

Korelacje pomiędzy wzorami listewek skórnych na opuszkach palców rąk

Jarosław Moszczyński

CORRELATIONS BETWEEN DERMATOGLYPHIC PATTERNS ON FINGER BULBS. Attention was focused on correlations between four basic types of dermatoglyphic patterns on finger bulbs of 3,100 men. The dominating associations were found in homologous and neighbouring fingers. The most strongly correlated group of patterns proved to be whirls (W) which moreover constituted the only group to reveal no positive relations with the other types of patterns, namely arches (A), ulnar loops (L_u), and radial loops (L_r).

Wstęp

Badanie korelacji pomiędzy układami dermatoglicznymi posiada nie tylko poznawcze walory lecz znajduje także zastosowanie w praktyce. Wiedza o tych związkach wykorzystywana jest przy ocenie prawdopodobieństwa ojcostwa w antropologicznych ekspertyzach sądowych. Ponadto znajomość asocjacji pomiędzy wzorami listewek skórnych pozwala na wnioskowanie o typach wzorów na poszczególnych palcach, co ma bardzo ważne znaczenie w praktyce kryminalistycznej. Umożliwia bowiem budowanie daktyloskopijnych formuł klasyfikacyjnych na podstawie kilku śladów ujawnionych na miejscu przestępstwa.

Przeprowadzone dotychczas badania [NEWMAN 1936, STEFFENS 1938, HOLT

1951, 1959, SIEGLE 1951, MAVALWALA 1962, BREHME 1959, 1963, 1967, KNUSSMANN 1967, SZCZOTKOWA 1967, ORCZYKOWSKA-SWIĄTKOWSKA 1971, 1972, ROGUCKA, SZCZOTKOWA, SZCZOTKA 1971, ROGUCKA 1973, SZCZOTKA, SZCZOTKOWA, ROGUCKA 1973, 1976, LOESCH 1986] wykazały istnienie statystycznie istotnych związków pomiędzy różnymi układami listewek skórnych na palcach rąk, dłoniach, palcach stóp i stopach. Silne korelacje zaobserwowano między wzorami listewek skórnych na opuszkach palców rąk.

Celem niniejszej pracy było uzupełnienie badań obejmujących populację polską, przez obliczenie korelacji pomiędzy czterema podstawowymi typami wzorów listewek skórnych w dużej grupie osób pochodzących z jednego regionu Polski. Ograniczenie podziału wzorów do kilku podstawowych typów miało na celu maksymalne zwiększenie liczebności układów wzorów występujących najrzadziej, co powinno

wzmocnić wiarygodność statystycznego wniosku.

Duże znaczenie podczas analizowania otrzymanych wyników, zestawionych w postaci tabel, ma ich ilustracja w formie graficznej. Stosowana wcześniej metoda dendrytów nie pozwalała na przedstawienie wszystkich zaobserwowanych asocjacji. Dlatego celem autora było także znalezienie nowej formy graficznej, która w sposób przejrzysty przedstawiałaby wszystkie (dodatnie) związki pomiędzy wzorami na palcach obu rąk.

Material i metoda badań

Material do badań stanowiły odbitki palców 3100 mężczyzn zamieszkałych w Białej Podlaskiej i sąsiednich gminach, przy czym większość stanowiły osoby ze środowiska wiejskiego. Zważywszy na małą migrację ludności w tym regionie, można przyjąć, iż badani mężczyźni stanowią dobrą reprezentację wskazanego terenu.

Przyjęto następujący podział typów wzorów listewek skórných: A — łuk (arch), L_u — pętla ulnarna (ulnar loop), L_r — pętla radialna (radial loop), W — wir (whorl). Statystyczną istotność związków pomiędzy typami wzorów zbadano za pomocą testu χ^2 , przyjmując poziom istotności $P = 0,05$, natomiast siłę tych związków obliczono stosując współczynnik φ [CRAMER 1946].

Dla wielozmiennego układu n - wymiarowej $k_1 \times k_2 \times \dots \times k_n$ współczynnik ten ma następującą postać:

$$\varphi = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}}$$

gdzie k jest najmniejszą z liczb k_1, k_2, \dots, k_n , a N liczebnością ogólną.

W pierwszej kolejności obliczono wartości χ^2 oraz współczynnika φ dla 45 dwuwymiarowych tabel typu 3×3 , odpowiadających wszystkim możliwym do utworzenia parom palców obu rąk. W tabelach tych zestawiono liczebność tylko dla trzech typów wzorów, tj: łuków A, pętli ($L_u + L_r$) i wirów W. Pętla ulnarna i radialna zostały połączone w jeden typ wzorów w celu zapewnienia ważności testu χ^2 , bowiem dla tablicy $k_1 \times k_2$ (z liczbą stopni swobody większą od 1) wymaga się aby nie więcej niż 20% liczebności oczekiwanych było mniejszych od 5, przy czym najmniejsza dopuszczalna liczebność oczekiwana może równać się 1 [COCHRAN 1954]. Otrzymane w ten sposób wartości współczynnika φ informują nas o sile ogólnych związków pomiędzy wzorami listewek skórných na opuszkach palców rąk.

W celu szczególnego zbadania związków pomiędzy poszczególnymi typami wzorów zastosowano podział dychotomiczny czterech wyszczególnionych na wstępie typów wzorów. Wartości χ^2 obliczone dla tak skonstruowanych tabel czteropolowych są zawsze większe lub równe odpowiednim składnikom χ^2 w tabelach innego typu [DZIERŻYKRAY—ROGALSKI, OLEKIEWICZ 1958] i dlatego chcąc wnioskować o istotności korelacji pomiędzy poszczególnymi typami wzorów, należy obliczyć χ^2 z jednym stopniem swobody dla każdego podziału dychotomicznego. Współczynnik φ obliczony dla tabeli czteropolowej staje się współczynnikiem korelacji, określającym jednocześnie kierunek związku i przyjmuje postać:

$$\varphi = \pm \sqrt{\frac{\chi^2}{N}}$$

Dla każdej pary palców możliwe jest utworzenie 16 dychotomicznych podziałów wzorów, co dla wszystkich palców daje w sumie 720 tabel czteropolowych. Na przykład dla zbadania związku pomiędzy wirami W na I palcu ręki prawej a pętlami ulnarными L_u na II palcu ręki lewej, należy dokonać podziału wzorów występujących na I palcu ręki prawej na wiry W oraz wzory pozostałe, traktowane łącznie $W = A + L_u + L_r$, zaś wzory na II palcu ręki lewej należy podzielić na pętle ulnarne L_u oraz ich dopełnienie $L_u = A + L_r + W$.

Podczas obliczania wartości χ^2 dla tabel czteropolowych, we wszystkich przypadkach, gdy któraś z wartości oczekiwanych była mniejsza lub równa 10, stosowane były poprawki Yatesa [OKTA-BA 1980].

Uzyskiwane wyniki zilustrowane zostały metodą graficzną, nazwaną umownie „polem korelacji”, a polegającą na połączeniu kół odpowiadających poszczególnym palcom obu rąk liniami, których grubość uzależniona jest od siły związku między wzorami. W celu uproszczenia opisu, na przedstawionych rysunkach palce ręki prawej oznaczono cyframi od 1 do 5, zaś palce ręki lewej od 6 do 10.

Wyniki i omówienie badań

Rozkład częstości typów wzorów

Częstości występowania czterech podstawowych typów wzorów listewek skórnych w badanej grupie mężczyzn prezentuje tabela 1. Uzyskany rozkład częstości jest zbliżony do częstości podawanych

Tabela 1. Częstość występowania (w %) czterech podstawowych typów wzorów listewek skórnych na palcach 3100 mężczyzn

	Ręka prawa					Ręka lewa				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
A	1,3	13,5	6,8	1,8	0,9	3,3	12,0	7,6	2,1	1,6
L_u	43,6	31,9	67,7	45,0	79,2	57,5	37,7	69,6	60,2	85,1
L_r	0,7	19,0	1,9	1,3	0,5	1,3	16,5	1,7	0,8	0,9
W	54,4	35,6	23,6	51,9	19,4	37,9	33,8	21,1	36,9	12,4

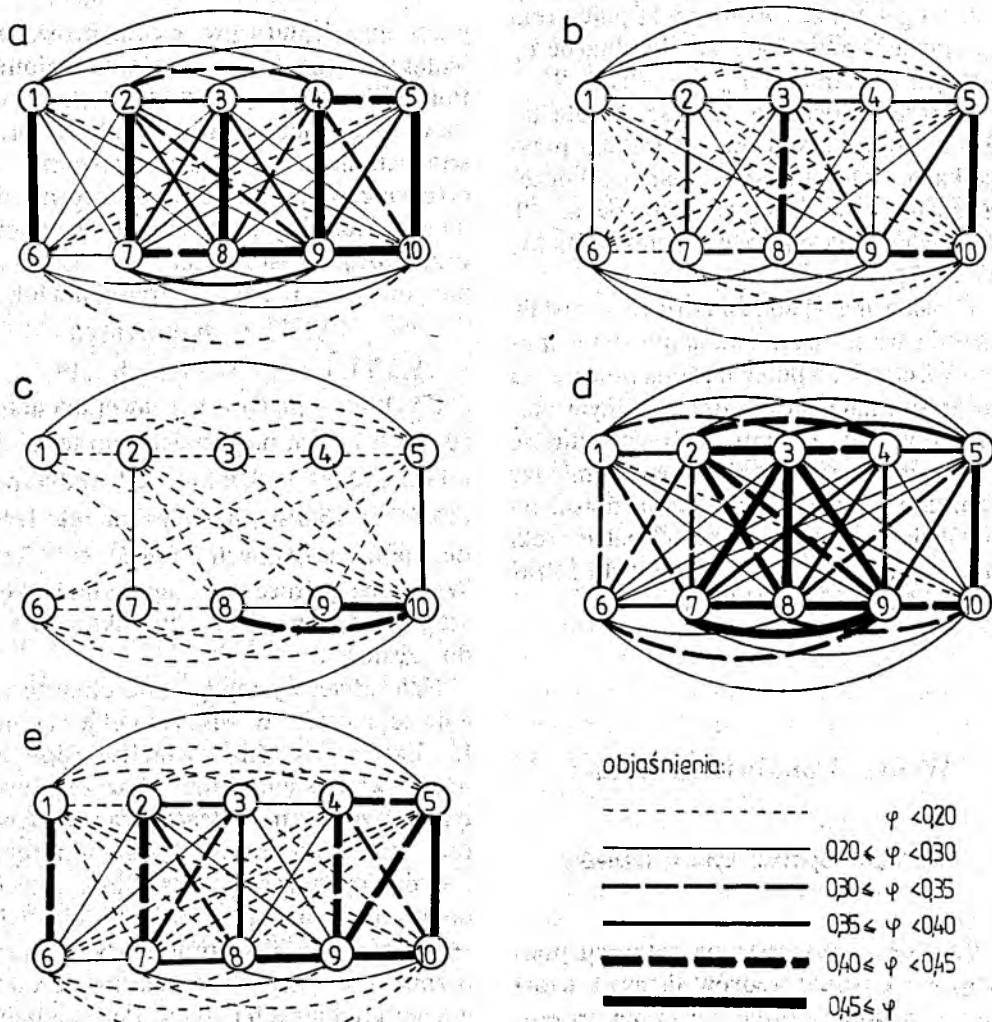
przez innych autorów, którzy prowadzili badania na osobach z różnych regionów Polski [SZCZOTKA, SZCZOTKOWA, ROGUCKA 1976], jednakże w siedmiu przypadkach można stwierdzić w stosunku do cytowanej pracy, statystycznie istotne różnice częstości występowania luków i pętli. Przy poziomie istotności $P = 0,05$ występują one na II palcu ręki prawej dla luków (13,5% ÷ 10,2%), pętli ulnarnych (31,9% ÷ 29,3%) i pętli radialnych (19,0% ÷ 25,7%); na V palcu ręki prawej dla luków (0,9% ÷ 1,5%); na II palcu ręki lewej dla luków (12,0% ÷ 9,4%) i pętli radialnych (16,5% ÷ 18,8%); na V palcu ręki lewej dla pętli radialnych (0,9% ÷ 0,3%). Wskazane różnice nie mają jednak większego wpływu na ogólny charakter rozkładu częstości.

Najczęściej wystąpiły pętle ulnarne L_u , a następnie wiry W, luki A i pętle radialne L_r . Bardzo wyraźną asymetrię (powyżej 42%) w występowaniu poszczególnych typów wzorów na palcach prawej i lewej ręki obserwujemy dla pętli ulnarnych i wirów, przy czym pętle ulnarne częściej pojawiają się na palcach ręki lewej, a wiry — na palcach ręki prawej. Nieznaczna różnica (powyżej 2%) zaznacza się także dla pętli radialnych i luków. Pętle radialne nieco częściej występują na palcach ręki prawej zaś luki na palcach ręki lewej.

Związki ogólne pomiędzy typami wzorów

Wartości współczynników φ charakteryzujące siłę ogólnych związków pomiędzy wzorami listewek skórnych na palcach obu rąk, przedstawione zostały w tabeli 2. Zostały one obliczone dla wszystkich par palców obu rąk przy wyróżnieniu trzech typów wzorów: łuków A, pętli ($L_u + L_r$)

oraz wirów W. Statystycznie istotne związki występują we wszystkich parach palców, przy czym najsilniej związane są ze sobą wzory na palcach homologicznych. Silne związki występują także pomiędzy wzorami na palcach sąsiednich. Związki między wzorami na palcach jednej ręki wzrastają w kierunku ulnarnym i są wyższe na ręce lewej. Uzyskane wyniki przedstawione zostały także na rys. 1a.



Rys. 1. Korelacje pomiędzy wzorami listewek skórnych na opuszkach palców rąk: a) ogólne związki pomiędzy wzorami, b) korelacje pomiędzy pętlami ulnarnymi L_u , c) korelacje pomiędzy pętlami radialnymi L_r , d) korelacje pomiędzy wirami W, e) korelacje pomiędzy łukami A.

Tabela 2. Współczynniki φ charakteryzujące siłę ogólnych związków pomiędzy wzorami listewek skórnych na palcach obu rąk.

	Ręka prawa					Ręka lewa					Ręka lewa
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
I		0,29	0,24	0,24	0,24	0,49	0,27	0,25	0,19	0,19	
II	0,28		0,39	0,32	0,25	0,25	0,49	0,39	0,26	0,22	
III	0,23	0,40		0,37	0,28	0,21	0,37	0,47	0,33	0,27	
IV	0,25	0,36	0,47		0,42	0,24	0,34	0,38	0,48	0,38	
V	0,19	0,21	0,29	0,48		0,19	0,22	0,23	0,31	0,49	
Ręka lewa											

Podobny obraz asocjacji pomiędzy wzorami czy też ich intensywnością otrzymali NEWMAN [1936], SZCZOTKA, SZCZOTKOWA, ROGUĆKA [1976], LOESCH [1986]. Warto jedynie zwrócić uwagę na fakt, że w dwóch wyżej cytowanych pracach, prezentujących wyniki badań nad populacją polską, najsilniejsze związki między wzorami na palcach jednej ręki obserwujemy na parach palców III i IV a w pracy LOESCH [1986] także na palcach II i IV ręki prawej oraz II i III ręki lewej, podczas gdy w badaniach przeprowadzonych przez mnie najsilniejsze związki wystąpiły między palcami IV i V, a na lewej ręce także na palcach III i IV.

Korelacje pomiędzy poszczególnymi typami wzorów

Współczynniki korelacji pomiędzy wszystkimi wyróżnionymi typami wzorów listewek skórnych na palcach obu rąk prezentuje tabela 3. Związki pomiędzy wzorami tego samego typu są zawsze dodatnie, z tym że najsilniej skorelowane są ze sobą wiry W, a następnie luki A i pętla ulnarne L_u . Zdecydowanie najslabiej skorelowane są pętla radialne L_r .

Związki wirów z wzorami pozostałymi są zawsze ujemne. Kierunki związków

pomiędzy pozostałymi trzema typami wzorów układają się różnie na różnych palcach. Siła dodatnich związków pomiędzy odmiennymi typami wzorów jest niewielka (wartość współczynnika φ jest zawsze mniejsza od 0,19). Nieco inne wyniki zaprezentowali w swojej pracy SZCZOTKA, SZCZOTKOWA, ROGUĆKA [1976], ponieważ najsilniejsze związki otrzymali dla wzorów łukowych A. Być może zdecydował o tym podział wzorów wirowych na wiry jednocentryczne W^1 oraz dwucentryczne W^2 .

Korelacje pętli ulnarnych L_u

Związki między pętlami ulnarnymi ($L_u - L_u$) przedstawiono na rys. 16. Najsilniejsze korelacje występują pomiędzy palcami homologicznymi, przy czym wzrastają one w kierunku ulnarным. Wyjątek stanowią palce serdeczne (IV) prawej i lewej ręki, które są silniej związane z sąsiednimi palcami małymi (V). Związki między wzorami na palcach jednej ręki wzrastają w kierunku ulnarным i są wyższe na ręce lewej. Pętla ulnarne są także dodatnio skorelowane z łukami i pętlami radialnymi. Najsilniejsze korelacje pętli ulnarnych z wymienionymi wyżej wzorami ($L_u - A$) oraz ($L_u - L_r$) obserwujemy na palcach I, IV, V.

Korelacje pętli radialnych L_r

Przedstawione na rys. 1c związki między pętlami radialnymi ($L_r - L_r$) należą do najslabszych i jedynie mały palec (V) lewej ręki jest silniej skorelowany z serdecznym (IV) i środkowym (III) palcem tej samej ręki oraz palcem homo-

logicznym. Uwagę zwraca także fakt, iż w przypadku pętli radialnych brak jest statystycznie istotnych związków pomiędzy trzema homologicznymi palcami, a mianowicie I, III i IV. Pętłe radialne są także dodatnio skorelowane z pętlami ulnarowymi ($L_r - L_u$) oraz łukami ($L_r - A$).

Jest interesujące, że pętłe radialne występujące na wskazujących (II) palcach są dodatnio skorelowane z pętlami ulnarowymi na wszystkich pozostałych palcach obu rąk. Należy także dodać, że korelacje typu $L_r - L_u$ w niektórych przypadkach przewyższają korelacje typu $L_r - L_r$.

Analizując ujemne korelacje pomiędzy pętlami radialnymi i ulnarowymi łatwo zauważyć, że wystąpiły one we wszystkich przypadkach, w których na I palcu prawej ręki oraz V palcu lewej ręki znajdowała się pętla radialna. Przypadki te stanowią aż 75% ujemnych korelacji typu $L_r - L_u$.

Powstaje pytanie czy w świetle otrzymanych wyników, dotyczących korelacji pętli radialnych, można potwierdzić tezę postawioną przez innych autorów [SZCZOTKA, SZCZOTKOWA, ROGUCKA 1976], że pętłe radialne nie stanowią odrębnej, zwartej grupy dermatoglicficznej. Korelacje typu $L_r - L_r$ są wprawdzie słabe, ale zawsze dodatnie. Siła korelacji pętli radialnych z innymi wzorami, a w szczególności z pętlami ulnarowymi ($L_r - L_u$), w porównaniu z korelacjami typu ($L_r - L_r$), układa się różnie na różnych palcach, ale generalnie stwierdzić można nieznaczną przewagę związków ($L_r - L_r$).

Poza dodatnimi korelacjami między pętlami radialnymi a łukami i pętlami ulnarowymi, pętłe radialne wykazują jednocześnie ujemne korelacje z wszystkimi pozostałymi typami wzorów. Wydaje się więc, że pętłe radialne stanowią odrębną grupę dermatoglicficzną aczkolwiek słabo skorelowaną.

Korelacje wirów

Najbardziej zwartym typem wzorów okazały się wiry, które są ze sobą najsilniej skorelowane, a ponadto ich związki z innymi typami wzorów są zawsze ujemne — rys. 1a. Związki typu W — W dominują zwłaszcza między homologicznymi palcami środkowymi (IV) oraz palcami sąsiadującymi z nimi. Silne związki między wirami występują nie tylko między palcami homologicznymi i sąsiednimi ale także dalszymi. W przypadku wzorów wirowych asocjacje między palcami sąsiednimi przeważają nad związkami między palcami homologicznymi i są silniejsze na ręce lewej.

Korelacje łuków A

Siła związków między łukami (A — A) (rys. 1 e), lokuje je pomiędzy związkami W — W oraz $L_u - L_u$. W porównaniu z pozostałymi wzorami, łuki są silniej skorelowane na trzech następujących homologicznych palcach: I, II i IV, co sprawia, że asocjacje łuków rozłożone są najrównomierniej. Korelacje między łukami na palcach ręki lewej są, podobnie jak w przypadku innych wzorów, silniejsze od korelacji na palcach ręki prawej. Łuki są także dodatnio skorelowane z pętlami ulnarowymi i radialnymi. Korelacje typu A — L_u oraz A — L_r występują najczęściej na palcach II i III obu rąk.

Podsumowanie uzyskanych wyników

Z przeprowadzonych badań wynika, że najsilniejsze związki pomiędzy wzorami występują na palcach homologicznych. Silne związki obserwuje się także na pal-

Ręka lewa

V			I				II				III			
L _u	L _r	W	A	L _u	L _r	W	A	L _u	L _r	W	A	L _u	L _r	
-	-	-0,04	+0,44	-	-	-0,13	+0,23	-0,04	-	-0,11	+0,21	-0,06	-	
+0,24	-	-0,24	-0,08	+0,29	-	-0,26	+0,08	+0,15	+0,07	-0,26	+0,04	+0,19	-	
-0,05	+0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-0,22	-0,04	+0,26	-0,07	-0,31	-	+0,34	-0,17	-0,14	-0,07	+0,31	-0,13	-0,17	-	
+0,09	-	-0,14	+0,13	+0,11	-	-0,14	+0,44	-	-0,07	-0,23	+0,33	-	-	
+0,13	-	-0,12	-	+0,13	-	-0,13	-0,07	+0,31	-	-0,25	-0,10	+0,25	+0,05	
+0,10	+0,06	-0,10	-	+0,13	-	-0,13	-	-	+0,26	-0,20	+0,05	+0,09	-	
-0,27	-	+0,29	-0,05	-0,32	-	+0,33	-0,24	-0,27	-0,16	+0,34	-0,16	-0,32	-0,05	
+0,04	-	-0,08	+0,12	+0,10	-	-0,13	+0,31	-	-	-0,18	+0,38	-0,09	-	
+0,29	-0,07	-0,27	-	+0,17	-0,04	-0,16	-0,04	+0,21	+0,10	-0,26	-0,11	+0,42	-	
-	+0,13	-	-	-	+0,08	-	+0,04	-	+0,07	-0,06	-	-	-	
-0,34	-	+0,35	-0,05	-0,26	-	+0,27	-0,17	-0,22	-0,13	+0,44	-0,12	-0,42	-0,06	
-0,07	-	-	+0,14	-	-	-0,07	+0,24	-	-0,05	-0,10	+0,26	-0,07	-	
+0,39	-	-0,39	-	+0,27	-	-0,27	+0,14	+0,13	+0,18	-0,38	+0,06	+0,34	+0,05	
-	+0,16	-	-	-	-	-	-	-	+0,04	-0,05	-	-	-	
-0,36	-	+0,39	-0,05	-0,28	-	+0,29	-0,22	-0,12	-0,17	+0,42	-0,15	-0,32	-0,04	
			+0,17	+0,04	+0,04	-0,08	+0,17	-	-0,05	-0,08	+0,19	-0,04	-	
			-0,05	+0,18	-0,04	-0,16	-	+0,08	+0,11	-0,19	-	+0,19	-	
			-	-0,04	+0,18	-	-	-	+0,08	-0,04	+0,05	-0,07	+0,04	
			-	-0,19	-	+0,19	-0,07	-0,08	-0,13	+0,25	-0,09	-0,17	-	
							+0,20	+0,07	-	-0,14	+0,14	-	+0,06	
							-	+0,16	-	-0,15	-	+0,20	-0,08	
							-	+0,11	+0,05	-0,12	-	-	+0,14	
							-0,11	-0,30	-	+0,35	-0,07	-0,25	-	
											+0,32	-0,12	+0,06	
											-0,04	+0,31	+0,05	
											-	-0,06	+0,14	
											-0,16	-0,25	-0,14	

cach sąsiednich obu rąk, z tym że na palcach ręki lewej są one silniejsze. Obserwuje się także tendencję do wzrostu siły związków w kierunku ulnarnym, tj. od palca I do V.

Najbardziej skorelowaną grupę wzorów są wiry W, które poza silnymi asocjacjami typu W — W wykazują wyłącznie ujemne korelacje z innymi wzorami. Silne związki występują także wśród luków (A — A) oraz pętli ulnarnych ($L_u - L_u$).

Łuki A, pętla ulnarne L_u oraz pętla radialne L_r są ze sobą nawzajem skorelowane, przy czym wartość współczynnika φ jest w każdym przypadku mniejsza od 0,19. Pętla radialne L_r mimo słabych związków, zarówno ze sobą jak i innymi typami wzorów, wykazują tendencję do odrębności jako grupy dermatoglicznej.

Zastosowana metoda graficzna w postaci pól korelacyjnych wydaje się potwierdzić jej przydatność do ilustrowania związków pomiędzy układami listewek skórnych.

Piśmiennictwo

- BREHME H., 1959, *Zur Frage der Korrelationen im plantaren Hautleistensystem des Menschen*, Zeit. Morphol. u. Anthrop. 49, 312-315.
- BREHME H., 1963, *Über die Korrelationen der individuellen quantitativen Werte an Finger- und Zehenbeeren*, Anthrop. Anz., 26, 179-186.
- BREHME H., 1967, *Häufigkeiten und Kombinationen von Hautleistenmustern auf den Fußsohlen einer deutschen Normalbevölkerung*, Anthrop. Anz., 30, 48-64.
- COCHRAN W. G., 1954, *Some methods for strengthening the common χ^2 tests*, Biometrics 10, 417-451.
- CRAMER H., 1946, *Mathematical methods of statistics*, Princeton University Press.
- DZIERŻYKRAY-ROGAŁSKI T., M. OLEKIEWICZ, 1959, *Barwa oczu i włosów a grupy krwi*, Mat. Pr. Antr., 44,
- HOLT S. B., 1951, *The correlations between ridge-counts on different fingers*, Ann. Eug., 16, 287-297.
- HOLT S. B., 1959, *The correlations between ridge-counts on different fingers estimated from a population sample*, Ann. Hum. Genet., 23, 459-460.
- KNUSSMAN R., 1967, *Interkorrelationen im Hautleistensystem des Menschen und ihre faktorenanalytische Auswertung*, Humangenetik, 4, 221-243.
- LOESCH D. Z., 1986, *Bivariate and multivariate analysis of the skin ridge pattern Intensities*, Am. J. Phys. Anthropol. 69, 287, 298.
- MAVALWALA J. D., 1962, *Correlations between ridge-countson all digits of the Parsis of India*, Ann. Hum. Genet., 26, 137-138.
- NEWMAN M. T., 1936, *A comparative study of finger prints and toe prints*, Human Biology, 8, 531-552.
- OKTABA W., 1980, *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa*, Warszawa.
- ORCZYKOWSKA-ŚWIĄTKOWSKA Z., 1971, *Współzależności pomiędzy wzorami dermatoglicznymi na palcach rąk i stóp oraz na dłoniach i stopach*, Mat. Pr. Antr., 81, 175-190.
- ORCZYKOWSKA-ŚWIĄTKOWSKA Z., 1972, *Zróżnicowanie i dziedziczenie liczby listewek skórnych na stopach*, Mat. Pr. Antr. 83, 291-308.
- ROGUCKA E., 1973, *Variation and inheritance of dermatoglyphic features of the palm*, Mat. Pr. Antr., 86, 55-86.
- ROGUCKA E., Z. SZCZOTKOWA, H. SZCZOTKA, 1971, *Zróżnicowanie i dziedziczenie liczby listewek w przestrzeniach międzypalcowych na dłoniach*, Mat. Pr. Antr., 81, 159-174.
- SIEGLE B., 1951, *Über den Zusammenhang der Hautleistensysteme von Händen und Füßen*, Zeit. f. Morphol. u. Anthrop., 42, 339-382.
- STEFFENS CH., 1938, *Über Zehenleisten bei Zwillingen*, Zeit. f. Morphol. u. Anthrop., 37, 218-258.
- SZCZOTKA H., Z. SZCZOTKOWA, E. ROGUCKA, 1973, *Investigations of interdependences between dermatoglyphic palm features*, Mat. Pr. Antr. 86, 87-105.
- SZCZOTKA H., Z. SZCZOTKOWA, E. ROGUCKA, 1976, *Investigations of interdependences between dermatoglyphic patterns on fingers*, Stud. Phys. Antr., 3, 97-106.
- SZCZOTKOWA Z., 1967, *Współzależności między układem listewek skórnych na opuszkach palców rąk i stóp*, Mat. Pr. Antr. 74, 133-154.

Summary

The work utilized 3,100 dermatograms of men living in Biała Podlaska and neighbouring villages. An analysis was made of the relations between basic kinds of patterns on finger bulbs.

The following types of patterns were distinguished: A - arches, L_u - ulnar loops, L_r - radial loops, W - whirls. The frequency of their occurrence was shown in Table 1.

The correlation between the patterns was examined by means of the χ^2 test. Also Cramer's coefficients φ^2 were calculated. The obtained results were illustrated by means of a new graphic method.

The general relations between the patterns are characterized by φ coefficients shown in Table 2, whereas their graphic presentation is shown in Figure 1.

The strongest associations were found on homologous and neighbouring fingers. A tendency was observed that the strength of relations grows in the ulnar direction and that the relations on the fingers of the left hand are stronger than on the fingers of the right hand.

The correlation coefficients between particular types of patterns calculated with the help of adequate dichotomic divisions were shown in Table 3. The relations inside the distinguished groups of patterns ($L_u - L_u$, $L_r - L_r$, W - W, A - A) and between particular types of patterns were illustrated in Figures 1 b - e.

The strongest correlations were found in whirls (W - W), then in arches (A - A), ulnar loops ($L_u - L_u$), and radial loops ($L_r - L_r$). Whirls (W) are the only patterns which are not positively correlated with the other patterns. The remaining types of patterns (A, L_u , L_r) have both positive and negative, weak relations between themselves.