

## Zmienność wybranych cech somatycznych kobiet i mężczyzn w końcowych fazach ontogenezy

*Guido Kriesel*

VARIABILITY OF SELECTED SOMATIC FEATURES OF WOMEN AND MEN IN THE FINAL PHASES OF ONTOGENESIS. Involutional processes after the 60th year of life are differently manifested in men and women. An analysis of the correlation of features permits to define the directions of these changes.

Okres starzenia się jest najmniej zbadany pod względem antropologicznym spośród wszystkich etapów ontogenezy. Zmiany regresywne, w przeciwieństwie do progresywnych etapów ontogenezy, postępują na ogół wolniej, a tym samym są trudniejsze do stwierdzenia w krótkich odcinkach czasu. Stwarza to konieczność prowadzenia badań w dłuższych odstępach czasu, co związane jest ze znacznym ubytkiem osób z grona badanych, a podejmujący badania musi stosunkowo długo czekać na ostateczne rezultaty. Łatwiejsze do przeprowadzenia są badania przekrojowe, ale obarczone są one jednak błędami wynikającymi z różnic międzypokoleniowych (trend sekularny), jak też możliwości wcześniejszego lub późniejszego wymierania niektórych osobników, a także znacznej zmienności osobniczej w przebiegu starzenia się.

Zakład Antropologii UMK,  
ul. Gagarina 9, 87-100 Toruń

Ocena roli odgrywanej przez poszczególne czynniki w przebiegu procesu starzenia się wydaje się również trudna. Do momentu zakończenia wzrastania, czas oddziaływania poszczególnych czynników środowiskowych na kształtowanie się fenotypów jest podobny. Natomiast czas trwania, intensywność, rodzaje - aktywności zawodowej jak i stresów fizycznych i psychicznych - są w indywidualnych przypadkach bardzo zróżnicowane. Ponadto, do czasu osiągnięcia dojrzałości płciowej, rozwój osobniczy był i nadal jest kategorycznie kontrolowany przez dobór naturalny. W miarę zbliżania się do końca okresu reprodukcyjnego kontrola ta jest coraz mniejsza, a w końcu ustaje. Taka sytuacja uniemożliwia optymalizację procesu starzenia się na drodze adaptacji genetycznej i utrudnia modelowe ujęcie jego przebiegu.

Problematyka procesu starzenia się została, mniej lub bardziej wyraźnie, poru-

szona w pracach wielu autorów. Na uwagę zasługują prace PANKA [1978] i KUDELSKIEGO [1983], oparte na materiale przekrojowo-ciągłym. Autorzy ci wykazali, że postępujące z wiekiem ubytki wysokości ciała są wynikiem zarówno trendu sekularnego, jak też inwolucyjnych zmian wysokości ciała. Na temat zmienności inwolucyjnej innych pomiarów i proporcji prace te niewiele wnoszą. Prace zaś innych autorów, uwzględniające inne lub większą liczbę cech, opierają się jedynie na materiałach przekrojowych (między innymi: BERGMAN [1961], MISZKIEWICZ [1965], BELNIAK i inni [1972, 1974], KOLASA [1972, 1974], KLAUS [1974]. Wyniki tych badań dostarczają przede wszystkim informacji o różnicach wiekowych cech pomiędzy grupami, a niewiele mówią o zmianach zachodzących we właściwościach metrycznych u poszczególnych osobników.

Niniejsza praca stanowi próbę oceny, w jakim stopniu wraz z wiekiem, zmieniają się relacje pomiędzy różnymi cechami. Pomocne w tym zamierzeniu mogą być częściowo wyniki pracy KADANOFFA [1969]. Autor ten, opierając się na badaniach dużej grupy kobiet i mężczyzn, stwierdził, że osobnicy zaliczeni do różnych kategorii wysokości ciała odznaczają się podobnymi średnimi wartościami wskaźników ujmujących stosunek różnych pomiarów somatycznych do wysokości ciała. Kadanoff wykazał również, że współczynniki korelacji pomiędzy bezwzględными pomiarami wzdłuż osi pionowej, poprzecznej i strzałkowej oraz niektórych obwodów u niskich i wysokich kobiet przyjmują bardzo podobne wartości.

Przyjmując założenie, że podobne prawidłowości mogą również występować u mężczyzn, oraz że zmiany starcze dotyczą w jednakowym stopniu wszystkich odcinków ciała, należałoby oczekiwać, że współczyn-

niki korelacji pomiędzy wysokością ciała a innymi cechami winny, niezależnie od wieku, przyjmować jednakowe wartości. Z kolei różne dla poszczególnych grup wieku wartości współczynników korelacji tych samych par cech wskazują na występowanie procesów różnicujących wzajemne wielkości cech, a sekwencja zmian wartości współczynników korelacji i sama ich wielkość może być odbiciem dynamiki przemian inwolucyjnych w poszczególnych grupach wieku.

## Material i metody

Material do pracy stanowią pomiary antropometryczne 500 kobiet i tyluż mężczyzn, którzy osiągnęli wiek 60 i więcej lat. Pomiary wykonano w roku 1976 w placówkach opieki społecznej i domach prywatnych na terenie województw: bydgoskiego, elbląskiego i toruńskiego. Spośród kobiet, 199 mieściło się w przedziale wieku od 60 do 69 lat (grupa 1), 207 - od 70 do 79 lat (grupa 2), a 94 kobiety ukończyły w chwili badania 80 i więcej lat (grupa 3). Analogiczne liczby dla mężczyzn wynoszą odpowiednio: 176 (grupa 1), 259 (grupa 2) i 65 (grupa 3). Wśród zbadanych kobiet, 8,8% to były pracownice umysłowe, 39% - pracownice fizyczne, 31,6% pracowało w gospodarstwie rolnym a 20,6% nigdy nie pracowało zawodowo. Spośród mężczyzn, 19% było pracownikami umysłowymi, 61,6% - pracownikami fizycznymi (w tym również rzemieślnicy), a 19,4% było rolnikami.

Przedmiotem analizy były bezpośrednio pomiary antropometryczne i wyliczone na ich podstawie cechy charakteryzujące niektóre wymiary ciała w osi pionowej, poprzecznej i strzałkowej (tab.

1, 2) oraz wyliczone na ich podstawie wskaźniki (tab. 3, 4). Za wyjątkiem długości łuku tułowia, pomiary wykonano według opisów podanych przez Martina [MARTIN, SALLER 1957]. Długość łuku tułowia mierzono w pozycji siedzącej, taśmą, od punktu, w którym płaszczyna czołowa przeprowadzona stycznie do pośladków przecina płaszczynę pośrodkową i poziomą płaszczynę siedziska do występu 7 kręgu szyjnego (*cervicale*). W czasie pomiaru napinano taśmę pomiędzy wymienionymi punktami.

Materiał opracowano osobno dla kobiet i osobno dla mężczyzn, w trzech wyżej podanych grupach wieku. Poszczególne grupy wieku zostały scharakteryzowane poprzez średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe. Istotność różnic pomiędzy średnimi arytmetycznymi oceniano testem *t* Studenta.

W celu zbadania czy różnice pomiędzy średnimi arytmetycznymi cech grup wiekowych są wynikiem różnicujących zmian inwolucyjnych, wyliczono również w obrębie grup wieku i płci współczynniki korelacji pomiędzy wysokością ciała a pozostałymi cechami pomiarowymi. Istotność różnic pomiędzy współczynnikami korelacji oceniano przy pomocy testu *Z* dla różnic między współczynnikami korelacji *r* [GUILFORD 1964].

## Analiza wyników

Średnie arytmetyczne pomiarów bezwzględnych badanych kobiet i mężczyzn zestawiono w tabelach 1 i 2. W tabelach nie podano błędów ani wielkości różnic pomiędzy średnimi arytmetycznymi grup wieku, a ograniczono się do podania znaków i wartości *t* Studenta dla tych różnic.

Średnie arytmetyczne charakteryzujące wysokość ciała i pozostałe dwa pomiary kobiet, wykonane w pozycji stojącej, wzdłuż osi pionowej (*B-a* i *B-sst*), maleją regularnie z wiekiem, z tym, że różnice pomiędzy grupą 2 a 3 nie są statystycznie istotne. Podobnie kształtują się pomiary wzdłuż tej osi, wykonane w pozycji siedzącej (*Bs-v*, *Bs-c*). Jedynie długość łuku tułowia jest u ponad 80-letnich kobiet nieznacznie większa niż u kobiet ponad 70-letnich. Na podstawie tych samych pomiarów u mężczyzn stwierdza się analogiczne zmiany z wiekiem, jednakże za wyjątkiem wysokości ciała w pozycji siedzącej, różnice pomiędzy osobnikami ponad 60- i ponad 70-letnimi nie są statystycznie istotne. Można by na tej podstawie wnioskować o późniejszym u mężczyzn, niż u kobiet, obniżaniu się wysokości ciała i od niej pochodnych pomiarów.

Długość kończyn górnych i dolnych (tu wyliczona jako różnica pomiędzy wzrostem stojąc (*B-v*) i siedząc (*Bs-v*)) kształtuje się inaczej u obu płci. U kobiet kończyny górne z wiekiem są coraz dłuższe, a dolne (za wyjątkiem różnicy pomiędzy 2 a 3 grupą) krótsze. Jednak te różnice nie są statystycznie istotne. U mężczyzn jest odwrotnie, kończyny górne są z wiekiem krótsze, a dolne (za wyjątkiem różnicy pomiędzy 2 a 3 grupą) dłuższe. Dwie różnice u mężczyzn są statystycznie istotne.

Na szczególne podkreślenie zasługuje statystycznie istotna różnica pomiędzy długością kończyn dolnych u mężczyzn ponad 60- i 70-letnich. Osobnicy starsi, o nieco niższym całkowitym wzroście, mają statystycznie istotnie dłuższe kończyny dolne. Przyjmując z kolei, że zmniejszenie się z wiekiem wysokości ciała polega przede wszystkim na skróceniu się długości tułowia i szyi, można się spodziewać, że osobnicy ponad 70-letni byli o dekadę



Tabela 1. Średnie arytmetyczne pomiarów bezwzględnych badanych kobiet w grupach wieku

Cecha	Wiek		60-69 lat		70-79 lat		80-x lat		$\bar{x}_1, \bar{x}_2$	$\bar{x}_1, \bar{x}_3$	$\bar{x}_2, \bar{x}_3$
	$\bar{X}_1$	S	$\bar{X}_2$	S	$\bar{X}_3$	S					
wysokość ciała (B-v)	153,87	5,43	151,26	6,58	149,73	6,48	4,36***	5,34***	1,88		
wysokość barkowa (B-a)	127,43	5,52	125,79	6,00	124,67	6,00	2,86**	3,75***	1,49		
wysokość szyjna (B-ssr)	126,24	5,06	123,84	6,19	122,50	6,13	4,27***	5,12***	1,74		
wzrost siedząc (Bs-v)	78,87	4,33	76,85	5,52	74,90	4,90	4,10***	6,68***	3,06**		
długość kręgosłupa (Bs-c)	57,93	4,16	56,81	4,77	56,04	4,22	2,52*	3,58***	1,40		
długość łuku tułowia	62,28	3,55	61,41	4,16	61,69	3,28	2,26*	1,39	-0,63		
długość kończyny górnej (B-a)-(B-daIII)	69,75	3,78	69,82	4,14	70,20	2,58	-4,45	-1,19	-0,97		
długość kończyny dolnej (B-v)-(B1-v)	74,99	4,88	74,47	4,99	74,89	4,99	1,06	0,16	0,67		
szerokość barkowa (a-a)	32,99	2,89	32,02	3,16	31,61	3,30	3,23**	3,46***	1,01		
szerokość biodrowa (ic-ic)	30,61	2,49	30,48	2,78	30,05	2,78	0,50	1,67	1,24		
głębokość klatki piersiowej (xi-ts)	20,01	3,41	20,65	3,45	20,98	3,15	-1,88	-2,38*	-0,81		
szerokość klatki piersiowej (tl-ll)	25,50	2,70	25,36	3,17	24,77	3,17	0,48	1,92	1,49		

Różnice statystycznie istotne: \* przy  $p < 0,05$ , \*\* przy  $p < 0,01$ , \*\*\* przy  $p < 0,001$ .

Tabela 2. Średnie arytmetyczne pomiarów bezwzględnych badanych mężczyzn w grupach wieku

Cecha	Wiek		60-69 lat		70-79 lat		80-x lat		$\bar{x}_1, \bar{x}_2$	$\bar{x}_1, \bar{x}_3$	$\bar{x}_2, \bar{x}_3$
	$\bar{X}_1$	S	$\bar{X}_2$	S	$\bar{X}_3$	S					
Wysokość ciała (B-v)	165,68	6,75	164,92	6,49	161,44	6,72	1,17	4,31***	3,73***		
wysokość barkowa (B-a)	137,68	6,04	137,63	6,58	134,88	5,81	-0,06	3,16**	3,30**		
wysokość szyjna (B-ssr)	135,88	5,99	135,74	5,87	133,23	5,73	0,24	3,13**	3,12**		
wzrost siedząc (Bs-v)	84,35	4,21	82,66	5,46	79,99	4,97	3,63***	6,25***	3,77***		
długość kręgosłupa (Bs-c)	62,12	4,12	61,29	4,87	58,80	4,27	1,91	5,37***	4,06***		
długość łuku tułowia	66,85	3,74	66,36	3,99	64,97	4,42	1,30	3,03**	2,29**		
długość kończyny górnej (B-a)-(B-daIII)	75,96	4,42	75,52	4,37	74,62	4,06	1,02	2,20*	1,56		
długość kończyny dolnej (B-v)-(Bs-v)	81,37	5,17	82,29	5,66	81,69	6,82	-3,32***	-0,36	0,70		
szerokość barkowa (a-a)	35,93	3,32	35,68	3,66	35,14	3,28	0,74	1,64	1,15		
szerokość biodrowa (ic-ic)	29,16	2,90	29,43	3,06	28,60	2,89	-0,93	1,33	2,03*		
głębokość klatki piersiowej (xi-ts)	21,06	3,30	21,72	3,43	21,64	2,83	-2,01*	-1,34	0,19		
szerokość klatki piersiowej (tl-ll)	27,55	2,80	27,89	3,35	27,59	3,03	-1,14	-0,09	0,69		

Różnice statystycznie istotne: \* przy  $p < 0,05$ , \*\* przy  $p < 0,01$ , \*\*\* przy  $p < 0,001$ .

wcześniej wyżsi niż byli w chwili badania osobnicy 60-letni. Brak istotnych różnic wiekowych w długości kończyn u kobiet i istotnych dodatnich różnic w długości kończyn dolnych u mężczyzn może być przede wszystkim wynikiem procesów starzenia się, a nie wcześniejszej śmierci osobników o wyższym wzroście.

Położenie pasa barkowego wyznaczają, w obrębie badanych cech pomiarowych, wysokość wcięcia mostkowego ( $B\text{-sst}$ ) i wysokość barkowa ( $B\text{-a}$ ). Średnie arytmetyczne tych wysokości przyjmują z wiekiem coraz mniejsze wartości, a więc obniżają się one razem z wysokością ciała. Jeżeli jednak weźmie się pod uwagę różnicę pomiędzy położeniem obu punktów u kobiet (tab. 3) i u mężczyzn (tab. 4) to okazuje się, że różnica ta zwiększa się u kobiet z wiekiem, u mężczyzn natomiast zwiększa się pomiędzy 1 a 2 grupą, a zmniejsza się pomiędzy 2 a 3 grupą wieku. Statystycznie istotne są jednak tylko różnice u kobiet pomiędzy 1 a 2 i 1 a 3 grupą. Generalnie można więc potwierdzić informację, że wraz z wiekiem następuje względne podnoszenie barków, przy czym zjawisko to jest bardziej nasilone u kobiet niż u mężczyzn i występuje przede wszystkim pomiędzy 60 a 70 rokiem życia. Świadczy o tym również odsetek przypadków, kiedy punkt *suprasternale* jest wyżej położony od punktu *acromion*. U kobiet w grupach od 1 do 3 stwierdza się następujące odsetki takich przypadków: 24,0; 15,5 i 16,0, a u mężczyzn odpowiednio: 16,5%, 15,0% i 13,8%.

Pomiary szerokościowe u kobiet ( $a\text{-a}$ ,  $ic\text{-ic}$ ,  $tl\text{-tl}$ ) wykazują tendencję do zmniejszania się z wiekiem, przy czym statystycznie istotne są różnice w szerokości barkowej pomiędzy 1 a 2 i 1 a 3 grupą wieku. Tę samą tendencję stwierdza się u mężczyzn odnośnie do szerokości barkowej i biodrowej, natomiast szerokość klatki piersiowej

zwiększa się (nieistotnie) pomiędzy 1 a 3 grupą.

Jedyny pomiar wykonany w osi strzałkowej - głębokość klatki piersiowej, zwiększa się z wiekiem istotnie: u kobiet pomiędzy 1 a 3 grupą, a u mężczyzn pomiędzy 1 a 2.

Podsumowując można stwierdzić, że badane pomiary ciała z wiekiem maleją, poza długością kończyn, różnicą pomiędzy położeniem punktów *suprasternale* i *acromion* oraz głębokością klatki piersiowej.

### Analiza wskaźników

Wartości wyliczonych wskaźników (tab. 3 i 4) na ogół potwierdzają te spostrzeżenia, które dokonano w toku analizy pomiarów bezwzględnych. Spośród wskaźników charakteryzujących zmienność wiekową w osi pionowej ciała, niektóre z wiekiem się powiększają, a inne maleją. U osobników obu płci zwiększa się istotnie wskaźnik kończyny dolnej, a u osobników żeńskich - również istotnie - wskaźnik kończyny górnej. Świadczy to o większym stopniu zmniejszania się długości odcinka kręgowego wraz z wiekiem. Fakt ten potwierdza również wartość wskaźnika ujmującego stosunek wzrostu siedząc do wzrostu stojąc, który z wiekiem przyjmuje mniejsze wartości (statystycznie istotne u kobiet z grup 1 - 3 i 2 - 3, a mężczyzn 1 - 2 i 1 - 3). Z kolei, wskaźnik położenia barków [ $(B\text{-a}) \times 100$ ] : ( $B\text{-v}$ ) przyjmuje z wiekiem nieco większe wartości, co może być związane z wykazanym uprzednio faktem względnego podnoszenia się punktu *acromion*. Zgodnie z oczekiwaniem są zmiany w wartościach wskaźnika ujmującego stosunek długości kręgosłupa ( $Bs\text{-c}$ ) do długości łuku tułowia. Wartość tego wskaźnika przyjmuje z wiekiem coraz mniejsze, statystycznie istotne, wartości u obu płci. Oznacza to,

Tabela 3. Średnie arytmetyczne wskaźników badanych kobiet w grupach wieku

Wiek	60-69 lat		70-79 lat		80-x lat		$t_{\bar{x}_1}, t_{\bar{x}_2}$	$t_{\bar{x}_1}, t_{\bar{x}_3}$	$t_{\bar{x}_2}, t_{\bar{x}_3}$
	$\bar{N} = 199$	$S$	$\bar{N} = 207$	$S$	$\bar{N} = 94$	$S$			
Wskaźnik	$\bar{X}_1$	$S$	$\bar{X}_2$	$S$	$\bar{X}_3$	$S$			
$[(B-v)-(Bs-v)] : (B-v) \cdot 100$	48,74	2,50	49,28	2,79	50,15	2,70	-2,05*	-4,25***	-2,55*
$[(B-a)-(B-da)] : (B-v) \cdot 100$	45,28	1,85	46,15	2,29	46,88	2,34	-4,21***	-5,80***	-2,51*
$[(Bs-v) : (B-v)] \cdot 100$	51,26	2,46	50,85	2,80	50,07	2,85	1,56	3,47***	2,21*
$[(B-a)-(B-da)] : [(B-v)-(Bs-v)] \cdot 100$	92,75	6,38	93,99	6,45	93,75	6,48	-1,94	-1,23	0,30
$[(B-a) : (B-v)] \cdot 100$	82,73	1,57	83,11	1,64	83,06	1,55	-2,38*	-1,68	0,25
$[(Bs-c) : (Bs \cap c)] \cdot 100$	92,98	3,70	92,26	4,01	90,80	4,27	1,88	4,23***	2,79**
$[(a-a) : (B-v)] \cdot 100$	21,41	2,91	21,18	2,04	21,07	2,08	0,92	1,14	0,43
$[(ic-ic) : (B-v)] \cdot 100$	19,22	1,71	20,12	1,62	20,07	1,78	-5,41***	-3,94***	0,23
$[(ic-ic) : (a-a)] \cdot 100$	93,15	8,16	95,36	8,71	95,70	8,79	-2,63**	-2,36*	-0,31
$[(\bar{x}-\bar{x}) : (t-t)] \cdot 100$	78,41	10,26	81,49	9,89	85,01	10,40	-3,07**	-5,07***	-2,75**
$(B-a)-(B-sst)$	1,19	2,00	1,84	2,40	2,17	2,16	-2,97**	-3,72***	-1,19

Różnice statystycznie istotne: \* przy  $p < 0,05$ , \*\* przy  $p < 0,01$ , \*\*\* przy  $p < 0,001$ .

Tabela 4. Średnie arytmetyczne wskaźników badanych mężczyzn w grupach wieku

Wiek	60-69 lat		70-79 lat		80-x lat		$t_{\bar{x}_1}, t_{\bar{x}_2}$	$t_{\bar{x}_1}, t_{\bar{x}_3}$	$t_{\bar{x}_2}, t_{\bar{x}_3}$
	$\bar{N} = 176$	$S$	$\bar{N} = 259$	$S$	$\bar{N} = 65$	$S$			
Wskaźnik	$\bar{X}_1$	$S$	$\bar{X}_2$	$S$	$\bar{X}_3$	$S$			
$[(B-v)-(Bs-v)] : (B-v) \cdot 100$	49,08	2,00	49,71	2,86	50,54	3,06	-2,70**	-3,55***	-1,97*
$[(B-a)-(B-da)] : (B-v) \cdot 100$	45,83	2,22	45,82	2,22	46,00	1,87	0,05	-0,59	-0,66
$[(Bs-v) : (B-v)] \cdot 100$	50,92	2,02	50,05	2,75	49,51	3,01	3,66***	3,47***	1,38
$[(B-a)-(B-da)] : [(B-v)-(Bs-v)] \cdot 100$	93,52	5,07	92,14	6,66	91,69	6,62	2,44*	2,01*	0,49
$[(B-a) : (B-v)] \cdot 100$	83,10	1,59	83,39	1,57	83,37	1,49	-1,87	-1,22	0,10
$[(Bs-c) : (Bs \cap c)] \cdot 100$	92,96	3,64	92,23	5,15	90,62	5,44	1,73	3,19**	2,14*
$[(a-a) : (B-v)] \cdot 100$	21,78	2,22	21,61	2,08	21,72	1,94	0,80	0,20	0,40
$[(ic-ic) : (B-v)] \cdot 100$	17,59	1,51	17,84	1,85	17,68	1,62	-1,54	-0,39	0,69
$[(ic-ic) : (a-a)] \cdot 100$	81,32	6,44	82,85	7,03	81,84	7,88	-2,34*	-0,47	0,93
$[(\bar{x}-\bar{x}) : (t-t)] \cdot 100$	76,21	10,17	78,05	10,75	78,78	9,48	-1,81	-1,82	-0,54
$(B-a)-(B-sst)$	1,65	2,46	1,84	2,38	1,68	2,17	-1,24	-0,09	0,52

Różnice statystycznie istotne: \* przy  $p < 0,05$ , \*\* przy  $p < 0,01$ , \*\*\* przy  $p < 0,001$ .

że w większym stopniu z wiekiem maleje projekcyjna długość tułowiowego odcinka kręgosłupa niż długość łuku tułowia.

Odwrotne kierunki zmian długości kończyn u kobiet i mężczyzn sprawiają, że wskaźnik międzykończynowy u mężczyzn z wiekiem maleje, a u kobiet pomiędzy 60 a 70 rokiem życia powiększa się.

Wskaźnik barkowo-wzrostowy nie zmienia się istotnie z wiekiem u osobników obu płci. Z kolei wskaźnik biodrowo-wzrostowy przyjmuje z wiekiem, pomiędzy 1 a 2 i 3 grupą wieku, coraz większe wartości, które u kobiet są statystycznie istotne.

Wskaźnik biodrowo-barkowy zwiększa się również istotnie pomiędzy osobnikami pierwszej a drugiej grupy wieku, co jest wynikiem względnie słabszego tempa malenia szerokości biodrowej u kobiet i nieznanego przyrostu szerokości biodrowej u mężczyzn.

Wskaźnik klatki piersiowej, zgodnie z oczekiwaniem, powiększa się z wiekiem, z tym, że statystycznie istotne są tylko różnice pomiędzy grupami kobiet.

### Analiza współczynników korelacji

Zmienność wiekową wzajemnych zależności pomiędzy wysokością ciała a pozostałymi pomiarami bezwzględными obrazują wartości współczynników korelacji wyliczone dla kobiet i mężczyzn (tab. 5). Wartości te, z jednym wyjątkiem, u kobiet i mężczyzn są dodatnie. Największe zależności stwierdzono pomiędzy wysokością ciała a odcinkami będącymi elementami składającymi się na wysokość ciała. Siła tych zależności zdaje się być proporcjonalna do udziału danego odcinka w wysokości ciała. Słabsze zależności stwierdzono pomiędzy wysokością ciała a wielkością pomiarów w osi poprzecznej i osi strzałkowej.

Analizując wartości współczynników korelacji w poszczególnych grupach wieku, stwierdza się odmienne tendencje do zmian z wiekiem u kobiet i mężczyzn. U kobiet zależności tych samych par cech pomiędzy skrajnymi grupami wiekowymi zwiększają się, natomiast u mężczyzn, z wyjątkiem zależności pomiędzy wysokością ciała z jednej strony, a wysokością barkową ( $B - a$ ) i długością kończyny górnej z drugiej strony, z wiekiem maleją. Również wartości współczynników korelacji 2 grupy wieku, z dwoma wyjątkami u kobiet, przyjmują w stosunku do 1 grupy wartości większe, a u mężczyzn, z trzema wyjątkami, mniejsze. Stwierdzone tendencje nie zawsze dotyczą znaku różnic pomiędzy 2 a 3 grupą, a więc nie mają one w przypadku wszystkich badanych cech w pełni regularnego charakteru. W kilku przypadkach różnice wiekowe pomiędzy wartościami współczynników korelacji tych samych par cech są statystycznie istotne. Wynika z tego, że niezależnie od zmieniających się z wiekiem diametrów i proporcji ciała, zmienia się również istotnie zakres zmienności w kształtowaniu niektórych diametrów ciała w stosunku do jego wysokości.

Jak już podano, u kobiet zależności pomiędzy wysokością ciała a pozostałymi badanymi cechami zwiększają się mniej lub bardziej regularnie z wiekiem. Statystycznie istotnie zwiększa się ten związek pomiędzy 1 a 2 grupą, z wysokością ciała siedząc ( $B_s - v$ ), długością kręgosłupa ( $B_s - c$ ) i szerokością biodrową ( $ic - ic$ ) oraz pomiędzy grupą 1 a 3 i 2 a 3 w przypadku długości kończyny górnej i głębokości klatki piersiowej ( $xi - ts$ ). Tak więc wraz z wiekiem maleje u kobiet zróżnicowanie w indywidualnych relacjach pomiędzy wysokością ciała a innymi wymienionymi cechami. Ta postępująca wraz z wiekiem "unifi-

Tabela 5. Wartości współczynników korelacji w grupach wieku pomiędzy wysokością ciała a innymi cechami mężczyzn i kobiet

Korelacja pomiędzy wzrostem a:	Mężczyźni			Kobiety		
	60-69 lat N = 176	70-79 lat N = 259	80-x lat N = 65	60-69 lat N = 199	70-79 lat N = 207	80-x lat N = 94
wysokością barkową ( $B-a$ )	0,83 **	0,91 **	0,90	0,90	0,92	0,93
wysokością szyjną ( $B-sst$ )	0,95 **	0,97 **	0,93	0,92	0,94	0,95
wzrostem siedząc ( $Bs-v$ )	0,64	0,56 **	0,34 *	0,50	0,67 **	0,52
długością kręgosłupa ( $Bs-c$ )	0,62	0,52 **	0,15	0,42 *	0,58	0,58
długością łuku tułowia ( $Bs \cap c$ )	0,62	0,51 **	0,21	0,50	0,56	0,58
długością kończyny górnej ( $B-a$ )-(B-da <sub>III</sub> )	0,54	0,59	0,60	0,65	0,57 **	0,86
długością kończyny dolnej ( $B-v$ )-(B <sub>1</sub> -v)	0,77 **	0,59	0,70	0,63	0,57	0,66
szerokością barkową ( $a-a$ )	0,48	0,42	0,33	0,15	0,33	0,28
szerokością biodrową ( $ic-ic$ )	0,44 *	0,23	0,36	0,13 **	0,42	0,32
głębokością klatki piersiowej ( $xi-ts$ )	0,18	0,15	-0,09	-0,05	0,23 **	0,46
szerokością klatki piersiowej ( $tl-tl$ )	0,42 *	0,27	0,27	0,16	0,31	0,33

Statystycznie istotne różnice pomiędzy wartościami współczynników korelacji w grupach wiekowych: \* przy  $p < 0,05$ , \*\* przy  $p < 0,01$ , \*\*\* przy  $p < 0,001$ . Znaki pomiędzy kolumnami dotyczą różnic pomiędzy sąsiadującymi grupami wieku, zaś znaki nad środkową kolumną dotyczą różnic pomiędzy 1 a 3 grupą wieku.

kacja" nie znajduje jednak odzwierciedlenia w wielkości odchyłeń standardowych bezwzględnych wymiarów ciała i wskaźników ujmujących relacje pomiędzy wysokością ciała a innymi cechami. Pozwala to wnioskować, że to zacieśnianie związku pomiędzy cechami jest raczej wynikiem systematycznego wyrównania stanu zaawansowania i tempa zmian starczych w zakresie badanych cech morfologicznych, a nie rezultatem selektywnego wymierania osobników, u których te zależności są mniej ściśle. Za tą ostatnią tezę przemawiają również wartości współczynników korelacji mężczyzn, które, w przeciwieństwie do współczynników kobiet, w większości przypadków z wiekiem maleją. Sta-

tystycznie istotnie zmniejsza się związek wysokości ciała pomiędzy 1 a 2 grupą z długością kończyny dolnej, szerokością biodrową ( $ic-ic$ ), szerokością klatki piersiowej ( $tl-tl$ ) oraz pomiędzy 1 a 3, lub 2 a 3 grupą w przypadku wysokości szyjnej ( $B-sst$ ), wysokości ciała siedząc ( $Bs-v$ ), długości kręgosłupa ( $Bs-c$ ) i długości łuku tułowia. Wyjątek stanowi korelacja pomiędzy wysokością ciała a wysokością barkową, która istotnie zwiększa się pomiędzy 1 a 2 i 1 a 3 grupą. Poza tym wyjątkiem można stwierdzić, że u mężczyzn, w przeciwieństwie do kobiet, wraz z postępem procesu starzenia się, wzrasta zróżnicowanie wzajemnych relacji pomiędzy badanymi cechami morfologicznymi.

### Dymorfizm płciowy cech morfologicznych w procesie starzenia się

Dymorfizm płciowy badanej grupy osobników odzwierciedlają wartości względnych odchyłeń  $[(X\sigma^{\circ} - X\sigma^{\circ}) : S\sigma^{\circ}] \cdot 100$  analizowanych diametrów i wskaźników oraz poziomy istotności różnic pomiędzy średnimi arytmetycznymi cech męskich i żeńskich. W tabeli 6 uszeregowano cechy w kolejności od największych dodatnich do największych ujemnych wartości względnego odchylenia w pierwszej grupie. Analiza tych danych wskazuje, że poza szerokością biodrową, większymi wartościami średnich arytmetycznych wymiarów bezwzględnych odznaczają się mężczyźni. Poza głębokością klatki piersiowej w 3 grupie, wszystkie różnice są statystycznie istotne. Uwzględniając tylko krańcowe grupy wieku stwierdza się, że dymorfizm płciowy niektórych cech utrzymuje się

mniej więcej na jednakowym poziomie (wysokość ciała i szerokość biodrowa), w zakresie pozostałych cech stwierdza się tendencję do pogłębiania ( $B - a$ ,  $B - sst$ ,  $a - a$ ,  $tl - tl$ ), bądź też do zmniejszania (długość kończyny górnej i głębokość klatki piersiowej) dymorfizmu płciowego z wiekiem. Niejednakowe różnice pomiędzy wartościami względnych odchyłeń tych samych cech w poszczególnych grupach wiekowych nie pozwalają jednak na jednoznaczne stwierdzenie, czy dymorfizm płciowy z wiekiem powiększa się, czy też zmniejsza. Utrzymujący się w poszczególnych grupach wieku jednakowo wysoki poziom różnic pomiędzy średnimi arytmetycznymi cech męskich i żeńskich skłania raczej do twierdzenia o braku, poza głębokością klatki piersiowej, znaczących zmian wiekowych dymorfizmu płciowego w cechach bezwzględnych. Podobne twierdzenie można również odnieść do dymorfizmu płciowego analizowanych wskaźni-

Tabela 6. Dymorfizm płciowy pomiarów i wskaźników wyrażonych w odsetkach odchylenia standardowego cech męskich

Pomiar	Grupa			Wskaźnik	Grupa		
	1	2	3		1	2	3
$B-v$	174,9***	210,4***	174,2***	$[(B-a)-(B-da) : (B-v)] \cdot 100$	24,8**	-14,9**	-47,1**
$B-a$	168,2***	179,9***	175,7***	$[(B-a) : (B-v)] \cdot 100$	23,2*	17,8	20,8
$B-sst$	160,9***	202,7***	187,2***	$[(B-v)-(Bs-v) : (B-v)] \cdot 100$	17,0	15,0	12,7
$(B-a)-(B-da_{III})$	140,4***	130,4***	108,9***	$[(a-a) : (B-v)] \cdot 100$	16,7	-20,7*	33,5*
$Bs-v$	130,2***	106,4***	102,4***	$[(Bs-c) : (Bs \cap c)] \cdot 100$	-0,5	-0,6	-3,3
$(B-v)-(Bs-v)$	123,4***	138,2***	99,7***	$[(B-a)-(B-da_{III}) : ((B-v)-(Bs-v))] \cdot 100$	-15,2	-27,8**	-31,1
$Bs \cap c$	122,2***	124,1***	74,2***	$[(Bs-v) : (B-v)] \cdot 100$	-16,8	-26,5**	-18,6
$Bs-c$	101,7***	92,0***	64,6***	$[(xi-ts) : (tl-tl)] \cdot 100$	-21,6*	-32,0***	-65,7***
$a-a$	88,0***	100,0***	107,6***	$[(ic-ic) : (b-v)] \cdot 100$	-107,9***	-123,2***	-154,9***
$tl-tl$	73,2***	75,5***	93,1***	$[(ic-ic) : (a-a)] \cdot 100$	-182,1***	-177,9***	-175,9***
$xi-ts$	31,8**	31,2***	23,3				
$ic-ic$	-50,0***	-34,3***	-50,2***				

Różnice statystycznie istotne pomiędzy średnimi arytmetycznymi cech w grupach wiekowych kobiet i mężczyzn: \* przy  $p < 0,05$ ,

\*\* przy  $p < 0,01$  \*\*\* przy  $p < 0,001$

ków, w obrębie których tylko wskaźnik biodrowo-wzrostowy i biodrowo-barkowy odznaczają się znacznie większym dymorfizmem płciowym. Jedyne w przypadku wskaźnika kończyny górnej, który w pierwszej grupie przyjmuje istotnie większą wartość u mężczyzn, a w trzeciej - u kobiet, można mówić o zmienności wiekowej dymorfizmu płciowego w obrębie analizowanych wskaźników.

Wyraźną zmienność wiekową dymorfizmu płciowego stwierdza się natomiast w zakresie wartości niektórych współczynników korelacji pomiędzy wysokością ciała a innymi cechami (tab. 5). W wielu przypadkach u mężczyzn wartości te z wiekiem istotnie maleją, a u kobiet wzrastają. Ponadto wartości współczynników korelacji w pierwszej grupie wieku w większości przypadków są statystycznie istotnie większe u mężczyzn (w kolejności 2 - 4, 7 - 9 i 11), zaś w trzeciej grupie są one w kilku przypadkach (4, 5, 6, 10) istotnie większe u kobiet. Te różnice mogą być spowodowane wcześniejszym nasileniem zmian starczych cech wysokościowych u kobiet, które najpierw prowadzą do dezintegracji "dorosłej" harmonii ich cech somatycznych. U mężczyzn taką dezintegrację stwierdza się u osobników ponad 80-letnich, kiedy to kobiety, jako grupa, osiągają coś w rodzaju starczej harmonii cech. Wniosek taki potwierdzają różnice pomiędzy grupami wiekowymi kobiet i mężczyzn. U kobiet statystycznie istotne różnice cech wysokościowych (poza długością kończyn) stwierdza się pomiędzy 1 a 2 grupą a brak ich, za wyjątkiem wysokości ciała siedząc, pomiędzy grupą 2 a 3. U mężczyzn zaś jest odwrotnie - brak, za wyjątkiem wysokości siedząc, statystycznie istotnych różnic pomiędzy 1 a 2 grupą, natomiast istotne różnice cech wysokościowych, poza długością kończyn,

stwierdza się pomiędzy 2 a 3 grupą (por. tab. 1 i 2).

## Wnioski

1. U osobników obu płci w kolejnych grupach wieku maleją średnie arytmetyczne wysokości ciała i pozostałych pomiarów w osi pionowej z wyjątkiem długości kończyn górnych i dolnych. Brak istotnych różnic ujemnych w długości kończyn dolnych potwierdza na ogół znaną prawidłowość, że starcze ubytki wysokości ciała są przede wszystkim spowodowane pogłębieniem się krzywizn kręgosłupa i zmniejszeniem grubości chrząstek międzykręgowych.

2. Wraz z wiekiem maleją również średnie arytmetyczne szerokości barkowej, biodrowej i klatki piersiowej. Jedyne głębokość klatki piersiowej wykazuje tendencję do powiększania się z wiekiem.

3. Zgodnie z kierunkiem zmian pomiarów bezwzględnych, na ogół, zmieniają się średnie arytmetyczne wskaźników ilorazowych:

a) wraz z wiekiem maleje względna długość tułowia w stosunku do długości kończyn i wysokości ciała;

b) długość łuku tułowia wzrasta względnie w stosunku do długości kręgosłupa;

c) barki podnoszą się względnie w stosunku do wysokości ciała i wysokości szyjnej;

d) wartości średnich arytmetycznych wskaźników: biodrowego, barkowo-biodrowego i klatki piersiowej również wzrastają.

Istotne różnice wiekowe ostatnich trzech wskaźników stwierdzono głównie u kobiet.

4. W świetle przyjętych założeń, istotne

różnice wartości współczynników korelacji pomiędzy grupami wiekowymi przemawiają za tym, że opisane zmiany w wymiarach i proporcjach są spowodowane procesami inwolucyjnymi. Otrzymane wyniki wskazują na odmiennie, pod pewnym względem, rezultaty tego procesu u osobników obu płci. U kobiet, wraz z wiekiem, wzrastające wartości współczynników korelacji wskazują na upodabnianie się relacji pomiędzy wysokością ciała a innymi badanymi cechami, natomiast u mężczyzn, wraz z wiekiem, malejące wartości tych współczynników świadczą o coraz większym różnicowaniu się tych relacji.

Wydaje się również, że stopień zaawansowania zmian inwolucyjnych jest w każdej z badanych grup większy u kobiet niż u mężczyzn.

5. W przeciwieństwie do wartości współczynników korelacji, dymorfizm płciowy większości pomiarów i wskaźników nie zmienia się istotnie wraz z wiekiem. Wyraźne zmiany wiekowe dymorfizmu płciowego dotyczą głębokości klatki piersiowej i wskaźnika kończyny górnej.

6. Uzyskane wyniki wskazują na celowość podjęcia badań nad zmiennością wiekową współczynników korelacji na ma-

teriale obejmującym również początki zmian inwolucyjnych.

### Piśmiennictwo

- BELNIAK T., T. KRUPIŃSKI, M. MAGNUSZEWICZ, 1972, *Zmiany budowy somatycznej z wiekiem u ludności wiejskiej*, Mat. Prace Antr., 83, 103 - 113.
- BELNIAK T., T. KRUPIŃSKI, M. MAGNUSZEWICZ, 1974, *Zmienność z wiekiem wybranych cech głowy*, Acta Univ. Wratisl. Pr. zool. t. 5, 51 - 59.
- BERGMAN P., 1961, *Zmienność cech pigmentacyjnych w zależności od wieku*, Mat. Prace Antr., 29, 21 - 48.
- GUILFORD J. P., 1964, *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*, Warszawa.
- KADANOFF D., 1969, *Körperbau der Individuen von gleicher Körpergröße*, Mat. Prace Antr. 77, 241 - 250.
- KLAUS E., 1974, *Zmienność cech antropologicznych w procesie starzenia się*, Acta Univ. Wratisl. Pr. Zool. t. 5, 77 - 118.
- KOLASA E., 1972, *Zmiany z wiekiem w budowie somatycznej kobiet miejskich*, Mat. Prace Antr., 83, 115 - 119.
- KOLASA E., 1974, *Zmienność budowy somatycznej z wiekiem u kobiet wiejskich i miejskich*, Acta Univ. Wratisl. Pr. Zool. t. 5, 61 - 76.
- KUDELSKI W., 1983, *Zmiany wysokości ciała w procesie starzenia się mężczyzn*, Mat. Prace Antr., 104, 35 - 46.
- MARTIN R., K. SALLER, 1957, *Lehrbuch der Anthropologie*, G. Fischer, Stuttgart.
- MISZKIEWICZ B., 1965, *Pigmentacja oczu i włosów ludności polskiej*, Mat. Prace Antr., 69, 191 - 208.
- PANEK S., 1978, *Zmiany sekularne a procesy inwolucyjne wysokości ciała (na przykładzie ludności wsi Lutcza w woj. rzeszowskim)*, Mat. Prace Antr., 95, 23 - 42.
- Maszynopis nadesłano w styczniu 1987 r.

### S u m m a r y

The studied material comprises measurements of 500 women and 500 men in the age from 60 to 95 years. The arithmetic averages and standard deviations of the investigated measurements with a division into age groups are given separately for women (Table 1) and men (Table 2). Analogical data referring to the calculated indices are contained in Tables 3 and 4 respectively. Within the distinguished groups of men and women also the correlation coefficients between the body stature and other measurements (Table 5) are calculated. The age-dependent variability of sexual dimorphism is presented in the form of relative deviation percentages (Table 6).

In women and men in the successive age groups, the arithmetic averages of the majority of measurements decrease, only the depth of chest increases.

With age also the body proportions change. The length of the trunk diminishes in relation to body stature and the length of limbs. The shoulders get raised in relation to body stature and jugular incisure. The

thoracic kyphosis and the arithmetic averages of iliac, ilio-acromial and chest indices are increased.

It is presumed that the values of correlation coefficients changing with age are a reflection of the differential involational changes which in both sexes lead to different effects. In women, with age the increasing values of correlation coefficients indicate that the relations between the body stature and other investigated features become similar. On the other hand, in men the values of these coefficients decreasing with age indicate increasing differentiation of these proportions. It seems also that the degree of the advancement of the involational changes is higher in women than in men.

In contrast to the value of correlation coefficients the sex dimorphism of the majority of measurements and indices does not change significantly with age. Distinct age changes of sex dimorphism refer to the depth of chest and the index of the upper limb.