

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI W RÓŻNYM WIEKU

NR (34) 2/2017





Partnerem publikacji jest IASK



Publikację wspiera
Zakład Ubezpieczeń Społecznych

Nr (34) 2/2017

ISSN 2299-744X

ISBN 978-83-947731-1-3

arlrw.usz.edu.pl

ADRES REDAKCJI:

Al. Piastów 40b

71-065 Szczecin

Zespół redakcyjny:

Redaktor naczelna i redakcja naukowa: dr hab. Danuta Umiastowska, prof. US

danuta_umiastowska@usz.edu.pl

tel. (91) 444 27 60

Sekretarz Redakcji: Milena Schefs

aktywnosc.sekretariat@gmail.com

Współpraca - recenzenci:

prof. dr hab. Leonard Nowak; dr hab. Ryszard Asienkiewicz prof. UZ; dr hab. Małgorzata Bronikowska prof. AWF; dr hab. Krystyna Górniak prof. AWF; dr hab. Jan Konarski prof. AWF; dr hab. Mariusz Lipowski prof. AWFIS; dr hab. Tomasz Lisicki prof. UZ; dr hab. Maria Nowak; dr hab. Tadeusz Rynkiewicz prof. UW-M; dr hab. Marek Sawczuk prof. US; dr hab. Wojciech Wiesner prof. AWF; dr hab. Anna Zwierzchowska prof. AWF; dr Robert Nowak; dr Piotr Zarzycki

Korekta: Danuta Sepuco

Redakcja techniczna: Natalia Mirowska

Opracowanie graficzne, DTP: Maciej Umiastowski

Wydawca: Agencja Wydawnicza koncertowo.pl Mieczysław Podsiadło
albatros91@wp.pl



Uniwersytet Szczeciński

SPIS TREŚCI

TEORETYCZNE ASPEKTY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Krystyna Górna-Łukasik

Kwestionariusz oceny realizacji wychowania fizycznego w szkole średniej – konstrukcja i weryfikacja metodologiczna 5

Jolanta E. Kowalska

Sport olimpijski szansą na wzbogacenie procesu edukacji szkolnej 17

FIZJOLOGICZNO-ZDROWOTNE PODSTAWY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Qasim Mohammed Sayah¹, Mustafa Abed Mohiy Al-Shibeeb¹, Zdzisław Kołaczkowski²

MOTION ANALYSIS OF THE SKILL INVERTED GIANT SWING (ALDER) ON HIGH BAR 27

Dorian Walczyk

Ćwiczenie Jogi jako jeden ze sposobów unikania stresu (badania pilotażowe) 35

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI DOROSŁYCH

Beata Florkiewicz¹, Tomasz Głowacki², Michał Zwierko³, Wojciech Jedziniak¹, Tomasz Michalak⁴

Ocena poziomu koordynacji wzrokowo-ruchowej u kobiet w różnym wieku..... 47

Joanna Jaroszuk, Agnieszka Topolska, Laura Popowicz, Andrzej Miładowski, Robert Budny

Charakterystyka aktywności fizycznej żołnierzy zawodowych podejmowana w czasie wolnym na przykładzie wybranych Jednostek Wojskowych Sił Powietrznych..... 59

Mariusz Jaworski¹, Anna Fabisiak¹, Mirosława Adamus^{1,2}, Emilia Wanat¹, Adam Mazur¹

Poczucie odpowiedzialności za własne zdrowie jako determinanta aktywności fizycznej osób w wieku 50+..... 71

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA DZIECI I MŁODZIEŻY

Rafał Szyja, Dorota Groffik, Marta Witek, Martyna Mzyk

Monitoring aktywności fizycznej krokomierzem w dni szkolne młodzieży 16 letniej..... 85

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA ZAWODNIKÓW

Paweł Kalinowski, Armin Bezler, Roksana Kubiak, Tomasz Zaporowski, Monika Szczepankiewicz, Jan M. Konarski

Efektywność a szybkość startowa młodych piłkarzy nożnych klubu Berliner TSC..... 95



Beata Florkiewicz¹, Tomasz Głowacki², Michał Zwierko³, Wojciech Jedziniak¹, Tomasz Michalak⁴

¹ Uniwersytet Szczeciński, Wydział Kultury Fizycznej i Promocji Zdrowia

² Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. J. A. Komeńskiego w Lesznie, Instytut Wychowania Fizycznego

³ Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wydział Nauk o Zdrowiu

⁴ Pure Health and Fitness, sp. z o.o. Warszawa

Ocena poziomu koordynacji wzrokowo-ruchowej u kobiet w różnym wieku

Słowa kluczowe: koordynacja oko-ręka, osoby starsze, Wiedeński System Testów

Wstęp

Koordynacja wzrokowo-ruchowa pełni znaczącą rolę w codziennym funkcjonowaniu każdego człowieka. Na poziom koordynacji wpływa wiele czynników, które decydują o dokładności i szybkości wykonywania ruchów, niezależnie od zmieniających się warunków czasowo-przestrzennych [1].

Jednym z ważnych czynników bezpośrednio warunkujących sprawność fizyczną, w tym sferę koordynacyjną, są zmiany inwolucyjne zachodzące wraz z wiekiem każdego człowieka. Jednym z objawów starzenia się organizmu jest sarkopenia, czyli zmniejszenie masy mięśniowej oraz towarzyszące temu zjawisku zmniejszenie siły mięśni, wpływające na pogorszenie reakcji odruchowych [2]. Stopniowa degeneracja układu nerwowego polegająca na zaniku alfa-motoneuronów, a w konsekwencji utraty jednostek motorycznych, ujawnia się już po 50. roku życia, a wyraźnie nasila się po 60. roku życia [3].

W procesie starzenia się obserwuje się zmiany w sposobie poruszania oraz zaburzenia równowagi [4]. Częste choroby współistniejące w wieku starszym również przyczyniają się do obniżenia poziomu sprawności koordynacyjnej. Należy do nich

osteoporoza, w której następuje demineralizacja kości, co jest przyczyną procesów zwyrodnieniowo-zniekształcających. Oprócz zmian w składzie chemicznym kości dochodzi do zaburzenia postawy ciała w postaci pogłębienia fizjologicznej krzywizny kręgosłupa na poziomie odcinka piersiowego, czyli hiperkifozy, jak i spłytenie lordozy lędźwiowej – hipolordozy. Te patologiczne zmiany prowadzą do zaburzenia środka ciężkości, co wpływa bezpośrednio na zaburzenia koordynacji nerwowo-mięśniowej i zdolność wykonywania rytmicznych ruchów w szybkim tempie [5]. Ponadto ograniczona możliwość podejmowania aktywności fizycznej w wieku starszym, wpływa na mniejszą czułość propriocepcji, tym samym na pogorszenie stabilności postawy ciała [6].

Pogorszenie sprawności koordynacyjnej obserwowane jest również na poziomie małej motoryki. W wieku powyżej 60–70 lat siła mięśni kończyn maleje o 20–40% [7]. W odniesieniu do funkcjonowania i sprawności kończyny górnej, wraz z wiekiem, obserwuje się zmniejszenie precyzji ruchów ręki, występuje drżenie rąk, które w znaczny sposób wpływa na skuteczność i powtórzenie danej czynności [8]. Osoby w starszym wieku potrzebują więcej czasu na wykonanie dokładnego ruchu [9, 10], co negatywnie wpływa na ekonomikę ruchu i efektywność wykonywania podstawowych czynności dnia codziennego.

Opisane zmiany w procesie starzenia się człowieka nie zachodzą równocześnie, a procesy kompensacyjne dość długo wyrównują i maskują ubytki, dzięki procesom przystosowawczym układu nerwowego [11]. Diagnoza stanu koordynacji wzrokowo-ruchowej wydaje się konieczna w odniesieniu do możliwości wdrożenia właściwych programów aktywności opóźniających procesy inwolucyjne.

Głównym celem badań była próba oceny koordynacji wzrokowo-ruchowej kobiet zróżnicowanych pod względem wieku. W pracy przyjęto założenie, że wraz z wiekiem zmniejsza się efektywność czynności ruchowych wymagających koordynacji oko-ręka. Biorąc pod uwagę wielkość i kierunek zmian badanych parametrów koordynacyjnych, w pracy starano się określić, który z badanych aspektów koordynacji wzrokowo-ruchowej jest szczególnie wrażliwy na zmiany inwolucyjne w układzie nerwowym zachodzące wraz z wiekiem.

Materiał i metody badawcze

Badania przeprowadzono w grupie 60 kobiet w przedziale wiekowym 20–75 lat, mieszanek Szczecina ($n = 40$) oraz Leszna ($n = 20$). W grupie badanych wydzielono trzy kategorie wiekowe K 20–39 lat ($n = 21$, $M = 26,5 \pm 7,41$ lat), K 40–59 lat ($n = 18$, $M = 49,52 \pm 5,87$ lat), K 60–75 lat ($n = 21$, $M = 69,3 \pm 3,24$ lat). Badania, po wcześniejszym wyrażeniu pisemnej zgody uczestniczek, przeprowadzone zostały w Laboratorium Kinezylogii Centrum Badań Strukturalno-Funkcjonalnych Człowieka przy Wydziale Kultury Fizycznej i Promocji Zdrowia Uniwersytetu Szczec-

cińskiego oraz w Pracowni Badań Motoryczności Człowieka Instytutu Wychowania Fizycznego w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej im. J. A. Komeńskiego w Lesznie. Zakres i metodyka prac eksperymentalnych uzyskała pozytywną opinię Komisji Bioetyki przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Szczecinie.

Wśród badanych, 14 nietreningujących kobiet podejmowało naukę na Wydziale Kultury Fizycznej i Promocji Zdrowia Uniwersytetu Szczecińskiego, 32 kobiet przebywało w okresie aktywności zawodowej, podejmując pracę w charakterze pracownika umysłowego, a 5 – wykonywało pracę fizyczną, pozostałe 9 przebywało na emeryturze. Badane kobiety zapytano o dodatkową aktywność fizyczną, tj. o czas, częstotliwość oraz intensywność. Spośród badanych 82% zadeklarowało umiarkowaną aktywność fizyczną głównie związaną z pracą w domu i rekreacją (spacer, jazda na rowerze). Z kolei 10% wskazywało uczestnictwo, co najmniej raz w tygodniu, w systematycznych zajęciach ruchowych, głównie ukierunkowanych na trening zdrowotny (jogging, pływanie, zajęcia fitness, joga). Pozostałe 8% nie deklaroowało uczestnictwa w dodatkowej aktywności fizycznej. Wszystkie badane kobiety określały swój stan zdrowia jako dobry. W 9 przypadkach stwierdzono występowanie wad wzroku, w tym kilka przypadków prezbiopii. Wady wzroku były skorygowane podczas wykonywania testu. Wszystkie osoby biorące udział w badaniu były praworęczne. Parametry morfologiczne w zakresie wysokości i masy ciała w podziale na analizowane kategorie wiekowe badanych kobiet przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

Wysokość i masa ciała kobiet w podziale na kategorie wiekowe

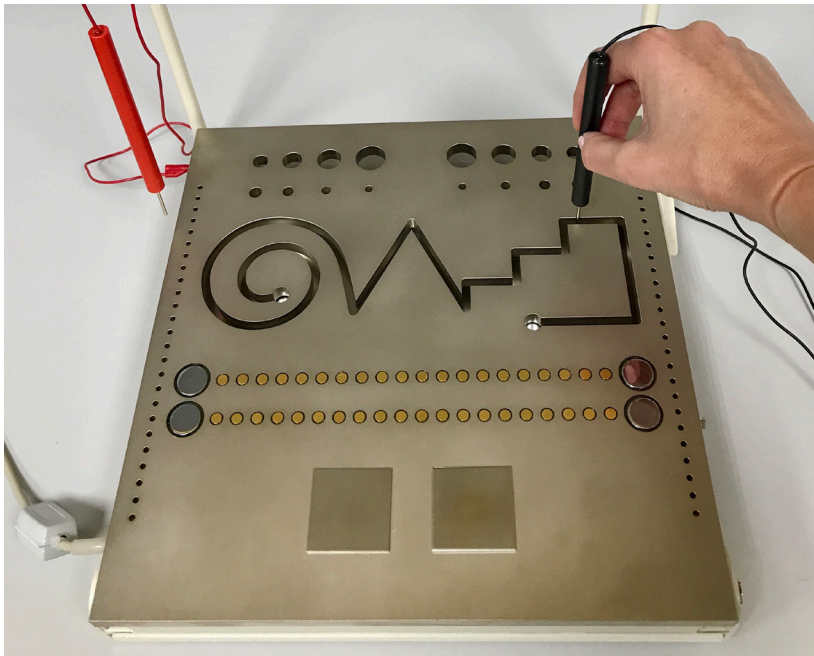
parametry morfologiczne	grupa wiekowa		
	K 20–39 (n = 21)	K 40–59 (n = 18)	K 60-75 (n = 21)
	<i>M ±Sd</i>	<i>M ±Sd</i>	<i>M ±Sd</i>
wysokość ciała [cm]	165,61 ±6,02	166,42 ±5,07	156,53 ±6,41
masa ciała [kg]	62,74 ±8,72	69,10 ±8,72	70,40 ±12,14

Źródło: opracowanie własne.

Do oceny wybranych aspektów koordynacji wzrokowo-ruchowej zastosowano urządzenie MLS (Motorische Leistung Serie), wchodzące w skład Wiedeńskiego Systemu Testowania (Schuhfried, Austria). Urządzenie MLS składa się z płyty roboczej (mosiężno-aluminiowej) o wymiarach 300×300×15 mm, na której umieszczone są otwory, rowki i powierzchnie kontaktowe, natomiast po obu jej stronach znajdują się osadzone na przewodach pióra (rylce). W badaniach za pomocą koordynacjometrów i tremometrów o różnej złożoności, została oceniona precyzja,

dokładność, szybkość i ekonomika ruchów ręki. W szczególności do oceny koordynacji wzrokowo-ruchowej wykorzystano:

- Test Celowania, oceniający poziom zdolności różnicowania kinestetycznego, w którym zadaniem badanych było jak najszybsze dotknięcie piórem 20 sensorów znajdujących się w rzędzie na płycie urządzenia. Miarą oceny $[n]$ był stosunek liczby celnych trafień do czasu wykonywania testu $[(20 - NC)/TC]$, gdzie NC to liczba błędów, a TC to czas wykonania testu wyrażony w sekundach.
- Test Śledzenia Liniowego, za pomocą którego oceniano motorykę ruchów ręki. Zadanie polegało na precyzyjnym i szybkim prowadzeniu ryłka wzdłuż rowka o zróżnicowanym kształcie. Miarą oceny $[(n \cdot t)^{-1}]$ był stosunek popełnionych błędów $[n]$ w czasie wykonania testu $[t]$, wyrażonego w sekundach.
- Test Tappingu, w którym ocenie poddano zdolność maksymalnej częstotliwości ruchów. Zadanie polegało na jak najszybszym uderzaniu piórem trzymanym pionowo w płaszczyznę kwadratu o boku 40mm. Miarą oceny była liczba trafień $[n]$ wykonanych w czasie 32 s. Na ryc. 1 przedstawiono urządzenie MLS do pomiaru badanych aspektów koordynacji wzrokowo-ruchowej.



Rycina 1. Stanowisko pomiarowe z urządzeniem MLS do pomiaru koordynacji wzrokowo-ruchowej (Schuhfried, Austria).

Wyniki badań opracowano powszechnie stosowanymi metodami statystyki opisowej. Przy wykorzystaniu testów Kołmogorowa–Smirnowa oceniono zgodność wyników z rozkładem normalnym. W celu analizy istotności różnic między badany-

mi zmiennymi zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA. Do analizy różnic międzygrupowych zastosowano test post-hoc Tukeya. Poziom istotności badano na poziomie $p \leq 0,05$.

Wyniki

Charakterystykę statystyczną wyników testów MLS oceniających koordynację wzrokowo-ruchową kobiet zróżnicowanych wiekiem przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2.

Średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe oraz analiza wariancji międzygrupowej badanych kobiet

test MLS	grupa wiekowa			ANOVA test <i>F</i>
	K 20–39 (<i>n</i> = 21)	K 40–59 (<i>n</i> = 18)	K 60–75 (<i>n</i> = 21)	
	<i>M</i> ± <i>Sd</i>	<i>M</i> ± <i>Sd</i>	<i>M</i> ± <i>Sd</i>	
celowanie	3,11 ± 0,53	2,32 ± 0,57	1,60 ± 0,60	37,87*
śledzenie liniowe	0,9 ± 0,40	1,07 ± 0,67	1,80 ± 0,60	12,69*
tapping	216,43 ± 23,91	196,50 ± 22,52	148,00 ± 29,00	39,94*

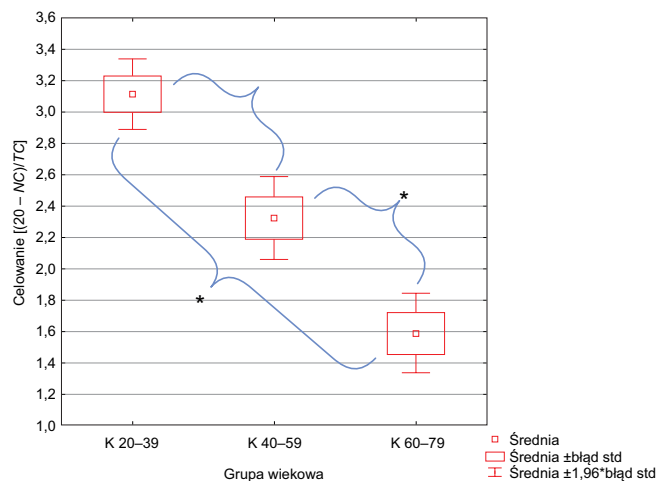
* Istotność statystyczna na poziomie $p \leq 0,01$

Źródło: opracowanie własne.

Z przeprowadzonej analizy wariancji wynika, że wiek badanych jest wysoce istotnym czynnikiem różnicującym badane grupy pod względem analizowanych parametrów koordynacji wzrokowo-ruchowej. W odniesieniu do testu Celowanie, w którym ocenie poddano liczbę celnych trafień [*NC*] w czasie [*TC*], wartość testu wynosiła $F = 37,87$ przy $p \leq 0,01$. W teście Śledzenie Liniowe, w którym miarą oceny była liczba popełnionych błędów [*n*] w czasie wykonania zadania [*t*], stwierdzono wysoce istotne zmiany parametru (zwiększenie liczby błędów/wydłużenie czasu realizacji zadania) wraz z wiekiem ($F = 12,69$; $p \leq 0,01$). W teście Tapping obserwowano podobne zjawisko, liczba uderzeń w czasie 32 sekund, oceniająca maksymalną częstotliwość ruchów badanych, uległa istotnemu zmniejszeniu proporcjonalnie do narastającego wieku badanych ($F = 39,94$; $p \leq 0,01$).

Szczegółowa analiza różnic międzygrupowych została przedstawiona na rycinach 1–3. W teście Celowanie analiza testów post-hoc wskazuje na wystąpienie istotnych różnic ($p \leq 0,01$) pomiędzy wszystkim grupami badanych kobiet (ryc. 2). Natomiast w teście Śledzenie Liniowe istotne różnice stwierdzono między grupami K 20–39 i K 60–75 ($p \leq 0,01$) oraz K 40–59 i K 60–75 ($p \leq 0,01$). Nie stwierdzono istotnych różnic między średnimi arytmetycznymi grup K 20–39 i K 40–59 ($p > 0,05$)

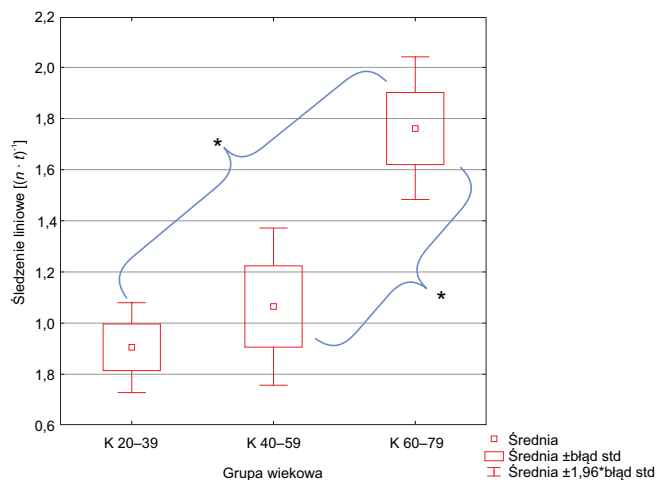
(ryc. 3). Podobne zjawisko obserwowano w teście Tapping, w którym statystycznie istotne różnice wyników zostały potwierdzone między grupami K 20–39 i K 60–75 ($p \leq 0,01$) oraz K 40–59 i K 60–75 ($p \leq 0,01$), natomiast wyniki grup K 20–39 i K 40–59 nie wykazały istotnych różnic ($p > 0,05$) (ryc. 4).



Rycina 2. Zróżnicowanie wyników testu Celowanie u badanych grup kobiet.

* Istotne statystycznie różnice wystąpiły między grupami: K 20–30 vs. K 40–59 ($p \leq 0,01$); K 40–59 vs. K 60–75 ($p \leq 0,01$) oraz K 20–30 vs. K 60–75 ($p \leq 0,01$).

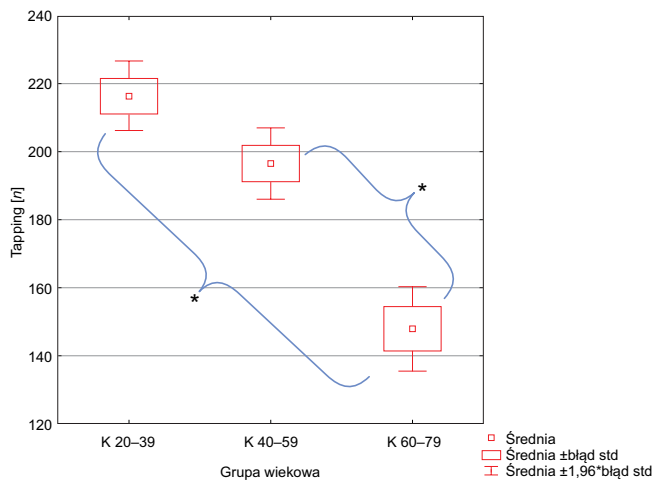
Źródło: opracowanie własne.



Rycina 3. Zróżnicowanie wyników testu Śledzenie Liniowe u badanych grup kobiet.

* Istotne statystycznie różnice wystąpiły między grupami: K 20–30 vs. K 60–75 ($p \leq 0,01$) oraz K 40–59 vs. K 60–75 ($p \leq 0,01$).

Źródło: opracowanie własne.



Rycina 4. Zróznicowanie wyników testu Tapping u badanych grup kobiet.

* Istotnie statystycznie różnice wystąpiły między grupami: K 20-30 vs. K 60-75 ($p \leq 0,01$) oraz K 40-59 vs. K 60-75 ($p \leq 0,01$)

Źródło: opracowanie własne.

Dyskusja

Głównym celem podejmowanych badań była diagnoza poziomu koordynacji wzrokowo-ruchowej kobiet zróznicowanych wiekiem. Z badań wynika, że wszystkie badane aspekty koordynacji oko-ręka ulegają obniżeniu wraz z wiekiem. Zgodnie z przyjętym na wstępie założeniem, najniższy poziom wyników testów obserwowano w grupie kobiet w kategorii wiekowej K 60-75 lat.

W procesie starzenia następują zmiany w unerwieniu włókien mięśniowych, które właśnie u osób po 60. roku życia dotyczą wyraźnego zmniejszenia się motoneuronów w rogu przednim rdzenia kręgowego. W efekcie tych zmian, odpowiedź (reakcja) na bodźce ulega zakłóceniu, a mechanizmy przystosowawcze człowieka działają z opóźnieniem [12]. Wśród przyczyn zjawiska starzenia się leżą także zmiany struktury i funkcji mięśni, polegające na reorganizacji jednostek ruchowych w nich występujących oraz towarzysząca temu procesowi zmiana cech samych włókien mięśniowych i częściowa ich degeneracja [13]. Wydaje się prawdopodobne, że na różnice w wynikach testów koordynacyjnych między osobami w różnym wieku, może mieć wpływ zjawisko sarkopenii. W okresie dzieciństwa i wczesnej młodości ilość masy mięśniowej zwiększa się wraz ze wzrostem organizmu. W wieku 25 – 50 lat zachodzące stale w organizmie procesy syntezy i degradacji białek mięśniowych pozostają w równowadze i dlatego ilość masy mięśniowej w tym okresie nie zmienia się. Powyżej 50. roku życia obserwowany jest u ogółu populacji stały ubytek masy mięśniowej w ilości od 1 do 2% rocznie. Niska aktywność wynikająca z sedenteryjnego trybu życia lub przebytej choroby (udar, uraz, choroba Parkinsono-

na, zapalenie stawów, i in.) wzmagają zachodzący proces amiotrofii [14], natomiast regularna stymulacja treningowa ogranicza spadek poziomu siły mięśniowej u seniorów [15]. W sarkopenii obserwuje się spadek włókien mięśniowych, zwłaszcza włókien szybkich (FT). Stwierdza się także zmniejszenie przekroju poprzecznego włókien mięśniowych. Z fizjologicznego punktu widzenia, istotną rolę w obniżeniu sprawności koordynacyjnej mogą mieć zmiany w układzie nerwowym, w szczególności zanikanie połączeń między synapsami, postępująca demielinizacja włókien nerwowych, zmiany w metabolizmie białek mięśniowych i in. [16].

Wyniki wcześniejszych badań eksperymentalnych dowodzą, że regres poziomu koordynacji wzrokowo-ruchowej postępujący wraz z wiekiem może być związany nie tylko z obniżeniem sprawności mechanizmu efektorowego. Różnice w wynikach międzygrupowych mogą być również efektem zmian funkcji okulomotorycznych postępujących wraz z wiekiem. Z funkcjonalnego punktu widzenia występują dwa główne typy ruchów gałek ocznych, tj. ruchy bezpośrednio kierujące linię wzroku na określony punkt w polu widzenia (sakkady) oraz ruchy, które stabilizującą gałkę oczną w celu utrzymania obrazu na siatkówce oka (fiksacje) [17]. W ogólnym ujęciu lokalizacja obrazu w przestrzeni odbywa się za pomocą alternacji okresów fiksacji i sakkad. Właściwa koordynacja ruchów gałek ocznych jest niezbędna do efektywnej realizacji zadań motorycznych. Rand i Stelmach [9,10] w prowadzonych eksperymentach stwierdzili, że w złożonych zadaniach koordynacji oko-ręka, osoby starsze ($74,0 \pm 3,9$ lat) mają trudności z równoczesną kontrolą hamowania ruchu ręki i inicjowania ruchu oczu w miejscu docelowym w zadanej sekwencji ruchu. Obserwowano, że po wykonaniu pierwszej z dwóch docelowych sekwencji ruchu, osoby starsze utrzymywały fiksacje w punkcie docelowym znacząco dłużej aniżeli grupa osób młodszych ($23,1 \pm 3,8$ lat). Ponadto z badań wynikało, że u osób starszych następuje nieproporcjonalny przyrost szybkości ruchów sakkadowych w czasie inicjacji ruchów rąk. Amplituda ruchów sakkadowych oczu była niska niezależnie od dokładności i rodzaju wykonywanych ruchów ręki. W przeciwieństwie do grupy osób starszych, wyniki obserwowane w grupie osób młodszych sugerowały, że układ okulomotoryczny uwzględnia złożoność ruchów rąk w zadaniach wymagających kontroli wzrokowej [10]. W odniesieniu do wyników badań własnych, powyższą interpretację można odnieść do analizy różnic międzygrupowych związanych z dokładnością ruchów (test celowanie), w której stwierdzono systematycznie postępujące wraz z wiekiem obniżenie wartości badanego wskaźnika (ryc.2). Zdolność różnicowania kinestetycznego leżąca u podłoża efektorowej strony wyników testu, okazała się być najbardziej wrażliwą na zmiany związane z postępującymi wraz z wiekiem procesami inwolucyjnymi.

Wyniki badań własnych związane ze zdolnością maksymalnej częstotliwości ruchów (tapping) potwierdzają wcześniejsze doniesienia naukowe. Badania prowadzone przez Christiansona [18] wśród 86 kobiet i mężczyzn w wieku od 16 do 70 lat,

wskazywały na wysoce istotne różnice ($p \leq 0,01$) w wynikach testu tapping palcem między grupami wiekowymi. Istotnie statystycznie różnice w wynikach testu tapping ręką dominującą wystąpiły, podobnie jak w badaniach własnych, między grupą osób w wieku 25–39 lat a grupą 55–70-latków. Z kolei Ylikoski i wsp. [19] wśród 113 dorosłych osób w wieku 55–85 lat wskazują na znaczące różnice ($p \leq 0,01$) w wynikach testu tapping palcem między grupami wiekowymi, tj. grupą 55–60 lat, 65–70 lat oraz 75–85 lat. Wyniki testu prawej, jak i lewej ręki pogarszały się znacząco wraz z wiekiem. Przyjmuje się, że zdolność człowieka do wykonywania ruchów z maksymalną częstotliwością, w znacznym stopniu uzależniona jest od sprawności ośrodków nerwowych, zawiadujących antagonistycznymi grupami mięśniowymi oraz umiejętności do szybkiego przechodzenia ze stanu pobudzenia w stan hamowania i odwrotnie [20]. Uważa się, że metody pomiarowe, w których ocena oparta jest na szybkości ruchów, w dobry sposób odzwierciedlają sprawność centralnego układu nerwowego oraz powiązanych z nim efektorów. Wyniki badań własnych wskazują, że procesy inwolucyjne w układzie nerwowym szczególnie ujawniają się po 60. roku życia. W prowadzonych analizach, nie stwierdzono bowiem istotnych różnic między grupami K 20–39 i K 40–59.

Podobnie przedstawiały się wyniki testu oceniającego precyzję i ekonomikę ruchu (śledzenie liniowe) między porównywanymi grupami, w którym analizowany wskaźnik błędu był istotnie wyższy w grupie K 60–75 w odniesieniu do pozostałych kategorii wiekowych. Z całą pewnością obserwowany wynik kobiet starszych warunkowany był potwierdzanym w badaniach naukowych zmniejszeniem precyzji ruchów ręki, występowaniem drżenia rąk, które w znaczny sposób wpływa na skuteczność i powtórzenie danej czynności [8,21]. Zjawisko drżenia rąk u osób starszych jest częstym objawem w różnych schorzeniach neurologicznych. Wśród typowych chorób związanych z wystąpieniem objawów tremoru wyróżnia się neuropatie, chorobę Parkinsona, stwardnienie rozsiane, samoistne drżenie rąk, czy też drżenie starcze [22, 23]. Niektóre badania wskazują na odmienną występowania symptomów tremoru u kobiet i mężczyzn. Na przykład Haaxma i wsp. [24] stwierdzają, że objawy tremoru przy chorobie Parkinsona występują szybciej u mężczyzn niż u kobiet, jednak same symptomy choroby ujawniają się intensywniej u kobiet, które wraz z nasileniem się objawów drżenia rąk odczuwają zdecydowane pogorszenie jakości życia. Z kolei inne badania wskazują, że towarzyszące drżeniu starczemu rąk, drżenie głowy, szybciej ujawnia się u kobiet niż u mężczyzn [25]. Wydaje się, że szerokie podłoże etiologiczne i genetyczne występowania tremoru u osób w różnym wieku, nie pozwala jednoznacznie potwierdzić istnienia różnic międzypłciowych w tym zakresie.

W posumowaniu, obserwowane w badaniach własnych zjawisko stopniowego obniżenia poziomu koordynacji wzrokowo-ruchowej postępującego wraz z wiekiem, wskazuje na konieczność podjęcia prób opracowania interwencji profi-

laktycznych, które mogłyby wpłynąć na opóźnienie zmian inwolucyjnych determinujących sprawność ruchową w zadaniach wymagających precyzji i dokładności, szybkości i ekonomiki ruchów ręki. Dalszym etapem podejmowanego kierunku badań będzie próba wdrożenia programu ćwiczeń ruchowych ukierunkowanych na doskonalenie koordynacji wzrokowo-ruchowej u kobiet w różnym wieku.

Wnioski

1. Sprawność badanych kobiet w zakresie koordynacji wzrokowo-ruchowej obniża się wraz z wiekiem. Najniższy poziom wyników analizowanych testów obserwowano w grupie kobiet w kategorii wiekowej 60–70 lat, natomiast najwyższy poziom osiągnięć wystąpił w grupie kobiet w wieku 20–39 lat.
2. Najszybsze zmiany koordynacji ruchowej postępujące wraz z wiekiem stwierdzono w poziomie zdolności różnicowania kinestetycznego determinującej dokładność ruchów.
3. Istotny regres w poziomie zdolności maksymalnej częstotliwości ruchów oraz precyzji ruchów ręki występuje po 60. roku życia.

Piśmiennictwo

1. Szopa J., *Raz jeszcze o strukturze motoryczności – próba syntezy*. „Antropomotoryka”. 1993, nr 10, s. 217–227.
2. Budzińska K., *Wpływ starzenia się organizmu na biologię mięśni szkieletowych*. „Gerontologia Polska”. 2005, tom 13, nr 1, s.1–7.
3. Lexell J., *Evidence for nervous system degeneration with advancing age*. “Journal of Nutrition”. 1997, nr 127 (5), s. 1011S–1013S.
4. Ignasiak Z., Skrzek A., Sławińska T., Rożek-Piechura K., Steciwko A., Domaradzki J., Fugiel J., Posłuszny P., *Wstępna ocena kondycji biologicznej wrocławskich seniorek*. „Fizjoterapia”. 2011, nr 16(1), s. 91–98.
5. Ostrowska B., Giemza Cz., Demczuk-Włodarczyk E., Adamska M., *Ocena równowagi i chodu u starszych osób pensjonariuszy domu opieki społecznej*. „Fizjoterapia”. 2010, nr 18(4), s. 40–46.
6. Famuła A., Nowotny J., Nowotny-Czypryna O., Kita B., *Stabilność ciała osób w wieku podeszłym w aspekcie ich codziennej aktywności ruchowej*. „Postępy Rehabilitacji”. 2012, tom 26, nr 2, s. 5–14.
7. Doherty T.J., Vandervoort A.A., Brown W., *Effects of aging on the motor-unit: a brief review*. „Journal Applied Physiology”. 1993, nr 18, s. 331–358.
8. Sebastjan A., Dąbrowska G., Ignasiak Z., Żurek G., *Ocena motoryki precyzyjnej ręki starszych kobiet o różnym poziomie aktywności ruchowej*. „Fizjoterapia”. 2008, nr 16 (1), s. 41–45.
9. Rand M.K., Stelmach G.E., *Effects of hand termination and accuracy requirements on eye-hand coordination in older adults*. „Behavioural Brain Research”. 2011, nr 219 (1), s. 39–46.

10. Rand M.K., Stelmach G.E., *Effect of Aging on Coordinated Eye and Hand Movements With Two-Segment Sequence*. „Motor Control”. 2012, nr 16 (4), s. 447–465.
11. Błaszczyk J., *Biomechanika kliniczna*. Warszawa, PZWL. 2004.
12. Winter D.A., *Human balance and posture control during standing and walking*. „Gait and Posture”. 1995, nr 3, s. 193–214.
13. Celichowski J., *Wpływ starzenia się organizmu na cechy i czynność jednostek ruchowych*. „Zeszyty Naukowe AWF Poznań”. 1999, nr 47/48, s. 153–164.
14. Strzelecki A., Ciechanowicz R., Zdrojewski Z., *Sarkopenia wieku podeszłego*. „Gerontologia Polska”. 2011, nr 19(3–4), s. 134–145.
15. Kaduk S., Wilk M., *Prawidłowy trening siły mięśniowej dla seniorów*. [W:] Osoby starsze w przestrzeni życia społecznego. Praca zbiorowa. Katowice, 2014, s.161–171
16. Czarkowska-Pączek B., Gabryś T., *Wydolność fizyczna organizmu*. [W:] Czarkowska-Pączek B., Przybylski J. (red.), *Zarys fizjologii wysiłku fizycznego*. Wrocław, Urban & Partner. 2006, s. 23–39.
17. Leigh R.J., Zee D.S., *The Neurology of Eye Movements*, 5th ed. Oxford University Press, 2015.
18. Christianson M.K., *Development and standardization of computerised finger tapping test: comparison with Rother finger tapping instruments*. „New Zealand Journal of Psychology”. 2004, nr 6, s. 34–42.
19. Ylikoski R., Ylikowski A., Erkinjuntti T., Sulkava R., Keski-Vaara P., Tilvis R., Raininko R., *Differences in neuropsychological functioning associated with age, education, neurological status, and magnetic resonance imaging findings in neurologically healthy elderly individuals*. „Applied Neuropsychology”. 1998, nr 5, s. 1–14.
20. Sozański H., Witczak T., Starzyński T., *Podstawy treningu szybkości*, Warszawa, COS. 1999.
21. Spirduso W.W., *Physical dimensions of aging*. Champaign, Human Kinetics Publisher. 1995.
22. Kuran W., Witkowski G., *Drżenie samoistne u osób starszych*. „Postępy Nauk Medycznych”. 2010, nr 4, s. 298–305.
23. Mikus A., Wojtan M., Stelmasiak-Kozłowska K., Majewski M., Waszczuk A., Waszczuk M., *Drżenie samoistne a choroba Parkinsona – objawy, leczenie i diagnostyka różnicowa*. [W:] Leśny J., Nyćkowiak J. (red.), *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce – Choroby*. Poznań. 2016, s.71–77
24. Haaxma C.A., Bloem B.R., Borm G.F., Oyen W.J., Leenders K.L., Eshuis S., Booij J., Dluzen D.E., Horstink M.W., *Gender differences in Parkinson’s disease*. „Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry”. 2007, nr 78(8), s. 819–824.
25. Louis E.D., *Clinical practice: Essential tremor*. „The New England Journal of Medicine”. 2001, nr 345, s. 887–891.

EYE-HAND COORDINATION AMONGST WOMEN AT DIFFERENT AGE

Summary

Keywords: *eye-hand coordination, elderly people, Vienna Test System*

Visuomotor coordination plays an important role in everyday human functions. The process of aging causes many changes in the structure and functionality of that system which affects the reduction of motor coordination. The goal of this study was to diagnose the level of visuomotor coordination in women of different ages. During this research an attempt was made to find out which elements of visuomotor coordination differentiate the compared groups of women. In this study participated 60 women in 3 groups of age categories (K 20–39 vs. K 40–59 vs. K 60–75 years). The MLS test from the Vienna Test System was used to estimate the visuomotor coordination. The accuracy, precision, speed and economics of the movements were appraised with the use of coordination and tremor meters of varied complexity. The results show that the age of the participants is a highly important factor which differentiated the studied groups in terms of the analysed parameters of the visuomotor coordination. The quickest regression in the results which grew as the age of the participants increased was observed in the case of the test which assessed the accuracy of movement.