

DOI: 10.5604/01.3001.0016.3347

Monika Wierzbicka

Collegium Witelona Uczelnia Państwowa
Wydział Nauk o Zdrowiu i Kulturze Fizycznej
e-mail: monika.wierzbicka@collegiumwitelona.pl
ORCID: 0000-0003-2543-9426

Analiza parametrów czasowo-przestrzennych chodu u słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku

STRESZCZENIE

Proces fizjologiczny, jakim jest starzenie się organizmu, rozpoczyna się stosunkowo wcześnie. Pierwsze zmiany w organizmie zachodzą już po 30 roku życia. Wizerunek osoby starszej w społeczeństwie charakteryzuje się nadmiarem wolnego czasu i niedołącznością. Jednak ten stereotyp jest coraz częściej obalany przez seniorów, którzy nadmiar wolnego czasu spędzają aktywnie. Osoby starsze mają do wyboru coraz więcej możliwości czynnego zagospodarowania czasu. Naprzeciw wychodzą im różne stowarzyszenia, organizacje oraz fundacje. Jednym z najbardziej znanych wariantów są uniwersytety trzeciego wieku zrzeszające seniorów, którzy chcą okres swojej starości spędzić aktywnie na rozwijaniu własnych zainteresowań oraz poszerzaniu swojej wiedzy. Badanie przeprowadzone wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku przy Collegium Witelona Uczelnia Państwowa w Legnicy miało na celu analizę parametrów czasowo-przestrzennych chodu. Wprowadzenie do analizy chodu stanowił kwestionariusz osobowy, który poruszał kwestie aktywności zawodowej, ruchowej oraz przebyte urazy, operacje, a także występowanie dolegliwości bólowych podczas chodu wraz z ich ewentualną lokalizacją. Do badania wykorzystano protokół badawczy *walk* w akcelerometrze pomiarowym G-Sensor. Akcelerometr pomiarowy odnotował wartości parametrów czasowo-przestrzennych, takich jak długość kroku, szybkość chodu, kadencja, oraz analizował poszczególne fazy chodu. Otrzymane wyniki wykluczyły postawioną hipotezę, która przyjmowała wiek jako czynnik występowania zaburzeń parametrów czasowo-przestrzennych chodu u osób starszych. Analiza otrzymanych wartości udowodniła występujący w piśmiennictwie pozytywny wpływ aktywności fizycznej na układ ruchu osób w starszym wieku. Wśród badanych słuchaczy nie odnotowano patologicznych zaburzeń chodu pomimo ich wieku. Wydłużenie kroku, które odnotowano u większości badanych, wiązało się z wydłużeniem fazy podporu oraz niższą wartością kadencji i skutkowało zwiększeniem wydajności lokomocji. Aktywny tryb życia badanych znalazł swoje odzwierciedlenie w badaniu chodu, a późniejsza analiza otrzymanych wyników potwierdziła, że aktywność fizyczna u słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku wpływa pozytywnie na proces starzenia i utrzymuje układ ruchu w dobrej kondycji.

Słowa kluczowe: chód, starzenie się organizmu, akcelerometr, analiza chodu.

Wstęp

Proces starzenia się organizmu jest fizjologicznym cyklem faz życia człowieka, w którym zachodzą nieodwracalne zmiany w narządach. Jest on ostatnim etapem ontogenezy. Starość, jak każdy inny etap życia człowieka, posiada swoje charakterystyczne cechy. Obserwuje się spadek zdolności adaptacyjnych pod względem biologicznym oraz psychospołecznym, wzrasta ograniczenie samodzielności życiowej, co wiąże się z coraz większą zależnością od otoczenia. Wymienione cechy można powiązać z dużą ilością wolnego czasu, który często nie zostaje aktywnie zagospodarowany przez osoby starsze. Obecnie jednak społeczeństwo wychodzi naprzeciw seniorom, oferując im różne sposoby aktywnego spędzania czasu. Dzięki temu mogą angażować się w działalność różnych organizacji, fundacji lub stowarzyszeń, a także podejmować nowe role społeczne. Do najbardziej popularnych form organizowania wolnego czasu zalicza się między innymi uniwersytety trzeciego wieku¹. Prowadzą one działalność edukacyjną, społeczną, opiekuńczą oraz kulturalną. Dzięki tej inicjatywie starsi ludzie mają ochotę spotykać się ze sobą, wymieniać się doświadczeniami i zdobywać nowe umiejętności. Ten bodziec zachęcający do aktywności odgrywa ogromną rolę w ich życiu, przyczyniając się do zachowania aktywności fizycznej w wieku starszym². Długość życia poszczególnych osób jest zróżnicowana osobowo. Szacuje się, że do 2030 r. liczba mieszkańców Polski ulegnie zmniejszeniu o 3%. Obniży się liczba osób w wieku produkcyjnym i to nawet o 18%, natomiast liczba seniorów wzrośnie o 66%, co da ok. 3 mln osób w wieku powyżej 65 roku życia³. Fakty epidemiologiczne wskazują, że przybywa osób w wieku senioralnym, m.in. z powodu małego przyrostu naturalnego. Zachodzące zmiany demograficzne świadczą o starzeniu się społeczeństw i rosnącym zapotrzebowaniu na opiekę nad osobami starszymi⁴.

Przyjmuje się, iż zmniejszenie rezerwy czynnościowej, która uznawana jest za starzenie się, można zauważyć już między 30 a 40 rokiem życia. W trakcie procesu starzenia tempo podstawowej przemiany materii ulega zwolnieniu o około 1–2% w ciągu dekady, począwszy od ukończenia 30 roku życia. Dlatego też nieodpowiednia dieta oraz zmniejszenie aktywności fizycznej prowadzi do przyrostu masy ciała. Wraz z wiekiem dochodzi do obniżenia beztłuszczowej masy ciała, czyli masy mięśni oraz wzrostu zawartości tkanki tłuszczowej. Proces starzenia się związany jest z zaprzestaniem produkcji hormonu wzrostu przez przysadkę, w konsekwencji czego tkanka tłuszczowa zaczyna gromadzić się w obrębie brzucha. Zauważa się powiązanie zakończenia produkcji hormonu wzrostu – somatopauzy – z utratą masy i siły mięśniowej wraz z postępowaniem starzenia. Zmiany zachodzące wraz z wiekiem obejmują również układ ruchu. Problemem związanym ze zmianami w układzie kostno-stawowym jest choroba zwyrodnieniowa stawów. Istotą procesu jest przedwczesne zużycie i zwyrodnienie chrząstek śródstawowych. Zauważa się też zmiany w układzie nerwowym. Pogorszeniu ulega czucie głębokie, które dotyczy ułożenia poszczególnych części ciała. W obrębie chrząstek zachodzą zmiany

¹ D. Wiśniewska, M. Ślężyńska, J. Ślężyński, *Znaczenie uniwersytetów trzeciego wieku w kreowaniu aktywnego stylu życia*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu” 2014, nr 20, 1, s. 21–25.

² J. Błaszczuk, I. Wróblewska, *Uniwersytet trzeciego wieku jako instytucja aktywizująca osoby starsze – badania własne*, „Nowiny Lekarskie” 2012, nr 81, 1, s. 31–35.

³ W. Osiński, *Gerokinezylogia – nauka i praktyka aktywności fizycznej w wieku starszym*, PZWL, Warszawa 2013.

⁴ J. Wierzbicka, I. Brukwicka I., Z. Kopański, J. Rowiński, F. Furmanik, *Wybrane aspekty procesu starzenia się człowieka*, „Journal of Clinical Healthcare” 2017, nr 2, s. 1–6.

jakościowe oraz zmniejsza się w nich zawartość wody. Skutkiem tego jest usztywnienie oraz zmniejszenie ich objętości, a w konsekwencji zwiększenie podatności na urazy pochodzenia mechanicznego oraz nasilenie ryzyka zmian zwyrodnieniowych. Dochodzi również do zmniejszenia elastyczności torebek stawowych oraz więzadeł. Prowadzi to do ograniczenia zakresu ruchów w stawach oraz może przyczyniać się do ich uszkodzeń nawet w wyniku niewielkich urazów. Kolejnym charakterystycznym zjawiskiem dla procesu starzenia się jest sarkopenia. Związane jest to ze zmniejszaniem się masy mięśniowej, do której dochodzi wraz z wiekiem, a także z obniżaniem się siły oraz sprawności funkcjonalnej mięśni szkieletowych. Zmniejszeniu ulega obwód mięśni, natomiast wzrasta zawartość tkanki tłuszczowej w mięśniach. Obniża się procentowa zawartość włókien szybko kurczliwych, co prowadzi do stopniowego ztracania zdolności wykonywania krótkich i intensywnych wysiłków oraz powoduje ograniczenie funkcjonalnej niezależności osób w starszym wieku. Utrata masy mięśniowej ściśle wiąże się z obniżeniem wydolności tlenowej u osób starszych. Wykonywanie czynności dnia codziennego wymaga rozwijania odpowiedniej siły w czasie, co związane jest z szybkością skurczu mięśnia. Wraz z wiekiem dochodzi do spadku maksymalnej mocy mięśniowej. Spowodowane jest to zmniejszeniem się prędkości skracania się włókien mięśniowych. Uważa się, że jest to czynnik, który wpływa na zwiększenie ograniczenia możliwości funkcjonalnych osób starszych⁵. Prawidłowa lokomocja związana jest z prawidłowym wyobrażeniem sobie aktu ruchowego, który przekazywany jest przez układ piramidowy. Towarzyszy temu proces nieświadomej koordynacji, która zachodzi za sprawą układu pozapiramidowego, skąd informacje przekazywane są do rdzenia kręgowego. Do tego niezbędna jest również współpraca między poszczególnymi grupami mięśniowymi oraz w obrębie stawów⁶. Wynikiem procesu starzenia się są zmiany wzorca chodu, takie jak wydłużenie fazy podwójnego podparcia, zmniejszenie długości kroku, niższe unoszenie stóp nad podłożem czy zwiększenie odległości między stopami. Dodatkowo może wystąpić lekkie zgięcie w stawach biodrowych i kolanowych, pochylenie sylwetki do przodu. Zmniejsza się również balans w obrębie kończyn górnych⁷. Oprócz zaburzeń motorycznych na zakłócenie prawidłowej lokomocji mogą mieć wpływ problemy z czuciem głębokim, nieprawidłowości w układzie przedśionkowym i układzie wzrokowym⁸.

Założenia i cel pracy

Celem głównym pracy była analiza parametrów czasowo-przestrzennych chodu wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Legnicy. Cele szczegółowe obejmowały analizę poszczególnych parametrów chodu, takich jak długość kroku, szybkość chodu oraz kadencja, a także analizę poszczególnych faz chodu. W pracy została postawiona następująca

⁵ A. M. Borowicz, K. Wieczorowska-Tobis, *Fizjoterapia w geriatrici. Atlas ćwiczeń*, PZWL, Warszawa 2013, s. 91–93.

⁶ B. Halat, D. Brudz, K. Milewicz, T. Pop, Z. Śliwiński, *Wpływ ćwiczeń ogólnousprawniających na równowagę i chód osób w podeszłym wieku, przebywających w oddziale ZOL w Legnicy*, „Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie”, Rzeszów 2014, nr 1, s. 84–96.

⁷ J. Perry, J. M. Burnfield, *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*, „Journal of Sports Science and Medicine” 2010, nr 9(2), s. 353.

⁸ R. Bywalec, *Zaburzenia chodu – jeden problem, różne punkty widzenia*, „Geriatrics” 2018, nr 12, s. 29–34.

hipoteza: Wiek starszy jest czynnikiem predysponującym do zaburzeń parametrów czasowo-przestrzennych chodu.

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jak przedstawia się długość kroku wśród poszczególnych grup wiekowych u słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku?
2. Jakie zaburzenia faz cyklu chodu występują najczęściej wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku?
3. Czy kadencja chodu jest poprawna wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku?
4. Jak przedstawia się prędkość chodu w zależności od przedziału wiekowego?

Materiał i metody badawcze **Charakterystyka grupy badawczej**

Badania zostały przeprowadzone wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Legnicy. Grupa badawcza obejmowała 31 osób. Wśród badanych było 30 kobiet i 1 mężczyzna. Przedział wiekowy osób poddanych badaniu wynosił 57–75 lat, a średnia wieku grupy badanej wynosiła 68 lat. Badanie przeprowadzono na terenie Collegium Witelona Uczelnia Państwowa w Legnicy. Każda osoba dobrowolnie wzięła udział w badaniach, które zostały przeprowadzone bez udziału osób trzecich, tak aby uczestniczący w nich czuli się komfortowo. Badania wykonywane były w pomieszczeniu dobrze oświetlonym i zapewniającym swobodę ruchu.

Metody badawcze

Narzędziem badawczym wykorzystanym w metodzie badań była ankieta badawcza własnego autorstwa. Przeprowadzone badanie podmiotowe w postaci ankiety obejmowało następujące zagadnienia: wiek, płeć, wzrost i waga, aktywność zawodowa, rekreacyjna aktywność ruchowa, przebyte urazy i operacje oraz występowanie bólu podczas chodu oraz ewentualne jego umiejscowienie. W celu oceny subiektywnych odczuć natężenia bólu wykorzystano numeryczną 10-stopniową wzrokowo-analogową skalę VAS, w której „0” oznacza brak bólu a „10” ból nie do zniesienia⁹.

Badanie parametrów czasowo-przestrzennych chodu za pomocą G-sensora

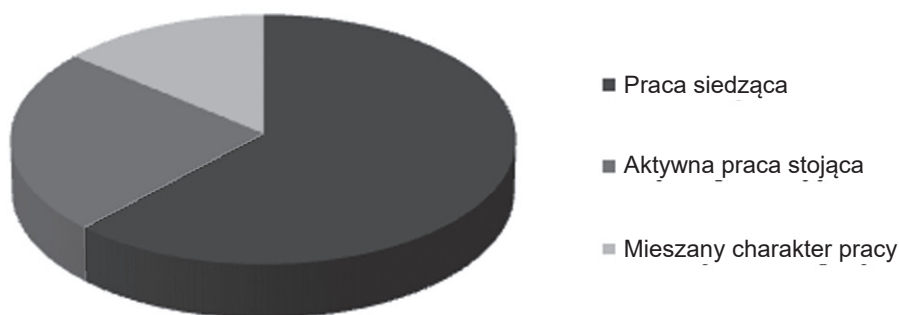
Badanie wykonane zostało w pomieszczeniu dobrze oświetlonym i zapewniającym swobodę ruchu. Polegało na przeprowadzeniu testu marszu w pomieszczeniu. Osoba badana musiała pokonać odcinek około 7 metrów w linii prostej od wyznaczonego miejsca, po czym zawrócić i wrócić do miejsca, z którego uprzednio rozpoczęła marsz. Przed przystąpieniem do testu każdy badany został poproszony, aby zachował jak najbardziej

⁹ E. Mikołajczyk i wsp., *Wpływ kompleksowej fizjoterapii na stan funkcjonalny pacjentek z dolegliwościami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa*, „Hygeia Public Health” 2013, nr 48, 1, s. 73–79.

naturalny sposób chodu oraz przebył dystans swoim zwykłym tempem. Podczas badania został wykorzystany akcelerometr dynamiczny G-Sensor, który rejestrował parametry związane z długością trwania poszczególnych faz chodu oraz wychyleniami miednicy w płaszczyźnie czołowej, strzałkowej i poprzecznej. Wykorzystane urządzenie pobierało również dane o szybkości chodu, długości kroku, liczbie wykonanych kroków oraz ich kadencji. Akcelerometr umieszczony był na wysokości piątego kręgu lędźwiowego, co pozwalało na dokładny odczyt parametrów.

Wyniki badań

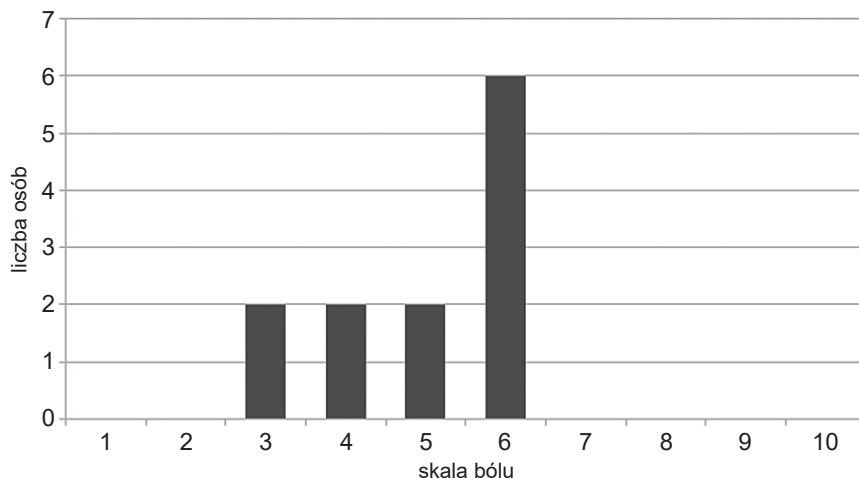
Wszystkie osoby, które przystąpiły do badania, nie były aktywne zawodowo. Zdecydowana większość badanych (62%) wykonywała w swoim życiu pracę o charakterze siedzącym. Była to głównie praca biurowa. Wśród badanych respondentów 24% zadeklarowało, iż ich praca miała charakter aktywny stojący, wśród nich były takie zawody jak nauczyciel wychowania fizycznego, masażysta czy wojskowy. Wśród badanych 14% wskazało, iż ich praca miała mieszany charakter – pracowali zarówno w pozycji stojącej, jak i siedzącej (wykres 1).



Wykres 1. Charakter wykonywanej pracy wśród grupy badawczej

Źródło: opracowanie własne.

Mimo prób zachowania aktywnego trybu życia 12 respondentów zadeklarowało, iż podczas chodu występują dolegliwości bólowe. Jednak większość badanych (19 osób) nie odczuwało bólu podczas chodu lub w czasie podejmowania aktywności ruchowej. Wśród osób zgłaszających dolegliwości bólowe w trakcie chodu miejscem, w którym najczęściej występował ból, był odcinek lędźwiowy kręgosłupa. Badani wskazywali również stawy biodrowe, stawy kolanowe, stawy skokowe lub okolice stopy jako miejsca bólowe, ale były to nieliczne przypadki. Pomimo wskazywania miejsc bolesnych podczas oceny nasilenia bólu w skali VAS badani zaznaczali przedział od 3 do 6 punktów (wykres 2).



Wykres 2. Występowanie dolegliwości bólowych u respondentów

Źródło: opracowanie własne.

Osoby, które zgłaszały dolegliwości bólowe, przebyły uraz w obrębie narządu ruchu, miały wykonaną endoprotezoplastykę stawu lub w okresie aktywności zawodowej wykonywały pracę siedzącą.

Analiza wyników pomiaru cyklu chodu

Akcelerometr analizował cały cykl chodu z rozróżnieniem poszczególnych faz. Czas trwania fazy podporu i fazy przenoszenia został podany procentowo. Prawidłowe zakresy wartości poszczególnych parametrów zostały przedstawione w tabeli 1. Do przedstawionych niżej wartości porównywano wartości, które uzyskiwali poszczególni badani.

Tabela 1. Prawidłowe wartości faz chodu

Norma	Czas trwania (%)	
	Min.	Max.
Faza podporu	57.0	61.0
Faza przenoszenia	36.5	43.6
Czas trwania podwójnego podporu	7.2	13.4
Czas trwania pojedynczego podporu	36.3	41.4

Źródło: opracowanie własne.

Najwięcej zaburzeń wystąpiło w fazie podporu. Analiza wyników przedstawia, iż u 19 na 31 badanych wystąpiły zaburzenia długości trwania fazy podporu. Wynika z tego, iż problem ten dotyczy 61% badanych. U 8 z nich faza podporu była nieprawidłowa w obu kończynach dolnych, z czego u 6 zaburzenia dotyczyły prawej kończyny dolnej, a u 5 faza podporu

była dłuższa w lewej kończynie dolnej. Wśród osób, u których faza podporu przekroczyła granicę normy, ponad połowa (53%) wykazała zaburzenia czasu trwania fazy podwójnego lub pojedynczego podporu. Zaburzenia tych składowych występowały również u osób, których faza podporu mieściła się w prawidłowych zakresach. Miało to miejsce u 23% badanych (7 osób). W całej grupie badawczej aż u 84% przebadanych osób wystąpiły zaburzenia fazy podporu i/lub jej składowych (tabela 2).

Tabela 2. Wykaz zaburzeń poszczególnych faz chodu

Przedział wiekowy	Faza podporu	Faza pojedynczego podporu	Faza podwójnego podporu
55–59	1	1	1
60–64	5	2	2
65–69	4	0	2
70–75	9	5	9

Źródło: opracowanie własne.

Najwięcej zaburzeń fazy podporu zanotowano wśród badanych z grupy 70–75 lat, a więc wśród najstarszych słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku. U każdego z nich faza podwójnego podporu była zbyt długa.

Analiza wyników parametrów czasowo-przestrzennych

W wynikach przeprowadzonych badań można odczytać kadencję chodu, czyli liczbę kroków wykonanych w ciągu minuty. Prawidłowa wartość kadencji mieści się w przedziale 112,8–134,4 kroków/min.

Do tego przedziału wartości porównywano wynik uzyskany przez poszczególne osoby przystępujące do analizy. Porównując wyniki badań, można zauważyć, że tylko 5 osób z grupy badawczej uzyskało prawidłową kadencję. Wynika z tego, iż zaburzenie kadencji wystąpiło u 84% badanych. Wyniki badań wykazują, iż kadencja u 23 badanych nie przekracza dolnego progu poprawnej wartości, natomiast u 3 badanych przekracza górną granicę prawidłowej wartości. Z tej analizy wynika, iż 10% grupy badawczej wykazuje za wysoką kadencję kroku, natomiast u 74% respondentów parametry kadencji chodu są za niskie (tabela 3).

Tabela 3. Wykaz prawidłowości i zaburzeń kadencji

Przedział wiekowy	Liczba badanych z prawidłową kadencją	Liczba osób badanych z zaburzoną kadencją	
		↑ normy	↓ normy
55–59 lat	0	0	2
60–64 lat	2	1	2
65–69 lat	4	1	3
70–75 lat	0	1	15

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie danych zawartych w powyższej tabeli można zauważyć, iż zaburzenia kadencji występują najliczniej u słuchaczy powyżej 70 roku życia. Dokładna analiza wyników pomiaru kadencji pokazuje, że wśród tej grupy u 15 badanych wartości kadencji chodu są poniżej przyjętej normy.

Do parametrów czasowo-przestrzennych analizowanych w badaniu należy również prędkość chodu. Parametr ten określa, ile metrów przechodzi badany w ciągu jednej sekundy. Prawidłowa wartość tego wskaźnika mieści się w normach 0,99–1,32 m/s. Analiza wyników tego pomiaru wykazuje, że ponad połowa grupy badawczej uzyskała prawidłową prędkość chodu w trakcie badania, a więc 19 osób, co stanowiło 61%. Wynika z tego, że grupa stanowiąca 39% (12 osób) wykazała zaburzenia tego parametru. Poddając analizie grupę, której wartości omawianego parametru nie osiągnęły wartości warunkujących normę, zauważa się, iż 11 z nich nie osiągnęło dolnej granicy przyjętych norm, a jedna z nich przekroczyła maksymalną dopuszczalną wartość. Najniższa wartość prędkości chodu 0,84 m/s została zanotowana wśród najstarszych słuchaczy, należących do przedziału wiekowego 70–75 lat. Natomiast największa wartość pojawiła się w przedziale wiekowym 65–69 lat i wyniosła 1,88 m/s (tabela 4).

Tabela 4. Wyniki badania prędkości chodu

Przedział wiekowy	Min. prędkość chodu [m/s]	Max. prędkość chodu [m/s]	Liczba badanych w zakresie normy	Liczba badanych poza normą
55–59	0,94	1,05	1	1
60–64	1,00	1,20	5	0
65–69	0,90	1,88	5	3
70–75	0,84	1,29	8	8

Źródło: opracowanie własne.

Analiza prędkości chodu w poszczególnych grupach wiekowych nie wykazała żadnej zauważalnej tendencji. Dlatego też została wyliczona średnia prędkość chodu w poszczególnych grupach wiekowych i przedstawiona została w tabeli 5.

Tabela 5. Średnia prędkość chodu poszczególnych grup wiekowych

Przedział wiekowy	Średnia prędkość chodu [m/s]
55–59 lat	0,99
60–64 lat	1,08
65–69 lat	1,17
70–75 lat	1,01

Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie wartości prędkości chodu przedstawione w tabeli mieszczą się w przyjętym zakresie norm prędkości, który wynosił 0,99–1,32 m/s. Pozwala to na stwierdzenie, iż średnia prędkość chodu odnotowana wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku jest prawidłowa.

Z powyżej analizowanymi parametrami wiąże się długość kroku. Jest to odległość między kolejnymi punktami podparcia tej samej kończyny. Analizując wartości przedstawiające długość kroku obu kończy dolnych, można zaobserwować tendencję do zaburzeń tego parametru chodu. Analiza wykazała, że prawidłową długość kroku uzyskało 13 badanych, czyli

42% grupy badawczej. Oznacza to, iż u ponad połowy respondentów ujawniło się zaburzenie długości kroku. Analizując parametry długości kroku tej grupy, stwierdzono, że 15 badanych wydłuża swój krok w trakcie chodu, natomiast u 3 badanych odnotowano tendencje do stawiania krótkich kroków. Analizując ten parametr w odniesieniu do podziału na grupy wiekowe, zauważa się, iż najczęściej zaburzeń długości kroku występuje w grupie 65–69 lat oraz 70–75 lat. Jednak wśród grupy najstarszych słuchaczy występuje też największa liczba osób o prawidłowej długości kroku. Gdyby spojrzeć tylko na wartości tej grupy, można zauważyć, że połowa jej przedstawicieli wykazuje prawidłowe wartości, podczas gdy u drugiej połowy występują zaburzenia tego parametru. W przedziale wiekowym między 65 a 69 rokiem życia występuje największa różnica między osobami wykazującymi prawidłowe wartości długości kroku, a osobami, u których zanotowano nieprawidłowości. Otóż w tej grupie wiekowej, która liczy 8 przedstawicieli, 7 wykazało niepoprawne wartości, podczas gdy 1 badany z tej grupy przejawiał odpowiednią wartość omawianego wskaźnika (tabela 6).

Tabela 6. Wyniki badania długości kroku

Podział wiekowy	Liczba osób z prawidłową długością kroku	Liczba osób z nieprawidłową długością kroku	
		↑ normy	↓ normy
55–59	0	2	0
60–64	4	1	0
65–69	1	5	2
70–75	8	7	1

Źródło: opracowanie własne.

Zestawiając ze sobą wyżej omówione wyniki, można zauważyć pewne zależności. Częstą tendencją jest niska kadencja u osób, których wartość długości kroku przekraczała przyjęte normy. Badani, którzy wykazywali wartości długości kroku wpisujące się w przyjęte normy, analogicznie uzyskiwali kadencję odpowiadającą uznanym w badaniu poprawnym przedziałom.

Dyskusja

Proces starzenia się jest naturalny i nieunikniony. Procesy fizjologiczne związane ze zjawiskiem starzenia rozpoczynają się wcześniej i stopniowo, wraz z wiekiem, wpływają na pogorszenie się stanu możliwości funkcjonalnych człowieka. Piśmiennictwo przedstawia, jak istotną rolę pełni aktywność fizyczna w procesie starzenia się. Osoby w wieku starszym dysponują większą ilością czasu wolnego, którą mogą zagospodarować na aktywność fizyczną. Dostępnych jest wiele badań, które ukazują, że osoby starsze podejmują różnorodną aktywność fizyczną. Analizując je, można zauważyć, że do ulubionych form ruchowych należy gimnastyka, spacer, ogrodnictwo, *nordic walking* czy turystyka¹⁰. Uniwersytety

¹⁰ Z. Hasińska, E. Tracz, *Rola uniwersytetów trzeciego wieku w aktywnym starzeniu się*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013, s. 91–102.

trzeciego wieku prężnie działają, zraszając seniorów i oferując im dodatkowe możliwości aktywnego spędzania wolnego czasu, z których zainteresowani bardzo chętnie korzystają. Te coraz bardziej popularne instytucje przyczyniają się nie tylko do aktywizacji starszych ludzi, ale wpływają również na ich aktywność umysłową przez rozwijanie zainteresowań oraz poznawanie nowych technologii.

Aktywność fizyczna podejmowana przed rozpoczęciem procesu starzenia się wpływa pozytywnie na jego przebieg, dlatego też nie powinno się z niej rezygnować, kiedy osiągnięty zostanie ten etap życia. Badania przeprowadzone przez Marciniaka i wsp. analizowały parametry czasowo-przestrzenne u osób starszych, które przez pewien okres czasu wykonywały trening ogólnorozwojowy i trening w pozycjach niskich¹¹. Wyniki tych badań odnotowały wzrost kadencji oraz wydłużenie długości kroku u poszczególnych grup badanych. Analiza tych badań pozwala zauważyć, iż wśród badanych nastąpił wzrost prędkości chodu, który wynika ze zwiększonej kadencji powiązanej ze skrótem kroku lub z wydłużeniem długości kroku przy zmniejszonych wartościach kadencji. W dostępnym piśmiennictwie były poruszane również badania nad analizą zakresu zmian parametrów czasowo-przestrzennych chodu jednorodnej grupy wiekowej¹². Analizując artykuły i badania, które odnoszą się do powiązania aktywności ruchowej z pomyślnym procesem starzenia się, można zauważyć, jak obszerna jest ta zależność. Aktywność podejmowana w wieku starszym nie tylko poprawia parametry związane z jakością chodu, lecz również wpływa na postrzeganie jakości życia¹³. Wyniki badań prowadzonych przez Skotnicką i Pieszko potwierdzają tę zależność. Respondenci należący do grupy o wysokiej aktywności fizycznej najlepiej oceniali swoje samopoczucie. Ankietowani, którzy zaliczali się do grona osób charakteryzujących się niskim poziomem aktywności fizycznej, zgłaszali problemy związane z narządem ruchu oraz zauważali występowanie bólu częściej niż raz w tygodniu¹⁴.

Przeprowadzone badania własne ukazały wiele parametrów odbiegających od przyjętych podczas badania norm. Jednak w trakcie dokładniejszej analizy można było dostrzec między nimi związek, który nadawał odchyleniom pozytywny wymiar. Oceniając wyniki badań własnych dostrzega się zależność między kadencją a długością kroku. Oba parametry u większości badanych nie mieściły się w przyjętych wartościach prawidłowych. Analiza kadencji notowała tendencje spadkowe, co zauważalne było na podstawie danych zawartych w tabeli 3. Zdecydowana większość badanych wykazała niską wartość kadencji w trakcie badania. Jednak w trakcie dalszej analizy można było zauważyć, iż długość kroku notowała tendencje wzrostowe. Zestawiając ze sobą wartości obu tych parametrów, zauważalne jest ich powiązanie. Niska wartość kadencji wykazywała związek z wydłużoną długością kroku. Podobne wnioski zanotował w swoich badaniach Marciniak i wsp. Sprzężenie tych dwóch

¹¹ T. Marciniak, Wiszomirska I., K. Kaczmarczyk, E. Kozdroń, *Analiza parametrów czasowo-przestrzennych chodu osób starszych w aspekcie treningu*, „Postępy Rehabilitacji” 2011, nr 2, s. 19–26.

¹² K. Bała, K. Bazarnik-Mucha, J. Skrzypiec, *Zakres zmian parametrów czasowo-przestrzennych chodu jednorodnej grupy wiekowej*, „Młoda nauka o sporcie Ukrainy, wyd. Jewgienija Prystupy” 2012, nr 16, 4, s. 143–148.

¹³ U. Kaźmierczak, A. Radzimińska, M. Dzierżanowski, I. Bułatowicz, K. Strojek, G. Srokowski, W. Żuków, *Korzyści z podejmowania regularnej aktywności fizycznej przez osoby starsze*, „Dziennik Edukacji, Zdrowia i Sportu” 2015, nr 5, 1, s. 56–68.

¹⁴ M. Pieszko, M. Skotnicka, *Aktywność fizyczna receptą na długowieczność*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu” 2014, 20, 4, s. 379–383.

parametrów neguje stereotyp chodu osoby starszej – wysoka kadencja i niska wartość długości kroku. Szybszy chód osiągany przez seniorów za pomocą wydłużenia kroku wpisuje się w potwierdzenie tezy o słuszności wpływu aktywności fizycznej na jakość parametrów czasowo-przestrzennych chodu. Osiągnięcie wydłużenia wartości długości chodu oddziałuje na analizę parametrów dotyczących faz chodu. Równoczesna analiza wartości trwania fazy podporu oraz wartości długości kroku wskazała na zależność tych parametrów. Osoby o wydłużonym kroku w większości przypadków odnotowały długi czas trwania fazy podporu. Bazując na zasadach biomechaniki chodu, obserwuje się wspólną tendencję wzrostową dla obu tych parametrów. Wraz z wydłużeniem kroku kończyna statyczna dłużej pozostaje w fazie podporu, w czasie gdy kończyna znajdująca się w fazie przenoszenia pokonuje dłuższy odcinek. Dzięki tej analizie można odrzucić stwierdzenie, że nieprawidłowe wartości fazy podporu są związane z zaburzeniami lokomocji. Wręcz przeciwnie, wpisują się do czynników warunkujących poprawną lokomocję u aktywnych osób w starszym wieku. Uzyskane wyniki badania z wykorzystaniem akcelerometru logicznie powiązane są z odpowiedziami ankietowymi, w których respondenci wykazali wysoką aktywność ruchową. Ponadto są one zbieżne z wynikami innych badań oraz piśmiennictwem związanym z tematyką aktywności fizycznej osób starszych.

Wnioski

W pracy analizie poddane zostały parametry czasowo-przestrzenne chodu osób w przedziale wiekowym od 55 do 75 roku życia. Wszyscy badani byli słuchaczami Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Collegium Witelona Uczelnia Państwowa w Legnicy. Ankietowani wykazali dużą aktywność fizyczną, która swoje odzwierciedlenie odnotowała w badaniu chodu. Przeprowadzone badanie z wykorzystaniem akcelerometru G-sensor pozwoliło uzyskać odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

1. Analiza parametrów długości kroku zanotowała wyraźną tendencję wzrostową. Wśród najmłodszych słuchaczy wartości długości kroku przekroczyły górną granicę normy u wszystkich jej przedstawicieli. Wśród połowy grupy najstarszych uczestników długość kroku wpisana była w przyjęte normy, druga połowa w większości wykazała wartości powyżej stosowanej normy.

2. Najczęstszym zaburzeniem wśród słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku okazało się wydłużenie fazy podporu, występujące u ponad połowy badanych.

3. Analiza kadencji chodu przedstawiała spadek jej wartości poniżej przyjętej normy wśród większości uczestników badania.

4. Analiza prędkości chodu w poszczególnych grupach wiekowych nie wykazała żadnej zauważalnej tendencji. W związku z powyższym została wyliczona średnia prędkość chodu w poszczególnych grupach, która okazała się wartością prawidłową.

5. Analiza przeprowadzonych badań i otrzymanych parametrów w odniesieniu do charakterystyki procesu starzenia się spowodowała odrzucenie hipotezy podkreślającej, że wiek osoby starszej jest czynnikiem predysponującym do powstawania zaburzeń parametrów czasowo-przestrzennych chodu.

6. Osoby starsze mają coraz więcej możliwości, które pozwalają im na aktywne spędzanie wolnego czasu. Dużym zainteresowaniem wśród seniorów cieszą się uniwersytety trzeciego wieku, które swoim bogatym programem pozwalają zachować im sprawność fizyczną oraz intelektualną, a co za tym idzie – przyczyniają się do pomyślnego starzenia się.

Bibliografia

- Bała K., Bazarnik-Mucha K., Skrzypiec J., *Zakres zmian parametrów czasowo-przestrzennych chodu jednorodnej grupy wiekowej*, *Młoda nauka o sporcie Ukrainy*, wyd. Jewgienija Prystupy 2012, 16, 4, s. 143-148.
- Błaszczuk J., Wróblewska I., *Uniwersytet Trzeciego Wieku jako instytucja aktywizująca osoby starsze – badania własne*, „*Nowiny Lekarskie*” 2012, nr 81, 1.
- Borowicz A.M., Kostka T., Wieczorowska-Tobis K., *Fizjoterapia w geriatrici*, PZWL, Warszawa 2011.
- Bywalec R., *Zaburzenia chodu – jeden problem, różne punkty widzenia*, „*Geriatrics*” 2018, nr 12.
- Halat B., Brudz D., Milewicz K., Pop T., Śliwiński Z., *Wpływ ćwiczeń ogólnousprawniających na równowagę i chód osób w podeszłym wieku, przebywających w oddziale ZOL w Legnicy*, „*Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie*”, Rzeszów 2014, nr 1.
- Hasińska Z., Tracz E., *Rola Uniwersytetów Trzeciego Wieku w aktywnym starzeniu się*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
- Każmierczak U., Radziwińska A., Dzierżanowski M., Bułatowicz I., Strojek K., Srokowski G., Żuków W., *Korzyści z podejmowania regularnej aktywności fizycznej przez osoby starsze*, „*Dziennik Edukacji, Zdrowia i Sportu*” 2015, nr 5.
- Marciniak T., Wiszomirska I., Kaczmarczyk K., Kozdroń E., *Analiza parametrów czasowo-przestrzennych chodu osób starszych w aspekcie treningu*, „*Postępy Rehabilitacji*” 2011, nr 2.
- Mikołajczyk E. i wsp., *Wpływ kompleksowej fizjoterapii na stan funkcjonalny pacjentek z dolegliwościami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa*, „*Hygeia Public Health*” 2013, nr 48, 1.
- Osiński W., *Gerokinezyjologia – nauka i praktyka aktywności fizycznej w wieku starszym*, PZWL, Warszawa 2013.
- Perry J., Burnfield J.M., *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*, „*Journal of Sports Science and Medicine*” 2010, nr 9(2).
- Pieszko M., Skotnicka M., *Aktywność fizyczna receptą na długowieczność*, „*Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*” 2014, nr 20, 4.
- Wiśniewska D., Ślężyńska M., Ślężyński J., *Znaczenie uniwersytetów trzeciego wieku w kreowaniu aktywnego stylu życia*, „*Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*” 2014, nr 20, 1.
- Wierzbicka J., Brukwicka I., Kopański Z. i wsp., *Wybrane aspekty procesu starzenia się człowieka*, „*Journal of Clinical Healthcare*” 2017, nr 2.

SUMMARY

Monika Wierzbicka

**The analysis of temporal and spatial parameters of gait
in students of the University of the Third Age**

The physiological process of aging begins relatively early. The first changes in the body occur shortly after the age of 30. The image of an elderly person functioning in the society is characterized by excess time and infirmity. However, this stereotype is increasingly refuted by seniors who spend their free time actively. Elderly people have more and more options to spend their time in a more productive way. Their needs in that respect are met by various associations, organizations and foundations. One of their best-known choices is the University of the Third Age, associating seniors who want to spend their old age actively, developing their interests and expanding their knowledge. A study conducted among the students of the University of the Third Age at Collegium Witelona State University in Legnica aimed at analysing the spatial and temporal parameters of gait. The introduction to the gait analysis included a personal questionnaire, which addressed the issues of professional and motor activity as well as injuries, surgeries and the occurrence of pain while walking along with its possible location. The walk research protocol in the G-Sensor measuring accelerometer was used for the study. The measuring accelerometer recorded the values of spatial and temporal parameters, such as the step length, walking speed, cadence, and analysed the individual gait phases. The obtained results excluded the hypothesis assuming that age constitutes a factor influencing the occurrence of disturbances in spatial and temporal parameters of gait in the elderly. The analysis of the obtained values confirmed the opinion expressed in literary sources that physical activity has a positive effect on the human motor system at an advanced age. No pathological gait disturbances were observed in the examined students, despite their old age. The lengthening of the stride, which was observed in the majority of the subjects, was associated with a longer stance phase and a lower value of the cadence, and resulted in an increase in the efficiency of their motor systems. The active lifestyle of the subjects was reflected in the gait test, and the subsequent analysis of the obtained results confirmed that physical activity of the students of the University of the Third Age has a positive effect on their aging process and keeps their motor systems in a good condition.

Key words: walk, aging of the body, accelerometer, gait analysis.

Data wpływu artykułu: 12.12.2022 r.

Data akceptacji artykułu: 1.03.2023 r.