

Zmiany w postawie ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia

Changes in Body Posture of Women and Men over 60 Years of Age

Justyna Drzał-Grabiec^(A,B,C,D,E,F,G), Justyna Rykała^(B,D,G), Justyna Podgórska^(B,D,G),
Sławomir Snela^(A,B,G)

Institut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego
Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów

STRESZCZENIE

Wstęp. Postawa ciała z wiekiem ulega inwolucyjnym zmianom. Nie można ściśle określić początku tych zmian. Zaczynają się one pomiędzy 40 a 50 rokiem życia, a ich początkowo powolny przebieg wzmacnia się po 60 roku życia. Celem pracy była ocena postawy ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia.

Materiał i metoda. W badaniach wzięło udział 70 osób po 60 roku życia (35 kobiet i 35 mężczyzn). Grupę kontrolną stanowiło 70 osób (35 kobiet i 35 mężczyzn) w wieku 20-25 lat. Do oceny postawy ciała wykorzystano bezinwazyjną metodę fotogrametryczną opartą na zjawisku mory projekcyjnej. Badanie przeprowadzono według ogólnie przyjętych zasad.

Wyniki. Postawa ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia różni się istotnie w większości parametrów od postawy kobiet i mężczyzn z grupy kontrolnej. Różnice te potwierdzają się przy podziale na grupy z uwzględnieniem płci. Porównując parametry charakteryzujące postawę ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia istotna różnica zachodzi tylko w przypadku parametru KLL, gdzie wyższą wartością kąta lordozy lędźwiowej charakteryzuje się postawa mężczyzn ($p=0,0022$).

Wnioski. 1. W postawie ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia zachodzą istotne zmiany zarówno w płaszczyźnie czołowej, jak i strzałkowej. 2. Mężczyźni po 60 roku życia charakteryzują się istotnie większym kątem lordozy lędźwiowej. 3. Wyniki powyższych badań powinny być wykorzystane do konstruowania planów ćwiczeń ruchowych dla osób starszych uwzględniając wszystkie zmiany zachodzące z wiekiem.

Słowa kluczowe: postawa ciała, metoda fotogrametryczna, osoby starsze

SUMMARY

Background. With age, the body posture undergoes involuntional changes. It is not possible to determine accurately the beginning of these changes. They begin between 40 and 50 years of age, and their slow progress increases after 60 years of age. The aim of this study was to assess the body posture of women and men over 60 years of age.

Material and Method. Seventy people over 60 years old (35 women and 35 men) participated in the study. The control group consisted of 70 people (35 women and 35 men) between the age of 20 and 25. To evaluate the body posture non-invasive photogrammetric method based on the Moiré phenomenon has been used. The study was performed according to generally accepted principles.

Results. Body posture of women and men over 60 years of age differs significantly in most of the parameters from body posture of women and men in the control group. These differences are confirmed when divided into groups based on gender. Comparing the parameters that characterize the posture of women and men over 60 years of age, a significant difference is only for parameter KLL, and body posture of men is characterized by the higher angle of lumbar lordosis ($p = 0.0022$).

Conclusions. 1. There are significant changes in body posture of women and men over 60 years of age both in the frontal and sagittal plane. 2. Men over 60 years of age have a significantly greater angle of lumbar lordosis. 3. The results of these studies should be used for the construction of a plan of exercises for the elderly taking into account all the changes that occur with age.

Key words: body posture, photogrammetric method, elderly people

WSTĘP

Starzenie definiowane jest jako nieodwracalne zmiany funkcjonalne i strukturalne w wielu organach i układach. Zmiany te są indywidualne i zachodzące z różną siłą [1]. Wiele z nich wpływa na postawę ciała, która w ciągu całego życia ulega zmianie. Zmiany te zaczynają się między 40 a 50 rokiem życia, a ich początkowo powolny przebieg wzmaga się po 60 roku życia. Proces tych zmian jest złożony. W wyniku starzenia się dochodzi do spadku efektywności centralnych i obwodowych komórek nerwowych, spadku masy ciała, zmniejszenia masy kostnej oraz masy tkanki mięśniowej w stosunku do masy ciała. Ponadto maleje zawartość wody i potasu w komórkach oraz zmniejsza się tempo syntezy białek w mięśniach. Stopniowa redukcja sieci naczyń włosowatych prowadzi do zmniejszenia siły mięśni, a narastająca kruchość tkanki łącznej oraz zmniejszona siła mięśniowa w sposób bezpośredni wpływają na postawę ciała [2,3]. Wiadomym jest, że zmiany te występują, ale dotychczasowe badania naukowe nie informują o dokładnym charakterze tych zmian.

Celem pracy jest ocena parametrów charakteryzujących postawę ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wzięło udział 140 losowo wybranych osób. Do grupy I włączono 70 osób w wieku 60-90 lat (35 kobiet i 35 mężczyzn). Grupę kontrolną stanowiło 70 osób (35 kobiet i 35 mężczyzn) w wieku 20-25, który jest okresem stabilizacji postawy (grupa II). Wszyscy pacjenci poruszali się samodzielnie i przyjmowali pozycję stojącą do badania. Badanie wykonano w swobodnej pozycji stojącej. Z badań wyłączono osoby, które z powodu zaburzeń neurologicznych, bądź schorzeń narządu ruchu nie potrafiły samodzielnie utrzymać równowagi w pozycji stojącej i poruszały się za pomocą sprzętu ortopedycznego. Wszyscy pacjenci wyrazili zgodę na badania oraz wykorzystanie ich wyników do celów naukowych. Badania przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej przy Wydziale Medycznym UR (uchwała Nr 8/05/2012). Do oceny postawy ciała wykorzystano bezinwazyjną metodę fotogrametryczną opartą na zjawisku mory projekcyjnej z wykorzystaniem urządzenia firmy CQ Elektronik System. Badanie przeprowadzono według ogólnie przyjętych zasad [4-7]. Przykładowe badanie przedstawia Ryc. 1.

Do analizy wykorzystano następujące parametry: KNT – kąt nachylenia tułowia (określa odchylenie linii C7-S1 od pionu w płaszczyźnie czołowej w prawo, w lewo).

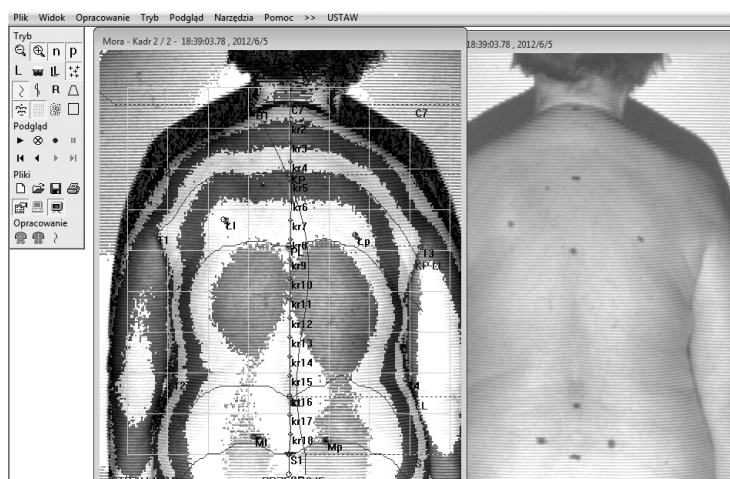
BACKGROUND

Ageing is defined as irreversible functional and structural changes in many organs and systems. These changes vary between individuals and are more or less intense [1]. Many of them influence the body posture, which undergoes changes during the entire life. The changes begin between 40 and 50 years of age, and their initially slow progress accelerates after 60 years of age. The process is complex. Ageing is associated with diminishing effectiveness of central and peripheral nerve cells, weight loss, and decrease in bone and muscular tissue mass ratio with respect to overall body weight. In addition, the water and potassium content in cells decreases, as does and the rate of protein synthesis in muscles. A gradual reduction of the capillary network leads to poorer muscular strength, and increasing fragility of connective tissue and decreased muscular force directly affect posture. While it is known that these changes occur, previous studies have not, unfortunately, shed light on their intrinsic nature.

The aim of this study was to assess the parameters of body posture in women and men over 60 years of age.

MATERIAL AND METHODS

The study enrolled a population of 140 randomly selected persons. Group I (experimental group) was composed of 70 persons aged 60-90 years (35 women and 35 men). A control group (Group II) consisted of 70 persons (35 women and 35 men) aged between 20 and 25 years, which is the age of postural stability. All patients were able to move about unassisted and assumed a standing position for the examination. The examination was performed in a free standing position. Persons who could not maintain balance when standing unassisted and moved about with orthopaedic equipment due to neurological disorders or musculoskeletal conditions were excluded from the study. All patients gave their consent to participate in the study and for the examination results to be used for scientific purposes. The Institutional Review Board at the Faculty of Medicine of the University of Rzeszów granted its consent for the study (Resolution No. 8/05/2012). The body posture was evaluated with a non-invasive photogrammetric method based on the Moiré phenomenon with the use of a device manufactured by CQ Elektronik System. The study was performed according to generally accepted principles [4-7]. See Figure 1 for a sample examination.



Ryc. 1. Przykład badania fotogrametrycznego

Fig. 1. Sample photogrammetric examination

KPT – kąt pochylenia tułowia – określa pochylenie ciała do przodu i do tyłu

UL – różnica wysokości dolnych kątów łopatek

UB – różnica głębokości dolnych kątów łopatek (skręcenie)

OL – różnica oddalenia dolnych kątów łopatek od kręgosłupa

KLB – kąt nachylenia linii barków

ALFA – nachylenie odcinka lędźwiowo-krzyżowego

BETA – nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego

GAMMA – nachylenie odcinka piersiowego-górnego

KLL – kąt lordozy lędźwiowej

GLL – głębokość lordozy lędźwiowej

KKP – kąt kifozy piersiowej

GKP – głębokość kifozy piersiowej

UK – maksymalne odchylenie linii wyrostków kolczystych od linii C7-S1.

The following parameters were used for the analysis:

KNT – the angle of trunk inclination – defines the deviation of the C7-S1 line from the perpendicular in the frontal plane (to the right, to the left).

KPT – the angle of trunk inclination – defines the forward and backward inclination of the body

UL – the difference in the height of lower scapular angles,

UB – the difference in the depth of lower scapular angles (distorsion),

OL – the difference in the distance between lower scapular angles and spine,

KLB – the angle of shoulder line inclination,

ALFA – the lumbosacral inclination

BETA – the thoracolumbar inclination

GAMMA – the upper thoracic inclination

KLL – the angle of lumbar lordosis

GLL – the depth of lumbar lordosis

KKP – the angle of thoracic kyphosis

GKP – the depth of thoracic kyphosis

UK – the maximum deviation of the spinous processes from the C7-S1 line.

Analiza statystyczna

W pracy obliczono średnią arytmetyczną, medianę i odchylenie standardowe dla badanych parametrów. Do analizy danych spełniających założenia o normalności i jednorodności rozkładów wykorzystano test t-studenta dla zmiennych niezależnych. W przypadku braku zgodności rozkładów z rozkładem normalnym (zweryfikowanych testem Shapiro-Wilka) oraz braku jednorodności rozkładów (zweryfikowanych testem Levene'a) wykorzystano alternatywny dla testu t-studenta nieparametryczny test U Manna-Whitneya. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

Statistical analysis

Arithmetic means, medians, and standard deviations were calculated for the study parameters. Student's t test for independent variables was used to analyse data with normal and homogeneous distributions. For distributions not compatible with a normal distribution (as verified with the Shapiro-Wilk test) and non-homogeneous distributions (as verified with the Levene's test), the non-parametric Mann-Whitney U test was used as an alternative to Student's t test. The significance level was established at $p < 0.05$.

WYNIKI

Wyniki przedstawiono w formie tabel, gdzie istotne statystycznie wyniki oznaczono kolorem czerwonym. W przypadku zastosowania testu nieparametrycznego oznaczono go gwiazdką (*).

W porównaniu grupy kobiet i mężczyzn po 60 roku życia z grupą kontrolną odnotowano istotne różnice w przypadku kąta nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego ($p=0,0098$) oraz piersiowego górnego ($p=0,0268$), a także pochylenia tułowia w przód ($p=0,0000$) i do boku ($p=0,0382$). Pogłębieniu z wiekiem ulega również głębokość kifozy piersiowej ($p=0,0000$). Ponadto istotnie zmieniają się kąt linii barków ($p=0,0306$), różnica oddalenia dolnych kątów łopatek od kręgosłupa ($p=0,0075$) i maksymalne odchylenie linii wyrostków kolczystych od linii C7-S1 ($p=0,0281$) (Tab. 1).

W porównaniu parametrów charakteryzujących postawę ciała kobiet z obu grup różnice istotne statystycznie odnotowano w przypadku kąta nachylenia odcinka piersiowego górnego ($p=0,0007$), kąta pochylenia tułowia ($p=0,0004$) oraz parametrów charakteryzujących wielkość kifozy piersiowej: kąta kifozy piersiowej ($p=0,0449$); głębokości kifozy piersiowej ($p=0,0000$). Podobnie jak w badaniu całej grupy, w grupie kobiet różnice istotne statystycznie odnotowano w przypadku kąta linii barków ($p=0,0058$) i różnicy wysokości dolnych kątów łopatek ($p=0,0343$) (Tab. 2).

W porównaniu parametrów charakteryzujących postawę ciała mężczyzn z grupy I i II różnice istotne statystycznie odnotowano w przypadku parametrów charakteryzujących krzywizny przednio-tylne, takich, jak: kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego ($p=0,0066$), kąt pochylenia tułowia ($p=0,0026$) oraz głębokość kifozy piersiowej ($p=0,0357$). Ponadto mężczyźni po 60 roku życia charakteryzowali się

RESULTS

The results are presented in tables and statistically significant results are marked red. When the non-parametric test was used, the result is marked with an asterisk (*).

Significant differences between the group of women and men over 60 years of age and the control group were found with respect to the angle of thoracolumbar inclination ($p=0.0098$) and upper thoracic inclination ($p=0.0268$), as well as forward deviation ($p=0.0000$) and lateral deviation ($p=0.0382$). It was found that the depth of thoracic kyphosis also became more accentuated with age ($p=0.0000$). Moreover, the angle of shoulder line inclination ($p=0.0306$), the difference in the distance between the lower scapular angles and the spine ($p=0.0075$), and the maximum deviation of the spinous processes from the C7-S1 line ($p=0.0281$) also changed significantly (Table 1).

A comparison of body posture parameters between women from both groups revealed statistically significant differences for the angle of upper thoracic inclination ($p=0.0007$), the angle of trunk inclination ($p=0.0004$), and the parameters describing the length of thoracic kyphosis: the angle of thoracic kyphosis ($p=0.0449$); the depth of thoracic kyphosis ($p=0.0000$). As with the results for the entire group, statistically significant differences among the group of women were found with respect to the angle of shoulder line inclination ($p=0.0058$) and the difference in the height of the lower scapular angles ($p=0.0343$) (Table 2).

The comparison of the parameters of body posture between men from both groups demonstrated statistically significant differences with regard to the parameters of anteroposterior curvatures, such as the angle of thoracolumbar inclination ($p=0.0066$), the angle of trunk inclination ($p=0.0026$), and the depth of thoracic kyphosis ($p=0.0357$). Moreover, men over

Tab. 1. Porównanie parametrów w grupie badanej i kontrolnej

Tab. 1. A comparison of parameters between the experimental and control group

PARAMETR PARAMETER	GRUPA I GROUP I			GRUPA II GROUP II			t/Z	p
	\bar{x}	Me	s	\bar{x}	Me	s		
ALFA	26,06	11,60	29,32	39,34	58,50	28,05	-1,8692	0,0616*
BETA	5,34	4,20	4,84	3,73	2,80	5,27	2,5815	0,0098*
GAMMA	43,11	45,80	22,06	36,89	25,00	24,05	2,2138	0,0268*
KPT	-11,32	-10,00	16,71	-0,02	0,00	13,10	-4,5038	0,0000*
KKP	137,90	129,20	21,76	140,11	131,90	23,65	-0,6732	0,5008*
GKP	-12,56	-12,80	18,87	1,00	-0,80	9,71	-4,8874	0,0000*
KLL	194,47	178,30	35,48	208,16	232,00	38,07	-0,3355	0,7373*
GLL	-5,84	-7,50	17,07	-13,83	-9,80	31,80	1,4428	0,1491*
KNT	0,09	-0,10	2,06	-0,49	-0,40	0,97	2,0730	0,0382*
KLB[mm]	3,75	0,00	11,68	-0,74	0,00	10,96	2,1619	0,0306*
UL[mm]	3,11	0,90	14,31	-0,10	0,00	7,15	1,6712	0,0947*
UB[mm]	-2,65	-3,00	8,99	-2,28	-1,50	7,59	0,2540	0,7998
OL	-3,22	-3,40	12,72	2,81	1,30	12,68	2,7163	0,0075
UK	-0,70	-2,40	6,59	-3,27	-3,80	4,73	2,1956	0,0281*

mniejszą różnicą oddalenia dolnych kątów łopatek od kręgosłupa ($p=0,0400$) (Tab. 3).

Analiza statystyczna porównująca wielkość badanych parametrów pomiędzy kobietami i mężczyznami-

60 years of age displayed a less marked difference in the distance between lower scapular angles and spine ($p=0.0400$) (Table 3).

Tab. 2. Porównanie parametrów pomiędzy kobietami z grupy badanej i kontrolnej

Tab. 2. A comparison of parameters between women from the experimental and control group

PARAMETR PARAMETER	GRUPA I – KOBIECY GROUP I - WOMEN			GRUPA II – KOBIECY GROUP II - WOMEN			t/Z	p
	\bar{x}	Me	s	\bar{x}	Me	s		
ALFA	23,81	14,90	25,35	30,54	14,40	27,28	-0,1405	0,8882*
BETA	5,46	4,20	5,05	4,58	2,90	6,56	1,1246	0,2608*
GAMMA	42,59	30,70	22,96	30,01	15,90	23,78	3,3786	0,0007*
KPT	-12,72	-11,30	18,41	-0,66	-2,20	16,20	-3,5700	0,0004*
KKP	139,33	153,30	22,04	146,52	160,00	23,48	-2,0055	0,0449*
GKP	-16,25	-17,30	17,76	1,11	-0,80	10,76	-4,6074	0,0000*
KLL	186,50	173,00	34,15	194,94	172,90	37,86	0,0054	0,9957*
GLL	-5,55	-8,30	18,78	-16,41	-11,30	40,59	1,1032	0,2700*
KNT	0,16	-0,30	1,67	-0,45	-0,40	0,95	1,2655	0,2057*
KLB[mm]	3,26	0,90	9,88	-3,09	-2,80	9,36	2,8377	0,0058
UL[mm]	2,61	0,90	15,40	-1,00	-1,90	7,70	2,1165	0,0343*
UB[mm]	-2,36	-3,00	9,14	-0,94	0,00	7,51	-0,7353	0,4644
OL	-4,96	-3,80	12,53	1,03	0,00	13,30	-1,9924	0,0501
UK	-0,06	-1,00	6,49	-2,55	-3,60	4,16	1,7895	0,0735*

Tab. 3. Porównanie parametrów pomiędzy mężczyznami z grupy badanej i kontrolnej

Tab. 3. A comparison of parameters between men from the experimental and control group

PARAMETR PARAMETER	GRUPA I - MĘŻCZYŹNI GROUP I - MEN			GRUPA II - MĘŻCZYŹNI GROUP II - MEN			t/Z	p
	\bar{x}	Me	s	\bar{x}	Me	s		
ALFA	28,51	7,50	33,33	52,92	62,90	23,90	-1,9028	0,0571*
BETA	5,21	4,50	4,66	2,42	2,65	1,46	2,7162	0,0066*
GAMMA	43,66	48,45	21,37	47,50	58,00	20,74	-0,6474	0,5174*
KPT	-9,79	-8,30	14,75	0,97	0,00	5,92	-3,0135	0,0026*
KKP	136,36	126,20	21,66	130,24	118,65	20,69	1,7288	0,0839*
GKP	-8,54	-9,80	19,47	0,84	0,35	8,03	-2,1004	0,0357*
KLL	203,14	179,85	35,34	228,54	240,60	28,69	-1,4685	0,1420*
GLL	-6,16	-4,50	15,28	-9,85	-9,40	5,76	1,1532	0,2488*
KNT	0,01	0,20	2,43	-0,55	-0,25	1,02	1,7379	0,0822*
KLB[mm]	4,29	0,00	13,50	2,88	0,00	12,39	0,2692	0,7878*
UL[mm]	3,67	0,00	13,22	1,29	0,00	6,09	0,0475	0,9621*
UB[mm]	-2,97	-2,65	8,95	-4,36	-5,65	7,40	0,6255	0,5341
OL	-1,32	-1,45	12,83	5,55	5,00	11,37	-2,1017	0,0400
UK	-1,39	-3,55	6,72	-4,39	-5,00	5,39	1,8109	0,0755

Tab. 4. Porównanie parametrów w pomiędzy kobietami i mężczyznami w badanej grupie

Tab. 4. A comparison of parameters between women and men in the experimental group

PARAMWTR PARAMETER	GRUPA I - KOBIECY GROUP II - WOMEN			GRUPA I - MĘŻCZYŹNI GROUP II - MEN			t/Z	p
	\bar{x}	Me	s	\bar{x}	Me	s		
ALFA	23,81	14,90	25,35	28,51	7,50	33,33	1,5195	0,1286*
BETA	5,46	4,20	5,05	5,21	4,50	4,66	-0,0518	0,9587*
GAMMA	42,59	30,70	22,96	43,66	48,45	21,37	0,0460	0,9633*
KPT	-12,72	-11,30	18,41	-9,79	-8,30	14,75	-1,5577	0,1193*
KKP	139,33	153,30	22,04	136,36	126,20	21,66	0,1094	0,9129*
GKP	-16,25	-17,30	17,76	-8,54	-9,80	19,47	-1,7456	0,0853
KLL	186,50	173,00	34,15	203,14	179,85	35,34	-3,0676	0,0022*
GLL	-5,55	-8,30	18,78	-6,16	-4,50	15,28	0,0058	0,9954*
KNT	0,16	-0,30	1,67	0,01	0,20	2,43	-0,3743	0,7082*
KLB[mm]	3,26	0,90	9,88	4,29	0,00	13,50	0,1907	0,8488*
UL[mm]	2,61	0,90	15,40	3,67	0,00	13,22	0,5819	0,5606*
UB[mm]	-2,36	-3,00	9,14	-2,97	-2,65	8,95	0,2818	0,7789
OL	-4,96	-3,80	12,53	-1,32	-1,45	12,83	-1,2073	0,2315
UK	-0,06	-1,00	6,49	-1,39	-3,55	6,72	0,8511	0,3977

mi z grupy I wykazała różnice istotnie statystycznie jedynie w przypadku kąta lordozy lędźwiowej. Istotnie wyższą wartością tego parametru charakteryzowała się postawa mężczyzn ($p=0,0022$) (Tab. 4).

DYSKUSJA

Wyniki badań własnych pokazują istotne zmiany w większości parametrów charakteryzujących postawę ciała w grupie kobiet i mężczyzn po 60 roku życia w porównaniu z grupą kontrolną. Analizując zmiany jakie zachodzą w parametrach opisujących postawę ciała zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn, z wiekiem wzrasta kąt pochylenia tułowia oraz głębokość kifozy piersiowej, jednak większy wzrost odnotowano w grupie kobiet. Ponadto w grupie kobiet wzrasta kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego, kąt linii barków i asymetria łopatek, a w grupie mężczyzn kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego i różnica oddalenia dolnych kątów łopatek od kręgosłupa. W porównaniu parametrów charakteryzujących postawę ciała pomiędzy grupą kobiet i mężczyzn powyżej 60 roku życia różnice występują jedynie w przypadku kąta lordozy lędźwiowej, gdzie parametr jest istotnie wyższy u mężczyzn.

Wśród najistotniejszych zmian w postawie ciała zachodzących z wiekiem należy wymienić pogłębienie kifozy piersiowej i pochylenie tułowia w przód.

Zmiany te zachodzą na skutek zmian degeneracyjnych w układzie ruchu, układzie nerwowym i mięśniowym. Zmniejszają się elastyczność, kurczliwość i siła mięśni. Zmianom ulega również budowa kości, więzadeł, torebek stawowych i chrząstki stawowej. Przyczynia się to do rozwoju procesów zwyrodnieniowo-zniekształcających, zwłaszcza w obrębie kręgosłupa i stawów biodrowych. Zmiany wsteczne w aparacie więzadłowo-stawowym są przyczyną pogarszającej się z wiekiem statyki ciała. Przy zmniejszonej sile mięśniowej osoby w starszym wieku podświadomie równowagę ciężar ciała elementami podporowymi. Środek ciężkości ciała przesuwa się do przodu, co prowadzi do pochylenia w tym kierunku całej sylwetki [8].

W badaniach Anwajler i wsp. głębokość kifozy piersiowej ulega istotnemu zwiększeniu u osób starszych [8]. Podobnie w badaniach Singh i wsp., gdzie w porównaniu kształtu krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa w grupie kobiet młodszych i starszych kifoza piersiowa ulega istotnemu pogłębieniu z wiekiem. W tych samych badaniach w przypadku lordozy lędźwiowej nie odnotowano istotnych różnic [9]. Tezę te potwierdza Kado [10]. Bardzo wiele prac poświęconych jest badaniu zależności pomiędzy zwiększaniem kifozy piersiowej i wiekiem [11-13]. Wyniki świadczące o ta-

A comparison of the parameters between men and women from Group I demonstrated statistically significant differences only with respect to the angle of lumbar lordosis, which was significantly higher among men ($p=0.0022$) (Table 4).

DISCUSSION

The present results show significant changes in most parameters of body posture among women and men over 60 years of age compared to the control group. Observed changes in postural parameters among both women and men included an increasing angle of trunk inclination and depth of thoracic kyphosis with advancing age. These were more marked among women. Moreover, the angle of upper thoracic inclination, the angle of shoulder line, and asymmetry of scapula position increased among women, whereas the angle of thoracolumbar inclination and the difference in the distance between lower scapular angles and spine increased among men. A comparison of the parameters of body posture between women and men over 60 years of age showed differences only with regard to the angle of lumbar lordosis, with a significantly higher value of that parameter among men.

The accentuation of thoracic kyphosis and forward trunk inclination constituted the most significant age-related changes in body posture.

These changes are a result of degenerative changes in the musculoskeletal, nervous and muscular systems. Muscle elasticity, contractility and strength decrease. There are also structural changes in bones, ligaments, articular capsules, and articular cartilages. This contributes to the development of degenerative and deformative changes, particularly in the spine and hip joints. Involutional changes in the ligamentous-articular apparatus account for deterioration of the body statics with advancing age. With decreased muscle strength, elderly people subconsciously balance body weight with supportive elements. The body's centre of gravity moves forward, which results in a forward inclination of the entire silhouette [8].

Anwajler et al. found a significantly increased depth of thoracic kyphosis in elderly people [8]. Singh et al. compared the shape of anteroposterior curvatures among younger and older women and revealed significant accentuation of the thoracic kyphosis with age, but no significant differences for lumbar lordosis [9]. Kado confirms this [10]. Numerous articles are devoted to the study of correlation between the increase in thoracic kyphosis and age [11-13]. Numerous authors have confirmed results indicating such a correlation [14-17]. The accentuation of thoracic kyphosis with age is seen in

kiej zależności były wielokrotnie potwierdzone przez różnych autorów [14-17]. Pogłębienie kifozy piersiowej z wiekiem dotyczy zarówno kobiet jak i mężczyzn jednak jak pokazują dotychczasowe badania oraz badania własne do większego pogłębienia kifozy piersiowej dochodzi u kobiet [18, 19]. Przyczyna pogłębienia kifozy piersiowej z wiekiem jest wieloczynnikowa. Proces starzenia powoduje zmiany w wyprostowanej pozycji ciała z uwagi na zmiany w stabilizatorach biernych i czynnych kręgosłupa, starzenie organizmu dotyczy przede wszystkim kory mózgowej, narządów wewnętrznych, zmysłów oraz układu ruchu [20-22].

Według doniesień naukowych zwiększona kifoza piersiowa wpływa na wzrost niepełnosprawności, upadków z uwagi na przeniesienie środka ciężkości, chorób płuc, gorszą jakość życia, zwiększone ryzyko złamań oraz choroby przeciążeniowej [16,23-29]. Z uwagi na tak liczne zagrożenia, które są uwarunkowane hiperkifozą to właśnie temu tematowi poświęcono wiele miejsca w literaturze, pozostałe parametry omówione w powyższej pracy nie były dotąd badane, stąd nie ma możliwości porównania wyników badań własnych z wynikami innych autorów. Zwiększanie kifozy piersiowej z wiekiem opisywano wielokrotnie, ponieważ w największym stopniu wpływa na jakość życia kobiet i mężczyzn po 60 roku życia, przy czym problem ten dotyczy znacznie częściej kobiet [15,16]. Z uwagi na negatywne konsekwencje zdrowotne tak istotne jest korygowanie pogłębionej kifozy. Nie należy jednak pomijać pozostałych elementów postawy ciała, ponieważ każda terapia powinna być kompleksowa i przyczynowa, a zajmując się tylko zmianami odcinkowymi w kręgosłupie piersiowym zmieniamy niewielką część układu biomechanicznego jakim jest kręgosłup. Korygując tylko kifozę piersiową, bez uwzględnienia pozostałych parametrów nie odniesiemy pożądanego efektu terapii, a jeśli taki efekt uzyskamy może być on krótkotrwały. Jak pokazują badania własne istotnie zwiększa się również kąt nachylenia tułowia, nachylenie poszczególnych krzywizn kręgosłupa oraz asymetrie tułowia. Wszystkie te zmiany zachodzące w obrębie kręgosłupa należy uwzględnić w pracy z osobami starszymi. Zarówno zmiany w nachyleniu całego tułowia, jak i zmiany w nachyleniu poszczególnych odcinków kręgosłupa wpływać będą na nieprawidłowe obciążanie oraz zmianę parametrów równowagi, co z kolei może przyczynić się do zwiększenia częstotliwości upadków które są jednym z najpoważniejszych problemów geriatrycznych. Istotnie powiększone asymetrie w obrębie kręgosłupa są zmianami trwałymi u osób dorosłych i nie możemy wpływać na ich zmniejszenie, ale nie korygowane mogą ulegać pogłębieniu, co powodować będzie dolegliwości bólo-

both women and men. However, both previous studies and the present study demonstrate that greater accentuation of thoracic kyphosis occurs in women [18,19]. A number of factors play a role in the accentuation of thoracic kyphosis with age. The ageing process causes changes in the erect position due to changes in the passive and active stabilisers of the spine. The ageing of the body concerns in particular the cerebral cortex, internal organs, senses, and the musculoskeletal system [20-22].

According to scientific reports, thoracic hyperkyphosis increases the level of disability, the incidence of falls due to the transfer of the centre of gravity, lung diseases, worsens the quality of life, and increases the risk of fractures and spinal strain [16,23-29]. Due to so many risks associated with hyperkyphosis, this issue is broadly presented in the literature. The other parameters discussed in this article have not been studied yet, which makes it impossible to compare our results and those of other authors. Age-related progression of thoracic kyphosis has been described many times, because it affects the quality of life of women and men over 60 years of age most profoundly. Still, the problem relates to women significantly more often [15,16]. Due to negative health consequences, the correction of pathological kyphosis is so important. The remaining components of the body posture should not be ignored, because each therapy should be comprehensive and target the underlying cause, and, by putting the focus solely on segmental changes at the thoracic level, we can change only a small part of the biomechanical system that the spine is. By correcting only the thoracic kyphosis without regarding the remaining parameters, the desired therapeutic effect will not be achieved and if it is, the improvement might be short-lasting. The present study demonstrates that the angle of trunk inclination, the inclination of individual spinal curvatures, and asymmetry of the trunk increase significantly with age. All these changes in the spine should be taken into consideration when working with the elderly. Both changes in the inclination of the whole trunk as well as changes in the inclination of particular spinal segments will contribute to incorrect loading patterns and altered parameters of balance. This, in turn, may increase the incidence of falls, which constitute one of the most serious geriatric problems. In adults, significantly increased spinal asymmetries are permanent and cannot be reduced. However, asymmetries that are not corrected may deteriorate, which will cause pain. Changes in the body posture of patients over 60 years of age presented in the article should be taken into consideration in group-based work with geriatric

we. Zmiany w postawie ciała u pacjentów po 60 roku życia przedstawione w pracy należy wziąć pod uwagę w pracy grupowej z pacjentami geriatrycznymi, a z uwagi na fakt, że aktualnie dostępne są nieinwazyjne metody oceny postawy ciała i ukształtowania kręgosłupa należałoby każdego pacjenta badać indywidualnie i dostosować terapię dla każdego pacjenta osobno. Znając zmiany jakie zachodzą z wiekiem w postawie ciała należy wprowadzić profilaktykę powstawania tych zmian u osób starszych. Profilaktyka taka powinna zawierać ćwiczenia kształtujące nawyk prawidłowej postawy, ćwiczenia antygravitacyjne oraz ćwiczenia wzmacniające mięśnie grzbietu, jeśli nie ma do nich przeciwwskazań. Ćwiczenia powinny być prowadzone zwłaszcza w pozycjach wysokich, tak aby pomagały jak najdłużej zachować nawyk prawidłowej postawy ciała, powinny one zawierać się w zestawach ćwiczeń grupowych dla osób starszych. Zwykle zajęcia ruchowe dla osób starszych skierowane są na poprawę ruchomości w stawach obwodowych i kręgosłupie, powyższe wyniki sugerują że należałoby dołączyć do nich wspomniane wcześniej ćwiczenia zapobiegające pogarszaniu postawy z wiekiem. W przypadku pacjentów z już istniejącymi zmianami w postawie ciała należałoby podjąć pracę indywidualną w celu zapobiegania pogłębianiu już istniejących deformacji. W pracy takiej należałoby zrezygnować z ćwiczeń symetrycznie wzmacniających, a terapię skierować na indywidualne, już zaistniałe zmiany oraz przywrócenie nawyku prawidłowej postawy.

Powyższe badania wymagają kontynuowania w większej grupie pacjentów, tak aby przedstawić dynamikę zmian parametrów charakteryzujących postawę ciała zachodzącą na przestrzeni lat zarówno w grupie kobiet, jak i w grupie mężczyzn. Istotnym również wydaje się być zaobserwowanie w którym roku życia zmiany w postawie ciała i ukształtowaniu kręgosłupa będą najintensywniejsze i jakich parametrów będą dotyczyć, a w którym roku życia zmiany te będą najmniej widoczne. Tematy te stanowią kontynuację planu badań własnych w ramach podjętego w niniejszej pracy tematu.

WNIOSKI

1. W postawie ciała kobiet i mężczyzn po 60 roku życia zachodzą istotne zmiany, zarówno w płaszczyźnie czołowej, jak i strzałkowej.
2. Mężczyźni po 60 roku życia charakteryzują się istotnie większym kątem lordozy lędźwiowej.
3. Wyniki powyższych badań powinny być wykorzystane do konstruowania planów ćwiczeń ruchowych dla osób starszych uwzględniając wszystkie zmiany zachodzące z wiekiem.

patients. As non-invasive methods are now available for assessing the body posture and the profile of the spine, each patient should be assessed individually and have therapy tailored to his or her needs. An awareness of changes in the body posture associated with advancing age should lead to the introduction of preventative measures to protect against the formation of such changes in elderly people. In the absence of contraindications, such prophylaxis should include exercises that develop the habit of maintained an appropriate body posture, anti-gravity exercises, and back muscle strengthening exercises. The exercises should be performed especially in high positions of the body, so that they help maintain good postural habits as long as possible. They also should be included in sets of group-based exercises for elderly people. Motor activities for elderly people typically focus on the improvement of mobility in peripheral joints and in the spine. Our results suggest that the exercises presented above, which prevent age-related deterioration of posture, should be added to these motor exercises. Individual work should be started with patients who have already developed postural changes to avoid further deterioration of existing deformities. Such therapy should not involve exercises that strengthen the body posture symmetrically but rather focus on the specific changes present and restoration of the correct body posture.

The study should be continued with a larger group of patients in order to present the dynamics of changes of postural parameters over the years among both women and men. It also seems to be important to find out at which age changes in the body posture and the form of the spine are most intense and which parameters they concern as well as at which age these changes are least evident. These issues will be taken up in future research in this area by the present authors.

CONCLUSIONS

1. There are significant postural changes in women and men over 60 years of age in both the frontal and sagittal plane.
2. Men over 60 years of age have a significantly greater angle of lumbar lordosis.
3. The results of the present study should be used to design exercise programmes for the elderly that take into account all changes that occur with age.

PIŚMIENICTWO / REFERENCES

1. Rodrigues ACC, Romerio CAP, Patrizzi LJ. Evaluation of thoracic kyphosis in older adult women with osteoporosis by means of computerized biophotogrammetry. *Rev Bras Fisioter* 2009; 13(3): 205-9.
2. Scoppa F. Posturologia: il modello neurofisiologico, il modello biomeccanico, il modello psychosomatico. *Otoneurologia* 2002; 9: 3-13.
3. Toledo D, Barela J. Sensory and motor differences between young and older adults: somatosensory contribution to postural control. *Rev Bras Fisioter* 2010; 14(3):267-74.
4. Drzał-Grabiec J, Szczepanowska-Wołowicz B. Weight-height ratios and parameters of body posture in 7-9-year-olds with particular posture types. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* 2011; 13(6):591-600.
5. Nowotny J, Gaździk T, Zawieska D, Podlasik P. Photogrammetry: myths and reality. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* 2002; 4(4):498-502.
6. Ostrowska B. The shape of anterior-posterior spinal curvature in post-menopausal women with osteoporosis. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* 2006; 8(5):537-42.
7. Ostrowska B, Giemza C, Wojna D, Skrzek A. Postural stability and body posture in older women: comparison between fallers and non-fallers. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* 2008; 10(5):481-90.
8. Anwajler J, Barczyk K, Wojna D, Ostrowska B, Skolimowski T. Characteristics of body posture in the sagittal plane in elderly people - residents of social care centres. *Gerontologia Polska* 2010; 18(3): 134-9.
9. Singh DK, Bailey M, Lee R. Biplanar measurement of thoracolumbar curvature in older adults using an electromagnetic tracking device. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91(1):137-42.
10. Kado DM. The rehabilitation of hyperkyphotic posture in the elderly. *Eur J Phys Rehabil* 2009; 45(4):583-93.
11. Cortet B, Roches E, Logier R, Houvenagel E, Gaydier-Souquières G, Puisieux F, et al. Evaluation of spinal curvatures after a recent osteoporotic vertebral fracture. *Joint Bone Spine* 2002; 69(2):201-08.
12. Nishiwaki Y, Kikuchi Y, Araya K, Okamoto M, Miyaguchi S, Yoshioka N, et al. Association of thoracic kyphosis with subjective poor health, functional activity and blood pressure in the community-dwelling elderly. *Environ Health Prev Med* 2007; 12(6):246-50.
13. Kado DM, Prensost K, Crandall C. Narrative review: hyperkyphosis in older persons. *Ann Intern Med* 2007; 147(5):330-8.
14. Ensrud KE, Black DM, Harris F, Ettinger B, Cummings SR. Correlates of kyphosis in older women. The Fracture Intervention Trial Research Group. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45:682-7.
15. Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52:1662-7.
16. Takahashi T, Ishida K, Hirose D, et al. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. *Osteoporos Int* 2005; 16:273-9.
17. Benedetti M, Berti L, Presti Ch, Frizziero A, Giannini S. Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2008; 5:32.
18. Fon GT, Pitt MJ, Thies AC. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. *AJR Am J Roentgenol* 1980; 134(5):979-83.
19. Milne JS, Williamson J. A longitudinal study of kyphosis in older people. *Age Ageing* 1983; 12: 225-33.
20. Mika A, Unnithan VB, Mika P. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis. *Spine* 2005; 30(2):241-6.
21. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Significant reduction in risk of falls and back pain in osteoporotic-kyphotic women through a spinal proprioceptive extension exercise dynamic (SPEED) program. *Mayo Clin Proc* 2005; 80(7):849-55.
22. Moncur CA. A postura do idoso. In: Guccione AA. *Fisioterapia geriátrica*. 2^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 2002; 251-63.
23. Kado DM, Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and poor physical functional ability in older community-dwelling men and women: the Rancho Bernardo study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 633-37.
24. Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007; 62(6):652-7.
25. Hirose D, Ishida K, Nagano Y, Takahashi T, Yamamoto H. Posture of the trunk in the sagittal plane is associated with gait in community-dwelling elderly population. *Clin Biomech* 2004; 19(1):57-63.
26. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. *Osteoporos Int* 2005; 16(8):1004-100.
27. Leech JA, Dulberg C, Kellie S. et al. Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 68-71.
28. Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA, Kado DM. Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: the Rancho Bernardo study. *J Bone Miner Res* 2006; 21:419-23.
29. Schneider DL, von Muhlen D, Barrett-Connor E, Sartoris DJ. Kyphosis does not equal vertebral fractures: the Rancho Bernardo study. *J Rheumatol* 2004; 31:747-752.

Liczba słów/Word count: 5219

Tabele/Tables: 4

Ryciny/Figures: 1

Piśmiennictwo/References: 29

*Adres do korespondencji / Address for correspondence**dr Justyna Drzał-Grabiec**Instytut Fizjoterapii UR**35-205 Rzeszów, ul. Warszawska 26A, tel. 691-588-185, e-mail: justyna.drzal.grabiec@wp.pl**Otrzymano / Received**03.07.2012 r.**Zaakceptowano / Accepted**29.10.2012 r.*