawności koncentracji uwagi i funkcji wykonawczych [23].

Analiza statystyczna

Dane o charakterze ilościowym scharakteryzowano poprzez określenie liczebności grup, wartości średniej dla grupy wraz z odchyleniem standardowym, mediany, wartości maksymalnych i minimalnych. Wykonano testy normalności rozkładu w obrębie grup: Kołmogorowa-Smirnoffa z poprawką Lillieforsa oraz Shapiro-Wilka. Wykonano test t-Studenta dla zmiennych o rozkładzie normalnym lub test nieparametryczny U Manna-Whitneya dla danych niewykazujących rozkładu normalnego w analizowanej populacji. Wszystkie testy przeprowadzono na poziomie istotności $\alpha=0,05$. Obliczenia wykonane zostały za pomocą pakietu obliczeniowego STATISTICA 10.0 PL firmy Statsoft.

Wyniki

Ocena funkcji poznawczych

W tabeli II przedstawiono wyniki testów oceniających funkcje poznawcze w obu grupach. W teście MMSE wykazano brak znamiennej statystycznie różnicy uzyskanych wyników pomiędzy grupami. U osób z Ch.P. średni czas trwania testu liczenia wspak był istotnie dłuższy w porównaniu do grupy kontrolnej.

Tabela II. Średnie wartości testów oceniających funkcje poznawcze w grupie osób z Ch.P. i w grupie kontrolnej

Table II. Average values of test assessing cognitive functions in the group of subjects with Parkinson's disease and in the controls

	Osoby z Ch.P.	Grupa kontrolna	Poziom istotności	Test statystyczny
MMSE (pkt)	25,73 [3,08]	27,36 [2,40]	p=0,1831	test U Manna-Whitneya
Test liczenia wspak [s]	22,94 [6,37]	16,28 [6,95]	p=0,0121	test T-student

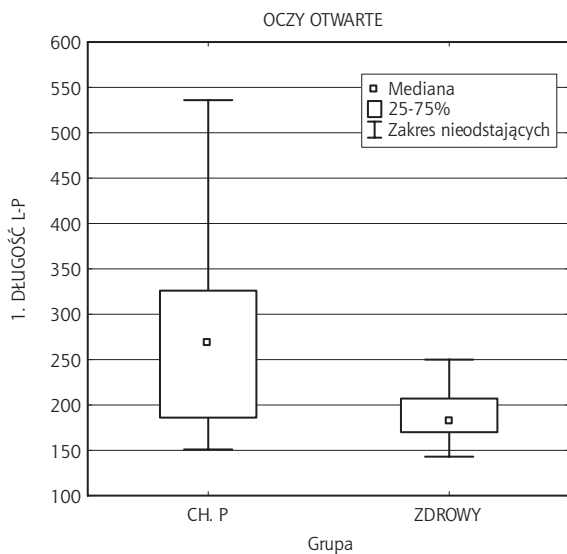
Ocena stabilności postawy ciała

W tabeli III przedstawiono wyniki parametrów przy oczach otwartych (OO) w obu grupach.

Tabela III. Charakterystyka wybranych parametrów stabilograficznych u osób z ch.P. i w grupie kontrolnej, przy oczach otwartych

Table III. Characteristics of selected stabilographic parameters in subjects with Parkinson's disease, with eyes open

	Oczy otwarte (OO)			Test statystyczny
	Osoby z Ch.P.	Grupa kontrolna	Istotność	
R [mm]	7,600 [±4,76]	5,13 [±1,15]	p=0,1437	test U Manna-Whitneya
P [mm ²]	1286,07 [±998,57]	583,93 [±177,60]	p=0,034	test U Manna-Whitneya
L [mm]	504,800 [±175,25]	363,71 [±59,49]	p=0,0081	Test T-studenta
L _{L-P} [mm]	280,2 [±110,92]	187,71 [±29,95]	p=0,0055	Test T-studenta
L _{P-T} [mm]	354,27 [±128,89]	265,79 [±58,39]	p=0,0106	test U Manna-Whitneya



Ryc. 1. Wykres pudełkowy dla mediany długości stabilogramu Lewo-Prawo w płaszczyźnie czołowej, przy oczach otwartych

Fig. 1. Box-plot for the median of the Left-Right stabilogram length in frontal plane, with eyes open

W badaniu przy OO nie zaobserwowano istotnie statystycznie różnic w zakresie promienia wychyleń (R) w obu grupach. Analiza średnich wartości testu wykazała znamienne statystycznie różnice w zakresie pozostałych zmiennych stabilograficznych. Osoby z Ch.P wykazywały wyższe średnie wartości parametrów: pola powierzchni (P), długości całkowitej (L), długością stabilogramu L-P (L_{L-P}), długości P-T (L_{P-T}).

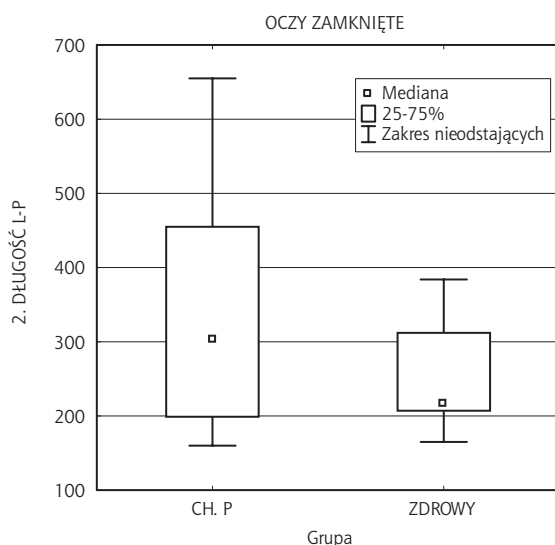
Analiza parametrów stabilograficznych przy oczach zamkniętych (OZ) wykazała istotny statystycznie wzrost długości stabilogramu w płaszczyźnie czołowej w grupie osób z Ch.P. W zakresie pozosta-

łych parametrów stwierdzono zwiększenie wartości średnich zmiennych stabilograficznych w grupie osób z Ch.P., jednakże różnice te nie przekroczyły przyjętego progu istotności.

Tabela IV. Charakterystyka wybranych parametrów stabilograficznych u osób z Ch.P. i w grupie kontrolnej, przy oczach zamkniętych
Table IV. Characteristics of selected stabilographic parameters in subjects with Parkinson's disease, with eyes closed

	Oczy zamknięte (OZ)			
	Osoby z Ch.P.	Grupa kontrolna	Istotność	Test statystyczny
R [mm]	8,97 [4,15]	7,42 [2,91]	p=0,5704	test U Manna-Whitneya
P [mm ²]	2019,93 [1489,50]	1297,07 [893,59]	p=0,1111	test U Manna-Whitneya
L [mm]	695,53 [271,20]	564,86 [197,70]	p=0,1437	test U Manna-Whitneya
L_{L-P} [mm]	357,33 [157,89]	255,00 [72,40]	p=0,035	Test T-studenta
L_{P-T} [mm]	519,067 [206,76]	445,00 [185,83]	p=0,3827	test U Manna-Whitneya

Charakterystykę wybranych parametrów stabilograficznych przy oczach zamkniętych przedstawia tabela IV. W warunkach sprzężenia zwrotnego (autokorekcji) statystycznie istotne wyższe średnie wartości zaobserwowano w grupie osób z Ch.P. w zakresie następujących parametrów: promienia średniego, długości stabilogramu w płaszczyźnie czołowej, długości stabilogramu w płaszczyźnie strzałkowej, wskaźnika koordynacji ($p < 0,05$). W warunkach autokorekcji pole powierzchni i długość całkowita stabilogramu nie uległy statystycznie istotnym zmianom. Charakterystykę wybranych parametrów stabilograficznych w warunkach sprzężenia zwrotnego przedstawia tabela V.

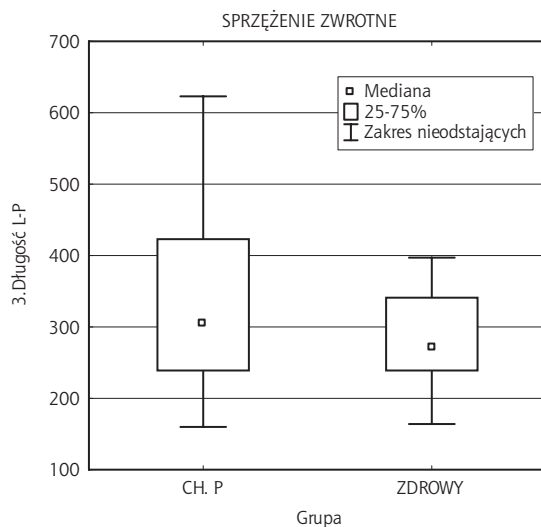


Ryc. 2. Wykres pudełkowy dla mediany długości stabilogramu Lewo-Prawo w płaszczyźnie czołowej, przy oczach zamkniętych

Fig. 2. Box-plot for the median of the Left-Right stabilogram length in frontal plane, with eyes closed

Tabela V. Charakterystyka wybranych parametrów stabilograficznych u osób z Ch.P. i w grupie kontrolnej, w warunkach sprzężenia zwrotnego
Table V. Characteristics of selected stabilographic parameters in subjects with Parkinson's disease, with reverse feedback

	Sprzężenie zwrotne			
	Osoby z Ch.P.	Grupa kontrolna	Istotność	Test statystyczny
R [mm]	8,96 [3,58]	6,40 [2,33]	p=0,0316	Test T-studenta
P [mm ²]	1921,53 [1704,70]	1047,57 [663,48]	p=0,0771	test U Manna-Whitneya
L [mm]	604,07 [282,73]	482,29 [129,72]	p=0,087	test U Manna-Whitneya
L_{L-P} [mm]	375,47 [249,01]	303,79 [109,39]	p=0,0432	test U Manna-Whitneya
L_{P-T} [mm]	386,20 [110,56]	301,86 [67,01]	p=0,0082	test U Manna-Whitneya
Koordynacja [%]	16,97 [13,24]	30,91 [18,34]	p=0,0246	test U Manna-Whitneya



Ryc. 3. Wykres pudełkowy dla mediany długości stabilogramu Lewo-Prawo w płaszczyźnie czołowej, w warunkach sprzężenia zwrotnego

Fig. 3. Box-plot for the median of the Left-Right stabilogram length in frontal plane, with reverse feedback

Dyskusja

Proces starzenia wpływa na upośledzenie sprawności wszystkich elementów kontroli postawy ośrodkowego oraz obwodowego układu nerwowego, narządów zmysłów, a także układu mięśniowo-szkieletowego [2-4]. Postępujące wraz z wiekiem pogorszenie koordynacji, czucia głębokiego i wibracji, stanowi przyczynę niestabilności posturalnej, a także zmiany umiejętności utrzymania pionowej postawy ciała [2, 3]. Usztywnienie sylwetki, pochylenie do przodu oraz spowolnienie ruchów charakterystyczne zarówno dla osób starszych, jak i osób z Ch.P. dodatkowo osłabia zdolność utrzymywania równowagi [3, 5]. Postawę stojącą człowieka w podparciu na obu kończynach dolnych cechują większe wychwiania ciała w płaszczyźnie strzałkowej niż czołowej [24]. Badania przeprowadzone przez Baloha i wsp. wykazały, że pomiary w płaszczyźnie czołowej stanowią czulszy wskaźnik zaburzeń równowagi niż w płaszczyźnie strzałkowej [1]. Podobne wyniki prezentują w swojej pracy Bartolic i wsp., którzy udowodnili że wzrost wychwiania w płaszczyźnie czołowej koreluje ze stopniem zaawansowania, czasem trwania choroby oraz ze sztywnością mięśni i zaburzeniami chodu w Ch.P. [25]. Błaszczyk i wsp. wnioskują, że osoby starsze w celu kontroli równowagi w płaszczyźnie czołowej wykorzystują z góry mechanizm asymetrycznego obciążania kończyn dolnych. Jest to reakcja kompensacyjna, która umożliwia przyspieszenie reakcji poprzez wykonanie wyroku nogą mniej obciążoną [26]. Kontrola postawy w czasie kroczenia jest osiągana głównie poprzez kontrolę ciała w płaszczyźnie czołowej [27]. Wyniki badań własnych nad stabilnością postawy u osób w starszym wieku wskazują na zwiększenie wychwiania

postawy w czasie spokojnego stania u osób z Ch.P. w porównaniu do osób bez uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego. Istotne różnice zaobserwowano zarówno w zakresie wychwiania bocznych, jak i przód-tył. Przewagę wychwiania w płaszczyźnie strzałkowej zaobserwowano w warunkach kontroli wzrokowej oraz autokorekcji. Wyłączenie informacji wzrokowej spowodowało zwiększenie wychwiania w płaszczyźnie czołowej, co miało swoje przełożenie na wzrost długości stabilogramu lewo-prawo. Badania przeprowadzone przez Błaszczyka i wsp. sugerują, że wzrost wychwiania w płaszczyźnie czołowej koreluje ze wzrostem ryzyka upadków w Ch.P. [7, 10]. Warto zauważyć, że wyłączenie świadomej kontroli wzrokowej dla autokorekcji nie wpłynęło na zmniejszenie wychwiania bocznych zarówno w grupie osób z Ch.P., jak i w grupie kontrolnej. Zaobserwowano również największe wydłużenie drogi stabilogramu w zakresie wychwiania bocznych, co może świadczyć o uszkodzeniu pozostałych elementów kontroli postawy. Uważa się, że, dostarczenie informacji wzrokowej nie może w pełni skompensować osłabienia propriocepcji [28]. Pogorszenie funkcji receptorów czucia głębokiego (proprioceptorów) zlokalizowanych w mięśniach, ścięgnach i stawach oddziałuje na kontrolę postawy poprzez zmniejszenie informacji o wzajemnym położeniu kończyn i ciała oraz dysbalansie mięśniowym [29]. Analiza statystyczna pokazała, że długość drogi stabilogramu w płaszczyźnie czołowej jest czułym wskaźnikiem stabilności posturalnej u osób w starszym wieku. W badaniach własnych zaobserwowano, że osoby z Ch.P. prezentowały wyższe wartości wyników w zakresie długości stabilogramu w płaszczyźnie czołowej we wszystkich typach badań. Deficyty funkcji poznawczych i procesów uwagi odgrywają istotną rolę w regulacji postawy ciała [30]. W badaniach prospektywnych za kluczowe wskaźniki ryzyka rozwoju otępienia uznano występowanie łagodnych zaburzeń poznawczych, stopień zaawansowania choroby Parkinsona oraz wiek chorych, lecz nie wiek zachorowania [21]. W chorobie Parkinsona obserwuje się zaburzenia poznawcze, które nie spełniają jeszcze kryteriów otępienia, lecz mogą występować w różnych fazach choroby [12]. Perry i wsp. sugerują, że kontrola uwagi i funkcje wykonawcze należą do wczesnych objawów osłabienia funkcji poznawczych [31]. W badaniach własnych z zastosowaniem testu liczenia wstak zaobserwowano wydłużenie czasu trwania testu w grupie osób z Ch.P. w porównaniu do grupy kontrolnej. Dlatego też istnieją opinie, że zaburzenia funkcji wykonawczych mogą poprzedzać rozwój otępienia typu parkinsonowskiego [12]. W teście MMSE nie stwierdzono różnic pomiędzy grupą osób z Ch.P. a grupą kontrolną. Wynik ten sugeruje, że obie grupy prezentują podobny poziom funkcjonowania poznawczego.

Wnioski

1. Osoby z chorobą Parkinsona wykazują istotne pogorszenie większości parametrów stabilogramu w porównaniu do osób zdrowych w podobnym wieku.
2. Długość stabilogramu w płaszczyźnie czołowej jest czułym wskaźnikiem niestabilności posturalnej w populacji osób starszych.

3. Osoby z chorobą Parkinsona prezentują istotne spowolnienie procesów poznawczych w zakresie funkcji wykonawczych, w porównaniu do osób bez uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego.

Piśmiennictwo / References

1. Du Pasquier RA, Blanc Y, Sinnreich M, et al. The effect of aging on postural stability: a cross sectional and longitudinal study. *Neurophysiol Clin* 2003, 33(5): 213-8.
2. Ocetkiewicz T, Skalska A i wsp. Badanie równowagi przy użyciu platformy balansowej-ocena powtarzalności metody. *Gerontol Pol* 2006, 14(3): 144-148.
3. Błaszczyk JW, Czerwisz L. Stabilność posturalna w procesie starzenia. *Gerontol Pol* 2005, 13(1): 25-36.
4. Romero DH, Stelmach GE. Changes in postural control with aging and Parkinson's disease. *Engineer Med Biol Mag* 2003, 22(2): 27.
5. Prusiński A. Neurogeriatria: Obraz kliniczny choroby Parkinsona u ludzi starszych. Czelej, Lublin 2004, 195-201.
6. Błaszczyk JW, Orawiec R. Assessment of postural control in patients with Parkinson's disease: sway ratio analysis. *Hum Mov Sci* 2011, 30(2): 396-404.
7. Błaszczyk JW, Orawiec R, Duda-Klodowska D, et al. Assessment of postural instability in patients with Parkinson's disease. *Exp Brain Res* 2007, 183: 107-114.
8. McNeely ME, Duncan RP, Earhart GM. Medication improves balance and complex gait performance in Parkinson disease. *Gait & Posture* 2012, 36: 144-148.
9. Horak FB, Nutt JG, Nashner LM. Postural inflexibility in parkinsonian subjects. *J Neurol Sci* 1992, 111: 46-58.
10. Viitasalo M, Kampman K, Sotaniemi V et al. Analysis of sway in Parkinson's disease using a new inclinometry-based method. *Movement Disord* 2002, 17: 663-669.
11. Petersen RC, Doody R, Kurz A, et al. Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol* 2001, 58(12): 1985-92.
12. Stocchi F, Brusa L. Cognition and emotion in different stages and subtypes of Parkinson's disease. *J Neurol* 2000, 247(suppl 2): III14-21.
13. Zhou S, Chen X, Wang C, Yin C, et al. Selective attention deficits in early and moderate stage Parkinson's disease. *Neurosci Lett* 2012, 509(1): 50-55.
14. Shin BM, Han SJ, Jung JH et al. Effect of mild cognitive impairment on balance. *J Neurol Sci* 2011, 15, 305(1-2): 121-125.
15. Onen F, Henry-Feugeas MC, Roy C, Baron G, Ravaud P. Mobility decline of unknown origin in mild cognitive impairment: an MRI-based clinical study of the pathogenesis. *Brain Res* 2008, 1222: 79-86.
16. Onen F, Henry-Feugeas MC, Baron G, et al. Leukoaraiosis and mobility decline: a high resolution magnetic resonance imaging study in older people with mild cognitive impairment. *Neurosci* 2004, 355: 185-8.
17. Buchner DM, Larson EB. Transfer bias and the association of cognitive impairment with falls. *J Gen Intern Med* 1988, 3(3): 254-259.
18. Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, et al. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Phys Ther* 2008, 88(12): 1482-1491.
19. Gleason CE, Gangnon RE, Fischer BL, et al. Increased risk for falling associated with subtle cognitive impairment: secondary analysis of a randomized clinical trial. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2009, 27(6): 557-563.
20. Olton J. Posturograf. System badania i oceny układu równowagi i koordynacji wzrokowo-ruchowej. Instrukcja firmy PRO-MED 2004.
21. Skale kliniczne w zaburzeniach ruchowych. [w:] Choroba Parkinsona i inne zaburzenia ruchowe. Sławek J, Friedman A, Bogucki A, Opala G. *Via Medica*, Gdańsk 2012: 526-531.
22. Folstein M, Folstein S, McHugh P. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975, 12: 189-198.
23. Kanno S, Saito M, Hayashi A, et al. Counting-backward test for executive function in idiopathic normal pressure hydrocephalus. *Acta Neurol Scand* 2012, 126 (4): 279-86.
24. Winter DA, Patla AE, Prince F, et al. Stiffness control of balance in quiet standing. *J Neurophysiol* 1998, 80: 1211-1221.
25. Bartolic A, Pirtosek Z, Rozman J, Ribaric S. Postural stability of Parkinson's disease patients is improved by decreasing rigidity. *Eur J Neurol* 2005, 12: 156-159.
26. Błaszczyk J. Biomechanika kliniczna. Podręcznik dla studentów medycyny i fizjoterapii. PZWL, Warszawa 2004.
27. Rogers MW, Mille ML. Lateral stability and falls in older people. *Exerc Sport Sci Rev* 2003, 31(4): 182-187.
28. McVey MA, Stylianou AP, Luchies CW et al. Effect of Parkinson's Disease on the Step Response to a Backwards Pull. University of Kansas 1-28.
29. Sihvonen S. Postural Balance and Aging. Cross-sectional Comparative Studies and a Balance Training Intervention. University of Jyväskylä. *Stud Sport Phys Educ Health* 2004, 101: 9-21.
30. Andersson G, Hagman J, Talianzadeh, et al. Effect of cognitive load on postural control. *Brain Res Bull* 2002, 58(1): 135-9.
31. Hauer K, Pfisterer M, Christine MD, et al. Cognitive Impairment Decreases Postural Control During Dual Tasks in Geriatric Patients with a History of Severe Falls. *J Am Geriatr Soc* 2003, 51(11): 1638-1644.