

JERZY WICH

## WPŁYW WIEKU, OTŁUSZCZENIA I POZIOMU WYKSZTAŁCENIA NA ZMIENNOŚĆ NIEKTÓRYCH CECH U DOROSŁYCH MĘŻCZYŹN

Inwolucja struktury i funkcji organizmu ludzkiego, inaczej mówiąc proces jego starzenia się jest już od dawna przedmiotem zainteresowania przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych. Zainteresowanie tą problematyką wzmogło się jeszcze na skutek głębokich przemian zachodzących w strukturze współczesnych społeczeństw, wyrazem których jest m. in. znaczny przyrost w ostatnich dziesięcioleciach frakcji ludzi starych. Zjawisko to już obecnie jest jednym z najpoważniejszych problemów społecznych, szczególnie w wysoko rozwiniętych krajach. Rosną więc nakłady finansowe na badania, powstają specjalne ośrodki badawcze (m. in. w USA w 1974 r. *National Institute of Aging*) i rozszerza się krąg problematyki badawczej.

Interesujące możliwości podjęcia tej problematyki w naszym kraju otworzyły się z chwilą powstania Dolnośląskiego Centrum Diagnostyki Medycznej (Dolmed) we Wrocławiu. Przez kilka lat swojej działalności (od 1977 r.) Centrum to zgromadziło liczne materiały przekrojowe, których umiejętne opracowanie może być źródłem wielu cennych informacji. Badaniami objęto głównie załogi wrocławskich zakładów pracy (mężczyźni i kobiety w wieku od 20 do 60 lat). Zasadniczy walor tych materiałów to ich znaczna liczebność oraz stosunkowo wszechstronna charakterystyka biomedyczna każdego osobnika dokonana na podstawie licznego zespołu cech somatycznych, fizjologicznych i biochemicznych. Pewne zastrzeżenia budzić może natomiast obszerny wywiad z badanym, głównie z uwagi na subiektywność i niezbyt precyzyjną kategoryzację niektórych danych środowiskowych (np. zawód, rodzaj wykonywanej pracy itp.). Utrudnia to właściwe wykorzystanie istotnych informacji środowiskowych i, co ważniejsze, poważnie ogranicza zakres możliwej do podjęcia problematyki badawczej. Warto w tym miejscu wspomnieć, że uwagi te dotyczą tylko tej części materiału, która była przedmiotem niniejszego opracowania i jest owocem pierwszych lat pracy Centrum. W okresie późniejszym wprowadzono szereg istotnych zmian i uzupełnień w zapisie danych.

Celem niniejszej pracy jest próba zbadania wpływu wieku, stopnia



otłuszczenia i poziomu wykształcenia na zmienność niektórych cech somatycznych, fizjologicznych i biochemicznych u dorosłych mężczyzn. O wyborze wyżej wymienionych czynników zadecydowała głównie rola, jaką odgrywają one w rozwoju osobniczym człowieka. Ogromna większość zmian zachodzących w każdym żywym organizmie, i to zarówno w jego strukturze jak i funkcjach, wykazuje wyraźną zależność od wieku. Otłuszczenie osobnika z kolei może być przyczyną występowania, szczególnie w układzie krążenia, niekorzystnych dla jego zdrowia, a nawet życia, zjawisk. Dość rozpowszechniony jest pogląd, że czynnik ten w istotny sposób wpływa na wzrost ciśnienia tętniczego i poziom cholesterolu we krwi. Natomiast poziom wykształcenia stanowi jedyną dostępną w tym materiale ocenę warunków życia (warunków środowiskowych). Tryb życia, rodzaj wykonywanej pracy (fizyczna, umysłowa) i sposób odżywiania są niewątpliwie w jakimś stopniu determinowane poziomem wykształcenia i zdobytą pozycją społeczną.

#### MATERIAŁ I METODA

Wykorzystany w niniejszej pracy materiał przekrojowy obejmuje 786 mężczyzn badanych w latach 1977 - 1978 w Dolnośląskim Centrum Diagnostyki Medycznej we Wrocławiu. Przedmiotem analizy są grupy osobników wyróżnione według następujących kryteriów.

1) Ze względu na wiek badanych mężczyzn podzielono na 5 klas, z których każda składała się z trzech kolejnych roczników, a środki klas wynosiły: 30, 40, 50, 55 i 60 lat.

2) Otłuszczenie szacowano na podstawie pomiaru grubości fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką. Na podstawie rozkładów tej cechy, sporządzonych dla poszczególnych klas wieku, wydzielono dwie skrajne grupy osobników: słabo otłuszczonych (poniżej 40 centyla) i silnie otłuszczonych (powyżej 60 centyla). Podział taki, choć niezbyt ostry, zapewniał zadowalającą liczebność obu grup.

3) Ze względu na wykształcenie wyróżniono również wyłącznie dwie skrajne grupy: osobników z podstawowym i zawodowym (dalej nazywanym „niższym”) oraz wyższym wykształceniem. Włączenie do jednej grupy osobników z wykształceniem podstawowym i zawodowym było zabiegiem koniecznym, gdyż jako odrębne grupy byłyby zbyt mało liczne.

Wyróżniając wyłącznie skrajne grupy osobników ze względu na stopień otłuszczenia i poziom wykształcenia spodziewano się uzyskać bardziej jaskrawy obraz wpływu obu tych czynników na zmienność cech. Minusem takiego podziału w metodzie analizy wariancji jest jednak nieco wyostrzony wpływ otłuszczenia i wykształcenia w stosunku do wieku.



Analizowany w niniejszej pracy zespół 10 cech charakteryzuje w najogólniejszych zarysach niektóre elementy budowy ciała, istotniejsze funkcje układu oddechowego i krążenia, oraz pewne zjawiska związane z metabolizmem. Z cech somatycznych dostępne były jedynie wysokość i ciężar ciała. Sprawność układu oddechowego oceniana była wyłącznie na podstawie pomiaru pojemności życiowej płuc. Funkcje układu krążenia określają: ciśnienie tętnicze krwi skurczowe i rozkurczowe (mierzone w pozycji pionowej), liczba erytrocytów i poziom hemoglobiny we krwi. Poziom glukozy, wapnia i cholesterolu we krwi ilustrują z kolei procesy związane z metabolizmem tych ważnych dla organizmu substancji.

Materiał niniejszy opracowany został za pomocą trójczynnikowej analizy wariancji z poprawką na różną liczebność prób [Federer i Zelen, 1966]. Zmiennymi niezależnymi są tu wiek, stopień otluszczenia i poziom wykształcenia osobnika, a zmiennymi zależnymi — każda z 10 wymienionych cech.

Relatywny wpływ każdej zmiennej niezależnej na poszczególne cechy, z równoczesnym wytrąceniem wpływu dwóch pozostałych zmiennych, oceniany był ze stosunku dwóch wariancji (test  $F$ ): wariancji wynikającej ze zmian, których źródło jest badane (wiek, otluszczenie, wykształcenie), odniesionej do wariancji resztowej (błędu) powstałej ze zmian, których źródła są nieznane. Dodatkową informacją ilustrującą udział każdej zmiennej niezależnej w ogólnej zmienności poszczególnych cech są sumy kwadratów dla czynników ( $A$  — wiek,  $B$  — wykształcenie,  $C$  — otluszczenie) oraz interakcji (I rzędu  $A-B$ ,  $A-C$ ,  $B-C$ ; II rzędu  $A-B-C$ ) wyrażone w odsetkach wariancji międzygrupowej.

Pewne wątpliwości nasunąć się mogą w związku z zastosowaną tu metodą analizy wariancji. Niektóre z jej założeń potraktowano dość tolerancyjnie, zważywszy stosunkowo niską liczebność materiału i znaczną skośność rozkładów niektórych cech (glukoza, cholesterol).

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Wysokość ciała. W świetle analizy wariancji statystycznie istotny wpływ na wysokość ciała wywierają wykształcenie i wiek badanych, natomiast trzeci czynnik — otluszczenie nie ma żadnego znaczenia (tab. 1).

Ilustracją stwierdzonych zależności są średnie wysokości ciała dla każdej kategorii wieku, przy ustalonym jednocześnie stopniu otluszczenia i poziomie wykształcenia badanych (tabela 2). Mężczyźni z wyższym wykształceniem niezależnie od wieku i stopnia otluszczenia, charakteryzują się zdecydowanie wyższym wzrostem w porównaniu z mężczyznami z wykształceniem podstawowym i zawodowym. Wynik ten jest jesz-







Tabela 2. Średnie i odchylenia standardowe badanych cech a wiek (A), wykształcenie (B) i stopień otłuszczenia (C)

A	B*	C słabe			C silne			C słabe			C silne							
		N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S					
wysokość ciała													ciężar ciała					
30	N	55	172,6	5,5	37	171,7	5,6	55	67,4	7,5	37	79,7	8,9					
	W	38	176,8	5,7	44	176,2	6,1	38	69,0	6,2	44	81,4	8,9					
40	N	48	169,5	5,8	40	168,5	7,1	48	67,0	6,9	40	80,4	9,2					
	W	34	172,3	6,5	46	174,1	7,6	34	69,2	7,4	46	81,1	9,9					
50	N	51	168,3	6,2	37	169,9	5,1	51	67,7	8,2	37	83,9	9,2					
	W	35	174,4	6,2	44	171,3	5,5	35	73,1	8,1	44	79,6	9,0					
55	N	43	168,0	6,3	37	168,8	5,1	43	69,5	9,3	37	82,8	7,9					
	W	37	169,8	5,6	40	171,7	6,9	37	70,1	8,0	40	82,7	8,6					
60	N	38	168,3	6,2	36	168,6	7,4	38	67,6	8,6	36	82,5	11,2					
	W	22	169,3	7,1	24	172,0	6,3	22	70,7	6,3	24	88,4	13,5					
poziom hemoglobiny													poziom wapnia we krwi					
30	N	55	15,26	0,81	37	15,61	0,92	55	9,63	0,32	37	9,74	0,34					
	W	38	15,13	1,09	44	15,22	0,79	38	9,58	0,41	44	9,65	0,35					
40	N	48	15,22	0,99	40	15,58	0,74	48	9,64	0,45	40	9,55	0,47					
	W	34	14,89	0,52	46	15,25	0,74	34	9,40	0,42	46	9,56	0,40					
50	N	51	15,31	0,78	37	15,46	0,93	51	9,65	0,34	37	9,42	0,39					
	W	35	14,75	1,17	44	15,24	0,91	35	9,43	0,37	44	9,53	0,45					
55	N	43	15,37	0,96	37	15,42	0,78	43	9,52	0,36	37	9,56	0,44					
	W	37	14,88	0,83	40	15,27	0,95	37	9,38	0,49	40	9,47	0,53					
60	N	38	14,62	0,75	36	15,61	0,78	38	9,33	0,72	36	9,62	0,40					
	W	22	14,60	0,84	24	15,25	0,93	22	9,47	0,47	24	9,35	0,39					
poziom glukozy we krwi													poziom cholesterolu we krwi					
30	N	55	105,6	14,3	37	107,9	11,6	55	199,6	27,4	37	228,0	32,5					
	W	38	104,3	8,1	44	105,0	7,9	38	192,0	28,2	44	204,4	27,2					
40	N	48	110,4	12,8	40	112,2	12,8	48	218,0	29,3	40	226,2	46,9					
	W	34	105,3	12,9	46	110,0	10,5	33	204,6	32,9	46	220,8	36,9					
50	N	51	121,4	57,1	37	119,2	25,2	51	223,9	27,7	37	223,5	33,1					
	W	35	104,8	7,6	44	110,1	8,6	35	213,7	39,2	44	231,3	27,8					
55	N	43	112,4	37,8	37	120,7	30,6	42	223,0	34,7	37	223,4	30,0					
	W	37	109,4	9,4	40	120,4	22,9	37	209,2	27,1	40	209,0	27,5					
60	N	38	116,0	37,3	36	134,6	59,4	38	209,4	31,4	36	216,2	30,6					
	W	22	113,8	16,4	24	125,7	37,5	22	230,8	29,1	24	223,7	30,3					
pojemność życiowa płuc													ciśnienie skurczowe krwi					
30	N	55	4485,5	590,5	37	4255,4	687,7	55	125,7	12,3	36	129,7	11,4					
	W	38	4873,9	568,9	44	4659,3	537,2	38	127,5	12,3	44	127,4	11,2					
40	N	47	4134,5	605,8	40	3639,0	625,1	48	128,0	13,1	40	132,2	18,3					
	W	34	4345,9	705,4	46	4329,6	659,7	34	123,7	13,6	46	125,6	11,1					
50	N	51	3555,9	558,5	37	3504,9	494,3	51	132,0	16,2	37	136,2	15,5					
	W	35	4225,1	641,8	44	3732,5	538,4	35	127,1	19,1	44	129,7	12,5					
55	N	43	3447,2	591,2	36	3364,4	486,0	43	132,8	18,6	37	135,4	12,7					
	W	37	3601,1	735,4	40	3539,0	678,0	37	129,2	21,7	40	129,0	12,9					
60	N	38	3320,0	519,1	36	3183,6	695,5	38	131,2	18,7	35	142,2	19,7					
	W	22	3692,3	642,0	24	3272,5	650,5	22	131,1	17,9	24	137,3	21,6					
ciśnienie rozkurczowe krwi													liczba erytrocytów					
30	N	55	74,6	10,8	36	76,7	10,2	55	4,92	0,32	37	5,05	0,44					
	W	38	71,4	9,2	44	76,8	10,5	38	5,04	0,39	44	5,05	0,33					
40	N	48	77,4	11,9	40	83,0	14,7	48	5,01	0,30	40	5,09	0,34					
	W	34	75,1	13,3	46	81,3	9,5	34	4,96	0,28	46	5,15	0,29					
50	N	51	81,2	11,0	37	84,7	11,2	51	4,95	0,42	37	5,09	0,43					
	W	35	79,3	10,2	44	82,7	13,6	35	4,96	0,30	43	5,04	0,33					
55	N	43	82,5	9,3	37	84,5	10,1	43	4,93	0,41	37	5,08	0,28					
	W	37	83,2	11,8	40	84,9	9,3	37	4,93	0,37	40	5,08	0,32					
60	N	38	81,8	9,6	36	86,3	12,1	38	4,87	0,33	36	5,19	0,32					
	W	22	83,2	9,2	24	86,5	15,1	22	4,89	0,28	24	5,21	0,38					

\* N - wykształcenie niższe, W - wykształcenie wyższe



reprezentantami obu grup wykształceniowych. Szczególnie wyraźnie wi-  
dać to u osób słabo otluszczonych. Bez względu na wiek mężczyźni  
z wyższym wykształceniem górują ciężarem ciała nad mężczyznami  
z wykształceniem niższym.

Pojemność życiowa płuc. Z trzech rozważanych tu czyn-  
ników, najsilniejszy wpływ na tę cechę ma wiek. Średnie pojemności  
życiowej płuc we wszystkich wyróżnionych grupach gwałtownie maleją  
z wiekiem. U mężczyzn sześćdziesięcioletnich w stosunku do trzydzie-  
stolatków spadek ten, w zależności od poziomu wykształcenia i stopnia  
otłuszczenia, wynosi 25 - 29<sup>0</sup>/o.

Rezultatu takiego należało oczekiwać zważywszy różnorodność i roz-  
ległość zmian zachodzących z wiekiem, zarówno w strukturze, jak i w  
funkcjach układu oddechowego [Wiśniewska - Roszkowska  
i Zgierski 1973, Weg 1975].

Drugim czynnikiem wywierającym dość silny wpływ na pojemność  
życiową płuc okazuje się poziom wykształcenia. Mężczyźni z wyższym  
wykształceniem, bez względu na wiek i stopień otłuszczenia, wykazują  
wyraźnie większą pojemność życiową płuc od mężczyzn z wykształce-  
niem niższym. Efekt ten utrzymuje się nadal, choć staje się dużo słab-  
szy, gdy wytrąci się wpływ wysokości ciała. Po wyeliminowaniu wpły-  
wu wysokości ciała zanika natomiast całkowicie efekt oddziaływań  
otłuszczenia na pojemność życiową płuc. Stosunkowo znaczne różnice  
w pojemności życiowej płuc występujące między mężczyznami słabo  
i silnie otluszczonymi stają się wówczas zupełnie nieistotne.

Ciśnienie tętnicze krwi skurczowe. U badanych  
mężczyzn, niezależnie od poziomu wykształcenia i stopnia otłuszczenia,  
ciśnienie skurczowe krwi wyraźnie rośnie z wiekiem. Wynik ten jest  
zgodny z wynikami licznych badań (m. in. Boe, Hummerfelt  
i Wedervang [1957]; Lasser i Master [1959]). Zjawisko to  
jest niewątpliwie następstwem intensywnych zmian jakie zachodzą  
z wiekiem w układzie krążenia. W procesie starzenia dotyczą one głów-  
nie: upośledzenia procesów odżywiania i utleniania serca, utraty elastycz-  
ności tętnic, wzrostu oporu obwodowego (zweżenie i zanik tętniczek  
i włosniczek) oraz rozszerzenia dużych tętnic i żył [Wiśniewska -  
Roszkowska i Zgierski 1973].

Wyrazem specyficznego działania dwóch pozostałych czynników: po-  
ziomu wykształcenia i stopnia otłuszczenia jest charakterystyczny układ  
wyróżnianych podgrup mężczyzn ze względu na wysokość ciśnienia skur-  
czowego krwi. Najwyższe ciśnienie skurczowe krwi, zróżnicowane przy  
tym odpowiednio do stopnia otłuszczenia (tym wyższe im silniejsze  
otłuszczenie), mają mężczyźni z wykształceniem niższym, natomiast naj-  
niższym ciśnieniem skurczowym krwi charakteryzują się wyłącznie męż-



czyźni z wyższym wykształceniem. Widać więc wyraźny wpływ czynników społeczno-ekonomicznych, spotęgowany jeszcze działaniem czynnika otłuszczenia. Osiągnięta przez badanych mężczyzn pozycja społeczna, a ściślej mówiąc związane z nią określone warunki środowiskowe, tryb życia i praca, decydują w znacznej mierze o wysokości ciśnienia tętniczego krwi skurczowego. Rodzaj wykonywanej pracy wydaje się tu głównym, choć niewątpliwie nie jedynym sprawcą znacznych różnic występujących między przedstawicielami obu grup wykształceniowych w ciśnieniu skurczowym krwi.

W piśmiennictwie brak niestety odpowiednich danych porównawczych. Podobne zjawiska zaobserwowali Brown, McKeeown i Whitfield [1957] analizując pomiary ciśnienia krwi dokonywane przez lekarzy na 1045 mężczyznach w wieku 60-69 lat. U osobników znajdujących się w gorszych warunkach środowiskowych stwierdzono dość wyraźny wzrost ciśnienia skurczowego i rozkurczowego krwi. Dane te jednak są dość nietypowe, gdyż dotyczą ludzi wchodzących w wiek emerytalny, bądź już znajdujących się na emeryturze.

W innych z kolei badaniach [Padmavati i Gupta 1959], przeprowadzonych na robotnikach przemysłowych i rolnych oraz reprezentantach wyższych klas społecznych w wieku 23-62 lat z Delhi (Indie), jedynie u tych ostatnich stwierdzono wyraźny wzrost ciśnienia skurczowego krwi. Z uwagi jednak na skrajnie różne od naszych warunki środowiskowe, również i te dane są niezbyt porównywalne.

Równie istotny wpływ na ciśnienie skurczowe krwi, niezależnie od wieku i poziomu wykształcenia, ma i trzeci z analizowanych tu czynników, tj. otłuszczenie. Świadczą o tym wyraźne różnice w ciśnieniu skurczowym krwi, występujące między słabo i silnie otłuszczonymi mężczyznami. Ciśnienie to jest tym wyższe im silniejsze jest otłuszczenie osobnika. Rezultat ten zgodny jest z wynikami innych badań, w których, co prawda, zmienną niezależną był ciężar ciała, a nie tkanka tłuszczowa ale z uwagi na silną zależność między tymi dwoma cechami, porównanie takie jest dopuszczalne. Master i Lasser [1958] stwierdzają np., że ciśnienie tętnicze krwi wyraźnie rośnie ze wzrostem ciężaru ciała. Z kolei według Berksona i Stamlera [Wiśniewska-Roszkowska i Zgierski 1973] duże przyrosty w ciężarze ciała, szczególnie u osób w średnim wieku, powodują czterokrotnie częstsze występowanie wysokiego ciśnienia skurczowego i rozkurczowego krwi, niż u osób, u których te przyrosty są małe.

**Ciśnienie tętnicze krwi rozkurczowe.** Podobnie jak i w przypadku ciśnienia skurczowego krwi, wiek i otłuszczenie wykazują istotny wpływ na tę cechę.

Średnie ciśnienia rozkurczowego krwi wyraźnie rosną z wiekiem, przynajmniej w okresie między 30 a 55 rokiem życia. Wyniki innych badań



są dość rozbieżne w tym względzie. Wspomniani już uprzednio L a s s e r i M a s t e r [1959] nie stwierdzają np. żadnego wzrostu ciśnienia rozkurczowego, podczas gdy B o y l e [1970] wyraźnie podkreśla, że między 35 a 75 rokiem życia następuje przyrost średnich ciśnienia tętniczego krwi, zarówno skurczowego (od 120 do 130 mm Hg), jak i rozkurczowego (od 75 do 85 mm Hg).

Niemniej silny jest efekt działania otłuszczenia na wysokość ciśnienia rozkurczowego krwi. U mężczyzn silnie otłuszczonych jest ono zdecydowanie wyższe, niezależnie od wieku i poziomu ich wykształcenia. Zupełnie nieistotny okazał się wpływ wykształcenia na ciśnienie rozkurczowe krwi. Wynik ten jest zaskakujący. Sądzić należy, że ciśnienie rozkurczowe determinowane jest głównie przez otłuszczenie, a zwłaszcza wiek osobnika. Nie można też pominąć faktu, że próba oceny warunków środowiskowych (trybu życia itp.) na podstawie poziomu wykształcenia jest mało precyzyjna i w niektórych cechach okazać się może po prostu zawodna.

Liczba erytrocytów. Uwidoczniło się silne zróżnicowanie w liczbie czerwonych ciałek krwi pomiędzy mężczyznami słabo i silnie otłuszczonymi. Ze wzrostem otłuszczenia rośnie bowiem liczba krwinek. Zjawisko to jest najprawdopodobniej wynikiem specyficznej reakcji organizmu na przeciążenia związane z nadmiarem tłuszczu. Przypomina to trochę charakterystyczny odczyn kompensacyjny, powstający u ludzi przebywających przez dłuższy czas na dużych wysokościach, którego wyrazem jest wzrost liczby krwinek [G a n o n g 1973].

Pozostałe dwa czynniki, tj. wiek i wykształcenie, nie wywierają żadnego uchwytne go wpływu na liczbę krwinek. B ü r g e r [1965] przytacza wyniki licznych badań, które wskazują, że z wiekiem nie występują istotne zmiany w ilości czerwonych ciałek krwi.

Hemoglobina. Najsilniej w przypadku tej cechy działa czynnik otłuszczenia. U badanych mężczyzn poziom hemoglobiny we krwi rośnie wraz ze wzrostem otłuszczenia. Wyniku takiego należało się spodziewać z uwagi na silną zależność występującą między poziomem hemoglobiny a liczbą erytrocytów.

Wystąpiły natomiast, nie stwierdzone przy analizie uwarunkowań liczby erytrocytów, wyraźne różnice w poziomie hemoglobiny we krwi pomiędzy reprezentantami obu grup wykształceniowych. U mężczyzn z wykształceniem niższym poziom hemoglobiny jest bowiem wyższy niż u mężczyzn z wyższym wykształceniem. Łączy się to przypuszczalnie z rodzajem wykonywanej przez nich pracy — na ogół fizyczną u pierwszych i umysłową u drugich.

Trzeci z czynników — wiek nie odgrywa tu żadnej znaczącej roli. Wystąpiła natomiast istotna wariancja współdziałania między wiekiem i otłuszczeniem (interakcja I rzędu A-C istotna na poziomie 0,05). Wy-



nik ten wskazuje, że zmiany w poziomie hemoglobiny we krwi powstają w następstwie łącznego działania obu tych czynników. Najprawdopodobniej jest to spotęgowany wiekiem efekt wpływu otluszczenia.

**W a p n.** Poziom wapnia ulega istotnym zmianom z wiekiem. U badanych mężczyzn, niezależnie od stopnia otluszczenia i poziomu ich wykształcenia, między 30 a 60 rokiem życia następuje powolny, ale stały spadek ilości wapnia we krwi. Zjawisko to pozostaje niewątpliwie w jakimś związku z malejącą również z wiekiem zawartością wapnia w tkance kostnej, która obok funkcji podporowych spełnia także ważną rolę w przemianie mineralnej, jako główna rezerwa soli wapnia w organizmie [Wiśniewska-Roszkowska i Zgierski 1973]. Gannon [1973] podkreśla nawet, że pula wapnia w osoczu znajduje się w swoistej równowadze z łatwo wymienialną pulą wapnia w kości.

Wyjątek stanowi tu grupa mężczyzn z niższym wykształceniem o silnym otluszczeniu, u których po 50 roku życia, wbrew wszelkim oczekiwaniom, następuje stopniowy wzrost wapnia we krwi. Ze względu jednak na stosunkowo małą liczebność materiału oraz niewielki zakres zmienności tej cechy można to raczej uznać za przypadkowe odchylenie.

Daleko mniej wyraźne, choć statystycznie istotne różnice w poziomie wapnia we krwi wystąpiły pomiędzy reprezentantami obu grup wykształceniowych. Mężczyźni z niższym wykształceniem mają na ogół wyższy poziom wapnia we krwi niż mężczyźni z wyższym wykształceniem. Zjawisko to jest być może wynikiem specyficznych oddziaływań środowiskowych związanych ze sposobem odżywiania, odmiennym nieco u przedstawicieli każdej z tych grup.

Trzeci z czynników — otluszczenie w przypadku poziomu wapnia we krwi nie odgrywa żadnej znaczącej roli.

Interesujący natomiast jest wynik wskazujący, że zmiany w poziomie wapnia we krwi są efektem wspólnego działania wszystkich trzech czynników (istotna interakcja II rzędu A-B-C). Mechanizm tego zjawiska jest jednak niezbyt jasny i trudny do wytłumaczenia.

**G l u k o z a.** W odniesieniu do tego najważniejszego cukrowca, stanowiącego główne źródło energii dla organizmu, wszystkie trzy analizowane czynniki odgrywają mniej lub bardziej znaczącą rolę. Użyte wyniki winny być jednak potraktowane z pewną rezerwą ze względu na dość znaczną skośność rozkładu poziomu glukozy we krwi.

W pierwszym rzędzie uwidacznia się stopniowy wzrost poziomu glukozy we krwi z wiekiem. Podobne tendencje zaobserwowali także Smith i Shock [1949]. Zjawisko to jest najprawdopodobniej wynikiem słabnącej, z wiekiem zdolności wątroby do glikogenezy i słabszego jednocześnie wydzielania insuliny przez trzustkę [Wiśniewska-Roszkowska i Zgierski 1973].



Drugi zaobserwowany efekt to wyraźne zróżnicowanie ilości glukozy we krwi w zależności od poziomu wykształcenia badanych mężczyzn. Niewykluczone, że jest to konsekwencją specyficznych oddziaływań środowiskowych związanych głównie, choć nie wyłącznie, z odżywianiem i rodzajem wykonywanej pracy. U mężczyzn z niższym wykształceniem, niemal z reguły pracujących fizycznie, poziom glukozy we krwi jest wyższy niż u mężczyzn z wyższym wykształceniem. Zwiększone wydatkowanie energii przez organizm u mężczyzn pracujących fizycznie jest być może rekompensowane wysokokaloryczną dietą.

Interesującą rolę w odniesieniu do poziomu glukozy we krwi odgrywa otłuszczenie z racji szczególnego charakteru jej powiązań z tłuszczami. Glukoza jest bowiem podstawowym produktem trawienia węglowodanów i w znacznej ilości ulega przekształceniu w tłuszcze. Poziom glukozy we krwi jest wyraźnie zróżnicowany w zależności od stopnia otłuszczenia badanych mężczyzn — niższy u słabo, a wyższy u silnie otłuszczonych. Efekt ten szczególnie ostro zaznaczył się w grupie mężczyzn z wyższym wykształceniem, natomiast u mężczyzn o niższym poziomie wykształcenia zjawisko to uwidoczniło się dopiero po 50 roku życia.

**Cholesterol.** Podobnie jak w przypadku glukozy, stosunkowo znaczna skośność rozkładu tej cechy zwiększa ryzyko błędów, co zmusza do ostrożniejszego potraktowania uzyskanych wyników.

Cholesterol to jeden z głównych związków z grupy steroidów, z których na drodze odpowiednich przemian enzymatycznych powstają różne inne związki steroidowe: kwasy żółciowe, niektóre hormony czy witamina D<sub>3</sub> [Wiśniewska-Roszkowska i Zgierski 1973]. Większa część cholesterolu jest pochodzenia pokarmowego, pozostała zaś ilość syntetyzowana jest głównie w wątrobie z kwasu octowego będącego produktem rozkładu kwasów tłuszczowych i innych związków chemicznych.

Na poziom cholesterolu we krwi, z uwagi na jego powinowactwo z tłuszczami, najsilniej działa czynnik otłuszczenia. Mężczyźni silnie otłuszczeni mają wyraźnie wyższy poziom cholesterolu we krwi w porównaniu z mężczyznami słabo otłuszczonymi. Zjawisko to szczególnie ostro uwidacznia się między 30 a 50 rokiem życia. W tym też okresie współczynniki korelacji między grubością fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką a poziomem cholesterolu we krwi są statystycznie istotne i wynoszą od 0,15 do 0,23. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, że u mężczyzn 40- i 50-letnich występuje także istotna korelacja między poziomem cholesterolu we krwi a ciśnieniem tętniczym krwi skurczowym (odpowiednio 0,19 i 0,13) oraz rozkurczowym (0,26 i 0,11). Wynik ten zdaje się wskazywać, że podejmowane dość często próby szukania związków przyczynowych między cholesterolem a miażdżycą i nadciś-



nieniem [Ganong 1973; Crane 1978] są w jakiejś mierze uzasadnione.

Poziom cholesterolu we krwi wyraźnie rośnie z wiekiem. Wynik ten pokrywa się z obserwacjami innych badaczy (Bessman i Chandrasekar, Horwad i Gresham [Wiśniewska-Roszkowska i Zgirski 1973]). Zjawisko to jest niewątpliwie następstwem zmian zachodzących z wiekiem w metabolizmie cholesterolu oraz sposobie odżywiania. Zwraca uwagę fakt, że poziom cholesterolu we krwi nie rośnie z wiekiem w sposób ciągły, lecz ulega zahamowaniu po osiągnięciu szczytowych wartości mniej więcej ok. 50 r. życia. W późniejszym okresie (50 - 60 r. życia) obraz tych zmian jest już bardzo niejasny i zagmatwany, co wskazywałoby na tendencje w kierunku stabilizowania się poziomu cholesterolu we krwi.

Stosunkowo najslabszy wpływ na poziom cholesterolu we krwi ma czynnik wykształcenia. Wyrazem tych oddziaływań są różnice w poziomie cholesterolu, występujące między mężczyznami reprezentującymi obie grupy wykształceniowe: u mężczyzn z niższym wykształceniem poziom cholesterolu we krwi jest wyższy. Znaczna jednak skośność rozkładu tej cechy oraz stosunkowo słaba istotność testu  $F$  ( $p=0,05$ ) sprawia, że rezultat ten jest dość wątpliwy.

Zmiany w poziomie cholesterolu we krwi są wynikiem łącznego działania wieku i wykształcenia oraz wieku i otłuszczenia (istotne interakcje I rzędu A-B i A-C).

#### PROBLEM SELEKCJI

Opis procesów starzenia się, na podstawie danych uzyskanych z materiałów przekrojowych, przyjmowany jest na ogół z pewną rezerwą. W opinii niektórych badaczy wnioski wyciągane z porównań różnych klas wieku, reprezentowanych przez różnych ludzi mają dość problematyczną wartość. W następstwie bowiem rosnącej z wiekiem śmiertelności spodziewają się oni zróżnicowanych, w zależności od wieku badanych, efektów selekcji. Konsekwencją takiej selekcji miałyby być malejąca z wiekiem frakcja słabszych, a wśród przeżywających rosnąca frakcja silniejszych biologicznie osobników. Wydaje się, że selekcja taka rzeczywiście ma miejsce, ale dopiero w późnych dekadach życia (powyżej 70 roku życia). Wskazują na to pewne fakty opisywane przez Wiśniewską-Roszkowską i Zgirskiego [1973], z których wynika, że dożywający bardziej zaawansowanego wieku mogą niekiedy wykazywać lepszy stan zdrowia niż reprezentanci młodszych klas wieku. Efekt ten wyraźnie pasuje do opisywanego powyżej modelu selekcji. W odniesieniu jednakże do mężczyzn w wieku 30 - 60 lat, którzy są przedmiotem badań w niniejszej pracy, z uwagi



na ich stosunkowo niską wymieralność (*Roczniki Statystyczne* [1978, 1979]; zgony według wieku i płci na 1000 ludności), trudno spodziewać się aż tak silnego oddziaływania selekcji.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na inny, często niedoceniany fakt, że w wyniku znacznych postępów medycyny, profilaktyki oraz coraz lepszych na ogół warunków życia, procesy selekcyjne mogą być dość skutecznie tłumione. Wyrazem tego jest zwiększająca się wciąż liczba utrzymujących się przy życiu, a nawet dożywających sędziwego wieku osobników, którzy jeszcze kilkanaście lat temu nie mieliby na to żadnych szans.

Istotnym argumentem przemawiającym za nieznaczącym działaniem selekcji, przynajmniej przed 60 rokiem życia, wydaje się także fakt, że zmienność (odchylenia standardowe) analizowanych tu cech nie wykazuje żadnych systematycznych zmian z wiekiem (spadek bądź wzrost). W zależności zaś od typu działającej selekcji (stabilizująca, kierunkowa, odśrodkowa), takich właśnie efektów należałoby się spodziewać. Z uwagi na ilościowy charakter analizowanych tu cech, prawdopodobnie uwidoczniły się głównie efekty działania selekcji stabilizującej [Cavalli-Sforza i Bodmer 1971], bądź łącznego działania selekcji stabilizującej i kierunkowej. Wyrazem tych oddziaływań powinno być, nie stwierdzone tu, zmniejszanie się z wiekiem zmienności cech na skutek eliminacji wariantów skrajnych.

#### WNIOSKI

1. W świetle powyższej analizy okazało się, że każdy z wyróżnionych tu czynników (wiek, otłuszczenie, wykształcenie) niezależnie od pozostałych dwóch wywiera statystycznie istotny wpływ na zmienność poszczególnych cech.

a) Na podkreślenie zasługuje szczególna rola jaką odgrywa czynnik otłuszczenia w odniesieniu do niektórych cech. Wzrostowi otłuszczenia towarzyszy wyraźny wzrost skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego krwi oraz zwyżka ilości erytrocytów, poziomu hemoglobiny, glukozy i cholesterolu we krwi badanych mężczyzn. Specyfika zmian w ciśnieniu tętniczym krwi i poziomie cholesterolu we krwi, ich silne związki z otłuszczeniem, wskazują, jak istotną rolę odgrywać może ten czynnik w etiologii miażdżycy i nadciśnienia.

b) Niemniej ważną rolę odgrywa wiek osobnika. Wpływ tego czynnika jest znaczący w prawie wszystkich omawianych tu cechach z wyjątkiem erytrocytów, hemoglobiny i wysokości ciała. W przypadku tej ostatniej cechy wpływ wieku był wprawdzie istotny, ale jest to przypuszczalnie raczej efekt zmian sekularnych niż inwolucyjnych. W pozostałych cechach następują z wiekiem różnokierunkowe zmiany, jak np. znaczny spadek pojemności życiowej płuc, poziomu wapnia we krwi bądź



wzrost ciężaru ciała, ciśnienia tętniczego krwi skurczowego i rozkurczowego oraz poziomu glukozy i cholesterolu we krwi.

c) Poziom wykształcenia, w założeniu odzwierciedlający wpływ warunków społeczno-ekonomicznych, okazał się niemal równie skutecznie działającym czynnikiem jak otluszczenie czy wiek badanych. Wyrazem tych oddziaływań są wyraźne różnice między reprezentantami obu grup wykształceniowych. Mężczyźni z wyższym wykształceniem mają bowiem na ogół wyższy wzrost, niższe ciśnienie skurczowe krwi oraz niższy poziom hemoglobiny, wapnia i glukozy we krwi w porównaniu z mężczyznami o wykształceniu podstawowym i zawodowym. W przypadku niektórych cech (ciśnienie skurczowe krwi, poziom hemoglobiny i glukozy we krwi) różnice między mężczyznami z wyższym oraz podstawowym i zawodowym wykształceniem są przypuszczalnie następstwem odmiennego rodzaju wykonywanej przez nich pracy, umysłowej u tych pierwszych i fizycznej u drugich.

2) Wyniki niniejszej pracy sygnalizują szereg interesujących problemów badawczych możliwych do opracowania na podstawie materiałów Dolmedu.

a) Otluszczenie osobnika oraz poziom cholesterolu we krwi jako czynniki sprzyjające rozwojowi miażdżycy i nadciśnienia. Problem ten przy współpracy z lekarzami można by jeszcze rozszerzyć, uwzględniając wyniki badań elektrokardiograficznych, co umożliwiłoby ocenę zmian miażdżycowych.

b) Wpływ pracy na zmienność cech. Opracowując ten problem można by wykorzystać aktualnie już dostępne informacje dotyczące nie tylko zawodu, stażu pracy, czy rodzaju wykonywanej pracy, ale i warunków, w jakich jest ona wykonywana, łącznie ze szkodliwymi dla zdrowia czynnikami. Osobnym niejako problemem jest wpływ pracy w odniesieniu do kobiet. Zwiększająca się bowiem liczba poronień, martwych urodzeń oraz dzieci obarczonych różnego rodzaju wadami rozwojowymi nasuwa podejrzenia czy przyczyna lub przyczyny tych zjawisk nie tkwią w warunkach i rodzaju wykonywanej przez nich pracy.

3. Praca niniejsza z uwagi na prezentowane problemy, oraz tak nietypowy w praktyce badań antropologicznych zespół cech, stanowi niewątpliwie pozycję dość wyjątkową i kontrowersyjną. Uzyskane jednakże wyniki wskazują, jak interesujące możliwości dla antropologa kryje w sobie ten kierunek badań. Badania takie mogą mieć spore znaczenie społeczne i nie bez znaczenia jest stosunkowo łatwy dostęp do olbrzymich materiałów.

Autor serdecznie dziękuje dyrektorowi Dolnośląskiego Centrum Diagnostyki Medycznej we Wrocławiu, p. doc. dr. hab. Wojciechowi Żukowskiemu za udostępnienie materiałów oraz wiele cennych, krytycznych uwag w odniesieniu do niniejszej pracy.



## PISMIENNICTWO

- Bielicki T., H. Szczotka, S. Górny, J. Charzewski, 1981, *Rozwarstwienie społeczne współczesnej ludności Polski: Analiza wysokości ciała poborowych urodzonych w 1957 r.* Przegl. Antr., 47.
- Boe J., S. Hummerfelt, F. Wedervang, 1957, *Blood pressure in a population; blood pressure readings and height and weight determinations in the adult population of the city of Bergen.* Acta med. scand., Supp., 321.
- Boyle E., 1970, *Biological patterns in hypertension by race, sex, body weight and skin color.* Jour. of Amer. Med. Ass., 213, 1637-1643.
- Brown R. G., T. McKeown, A. G. W. Whitfield, 1957, *Environmental influences affecting arterial pressure in males in seventh decade.* Canad. Jour. Biochem. and Physiol., 35, 897-912.
- Bürger M., 1965, *Biomorfoza i jej znaczenie w procesie starzenia się i stanach chorobowych.* PZWL, Warszawa.
- Cavalli-Sforza L. L., W. F. Bodmer, 1971, *The Genetics of Human Populations.* W. H. Freeman and Company San Francisco.
- Crane M. G., 1978, *Hypertension in the Aged.* [w:] *Geriatric Endocrinology, Aging* 5, 115-131.
- Federer W., M. Zelen, 1966, *Analysis of multifactor classifications with unequal numbers of observations.* Biometrics, 22, 3.
- Ganong W. F., 1973, *Fizjologia lekarska.* PZWL, Warszawa.
- Lasser R. P., A. M. Master, 1959, *Observation of frequency distribution curves of blood pressure in persons aged 20-106 years.* Geriatrics, 14, 6, 345-360.
- Master A. M., R. P. Lasser, 1958, *Relationship of the blood pressure to weight, height and body build in apparently healthy subjects 65-106 years.* Amer. Jour. Med. Sci., 235/3, 278-289.
- Padmavati S., S. Gupta, 1959, *Blood pressure studies in rural and urban groups in Delhi.* Circulation, 19, 3, 395-405.
- Smith L. E., N. W. Shock, 1949, *Intravenous glucose tolerance tests in aged males.* Jour. of Geront., 4, 1, 27-33.
- Weg R. B., 1975, *Changing physiology of Aging: normal and pathological.* (W:) *Aging. Scientific Perspectives and Social Issues*, D. S. Woodruff, J. E. Birrened., 229-256.
- Wiśniewska-Roszkowska K., A. Zgirski, 1973, *Starość, metabolizm, rewitalizacja.* PZWL, Warszawa.

Zakład Antropologii PAN  
Kuźnicza 35, 50-951 Wrocław

INFLUENCE OF AGE, FATNESS AND EDUCATION ON VARIABILITY OF  
SOME TRAITS IN ADULT MEN

by JERZY WICH

The present study is based on cross-sectional material collected by Lower-Silesian Center of Medical Diagnostics in Wrocław (1977-78).

The analysis was carried out only on a part of that material, namely men aged 30-60 ( $N=786$ ), divided on five age groups 30, 40, 50, 55 and 60 years old (mid-classes of the following age intervals 29, 30, 31; 39, 40, 41 and so on).



Fatness was estimated on the base of thickness of subscapular skin fold. All individuals were divided on two groups only: with "low" (below of 40-th centile), and "high" fatness (above of 60-th centile).

The same procedure took place in relation to education of investigated men. All individuals were divided on two extreme groups too: with university, and elementary or vocational education.

The following traits were analysed: body height, body weight, systolic and diastolic blood pressure, vital lung capacity, erythrocytes, hemoglobins, the level in blood of calcium, glucose and cholesterol.

The material was elaborated by means of the method of three-factorial analysis of variance.

The findings demonstrate conclusively that age, fatness and education, exert very significant influence on variability of the traits. Increased age is associated with increased body weight, systolic and diastolic blood pressure, glucose and cholesterol in blood.

Fatness plays also an important role. The systolic and diastolic blood pressure, number of erythrocytes, and hemoglobins, glucose, cholesterol in blood, distinctly increase with increasing "obesity" of men. A strong interdependence between arterial blood pressure and cholesterol was found.

Educational status which reflects to some extent the socio-economic conditions, mode of life, type of work (physical or intellectual), produced many differences between more or less educated men. In general the men with university education are taller, they have lower systolic blood pressure, and lower level of hemoglobins, calcium and glucose in blood, in compare with less educated men.



PETER MEYER, SOZIOBIOLOGIE UND SOZIOLOGIE. EINE EINFÜHRUNG  
IN DIE BIOLOGISCHEN VORAUSSETZUNGEN SOZIALEN HANDELNS,  
DARMSTADT — NEUWIED 1982, LUCHTERHAND, SS. 152

Problematyka zachowania społecznego człowieka uchodziła do niedawna za wyłączną domenę badań nauk społecznych, a szczególnie socjologii. Sytuację tę zmienia jednak szybki rozwój etologii i socjobiologii. Etologię definiuje się najczęściej jako badania zachowania za pomocą metod biologicznych, a socjobiologię jako systematyczne badanie biologicznych podstaw wszystkich form zachowania społecznego. Jest jednak charakterystyczne, że do tej pory nie omawiano szerzej teoretycznych i praktycznych konsekwencji rozwoju biologicznych badań nad zachowaniem dla socjologii. Tej niełatwej próby wyjaśnienia wzajemnych zależności podjął się Peter Meyer w swojej pracy „Socjobiologia a socjologia. Wprowadzenie do biologicznych podstaw zachowania społecznego”.

Cechą książki jest krytyczna postawa wobec głównych założeń socjobiologii człowieka, a szczególnie wobec bezpośredniej zależności pomiędzy płaszczyzną genów a określonym typem zachowania. Taka koncepcja stanowi — według P. Meyera — główną słabość dotychczasowej socjobiologii. Systemy psychiczne są jednak koniecznym ogniwem pośrednim pomiędzy genami i zachowaniem, stanowiąc u człowieka najwyższy stopień koordynacji zachowania. Stąd też P. Meyer przeciwstawia modelowi tradycyjnej socjobiologii, koncentrującej się na płaszczyźnie maksymalizacji własnych genów, trójpłaszczyznowy model wyjaśniania ludzkiego zachowania. Wyróżnia on płaszczyznę popędowo-jednostkową, biospołeczną i psychokulturową. Płaszczyzna popędowo-jednostkowa dotyczy swoistych cech konstytucji genetycznej osobnika, biospołeczna natomiast, niewykluczonych mechanizmów wzajemnych interakcji i komunikacji, wreszcie psychokulturowa wiąże się z rozwojem zdolności do uczenia i powstaniem systemu symboli (są one twórczo tworzone przez człowieka w przeciwieństwie do sztywnych zachowań u zwierząt). Ta ostatnia płaszczyzna charakteryzuje się dużą autonomią wobec substratu biologicznego, chociaż u jego podstaw znajduje się aparat postrzegania, powstały w procesie ewolucji biologicznej. U człowieka płaszczyzna psychokulturowa pełni funkcję „pilota” wobec innych płaszczyzn zachowania.

Praca P. Meyera składa się z przedmowy, siedmiu rozdziałów, streszczenia, obszernych przypisów, zestawu literatury oraz skorowidzów: nazwisk i rzeczowego. Trzy pierwsze rozdziały pracy („Wprowadzenie”, „Aspekty teorii ewolucji”, „Srodowiska zachowania”, mają charakter wprowadzający do następnych czterech rozdziałów opracowania („Założenia socjobiologii”, „Elementy socjobiologii”, „Warunki systemów zachowania”, „Problem przyczynowości a wyjaśnienie socjobiologiczne”).

Praca P. Meyera zasługuje na uwagę czytelników polskich, gdyż stanowi interesujące omówienie problematyki biologicznych podstaw zachowania społecznego. Jest ona tym cenniejsza, że w literaturze polskiej brak jest dotąd opracowań poświęconych relacjom pomiędzy socjobiologią a socjologią, a przy jej opracowaniu wykorzystano najnowszą literaturę przedmiotu.