

A DERMATOGLYPHIAI JELLEGVARIÁCIÓK KOMPONENSEI: EGY MULTIVARIÁCIÓS ANALÍZIS

Pap Miklós és Nagy Attila Sándor

Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen

Pap, M. and Nagy, A.S.: Components of dermatoglyphic character variations: A multivariate analysis. The variation of multifactorial characters was studied by principal component analysis. Involved in the investigations were the following characters: total ridge count, pattern intensity index, number of palmar triradii and a-b ridge count, which show a high degree of heredity. Diversity was studied on six North Hungarian population samples, based on the finger and palm prints of altogether 906 males and females.

Keywords: *Dermatoglyphics; Multivariate analysis; Hungarian population-samples.*

Bevezetés

A vizsgált személyek egyes ujjain lévő dermatoglyphiai mintázatok közötti szoros korrelációra Galton hívta fel a figyelmet (Galton 1892). Holt (1951) és Mavalwala (1962) az ujjak bőrlécszáma (RC) alapján mutatták ki, hogy a bőrlécek száma a homológ ujjakon korrelál a legnagyobb mértékben. Ismert továbbá, hogy a teljes bőrlécszám és a digitális trirádusok száma minden ujjon nagy korrelációt mutat (Pons 1962, Parsons 1964). Holt (1952) kimutatta, hogy az összbőrlécszám poligénes jelleg, mely erőteljes örökletességet mutat. Kitént, hogy megegyező TRC számmal rendelkező egyedek ujjaik bőrlécszámának eloszlásában rendkívül különbözőek lehetnek. A populációk szintjén megfigyelték: amelyek bőrléc átlagukban és varianciájukban nagyon hasonlóak voltak, genetikailag egészen különbözőek lehetnek. Úgy tűnik, mindegyik ujj az öröklődési faktorok ugyanazon spektrumának van alávetve, a dermális mintázat azonban különböző mértékben és kontextusban jelenik meg.

Howells (1969) mutatott rá, hogy egy egyed egy egységet képez („individual is a unit”). Ez az egység nem a különálló, egymástól független méretek, jellegek halmaza, hanem ezek kontextusban vannak egymással és az integrált egésszel. A variáció és kovariáció mátrixa matematikai alapot ad az ilyen típusú biológiai összefüggések analízise számára. Ez a megközelítés releváns a digitális dermatoglyphiai jellegekre is (Roberts és Coope 1975).

Tanulmányunkban követjük a fenti munkahipotézist, mely populációbiológiai megközelítés fontos eleme volt korábbi vizsgálatainknak is (Pap 1979, 1996). Célunk: három észak-magyarországi mikrorégió, hat népességében többváltozós módszerekkel becsülni a dermatoglyphiai mintázat eloszlását. Ezzel új ismereteket kívánunk nyerni a populációk biológiai összetettségéről, népességbiológiai ismérveiről. Korábban bemutattuk az ujjak dermatoglyphiai jellegzetességeit (Nagy és Pap 1998).

Anyag és módszer

A dermatoglyphiai lenyomatokat egy többirányú népességbiológiai kutatás keretében a Bódva-völgyi (Szalonna, Bódvaszilás), a bodrogközi (Bodrogolaszi, Vámosújfalú, Olaszliszka) és az északkelet-nyírségi (Mándok) mikrorégiókban (Marosi 1990) vettük fel 1996-ban és 1997-ben. Összesen 906, 7-15 éves korú gyermek ujj- és tenyérlenomatát analizáltuk (Cummins és Midlo 1961, Penrose 1963, 1968, Holt 1968). Az egyes minták és esetszámok: Szalonna 129 (59 fiú, 70 leány), Bódvaszilás 186 (91 fiú, 95 leány), Bodrogolaszi 90 (43 fiú, 47 leány), Vámosújfalú 113 (68 fiú, 45 leány), Olaszliszka 136 (67 fiú, 69 leány), Mándok 252 (127 fiú, 125 leány). Összesen: 455 fiú és 451 leány. Az ujjbegyi jellegek közül vizsgáltuk az ujjak bőrlécszámát (L1-5 RC és R1-5 RC), a mintaintenzitást (PII, patint) és az összbőrlécszámot (TRC). A tenyéri jellegek közül pedig az a-b lécszám (ableft, abright) és a tenyéri trirádusok száma (trleftp, trrightp) szerepel az elemzés alapadatmátrixában.

A 15 változó korreláció mátrixán alapuló főkomponens analízist végeztük el. Értékeljük a rotálatlan, majd a rotált faktor eredményeket, saját értékeket és kumulativitásokat. Meghatároztuk a változók kommunalitásait, majd a faktorsúlyok mátrixát. A rotált faktorsúlyok alapján klasztereztük a változókat és a mintákat, melyhez az átlagos Euklidészi távolságot vettük figyelembe. További, kiegészítő tesztek: normalitás (Kolmogorov-Szmirnov), a minták egyváltozós összevetése (Kruskal-Wallis), a nemek egyváltozós összevetése (Mann-Whitney, kétmintás t-próba), hierarchikus osztályozás (csoportátlag = UPGMA).

Az adatok feldolgozása az SPSS/PC for Windows programcsomaggal történt.

Eredmények és értékelésük

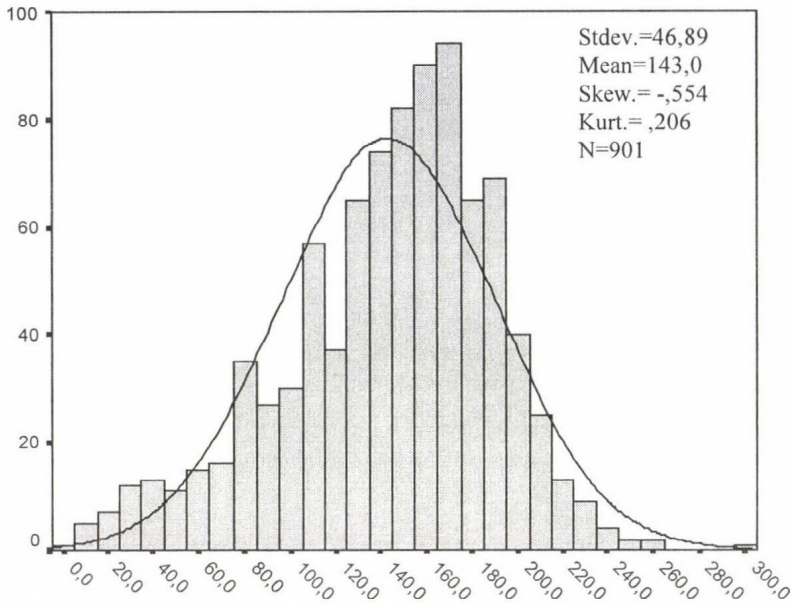
Az eredmények ismertetését a teljes minta jellemzésével kezdjük. Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az ujjankénti bőrlécszám az első (L1 ill. R1) és negyedik (L4 ill. R4) ujjakon a legnagyobb. Ez összefügg azzal, hogy az első ujj felszíne a legnagyobb, a negyedik ujjon pedig a leggyakoribb minta az örvény. A szórás a második ujjon a legnagyobb. Ezek a tendenciák határozottan érzékelhetők a mintákban, és nagy valószínűséggel az ujjminták variabilitásával magyarázhatók. A nemek jellegeinek összevetése: hét ujjankénti bőrlécszám és a mintaintenzitás eloszlása szignifikáns különbséget mutat. Az ujjak bőrléc jellegeinek sajátos eloszlása miatt indokoltnak tartottuk az eloszlások populáció-mintánkénti tesztelését. Mivel a részeredmények közlése túllépné e tanulmány kereteit, így korábbi vizsgálatainkra hivatkozunk, ahol már bemutattuk az eloszlás jellegzetességeit (Nagy és Pap 1998). A teljes mintára vonatkozó TRC eloszlást viszont indokoltnak tartjuk bemutatni (1. ábra). A ferdeség tesztje, skewness = -0,554; SE-skew = 0,081, $p = -6,84$, azaz szignifikáns. A kurtosis teszt viszont nem szignifikáns (értéke = 0,163, $p = 1,26$).

A 15 dermatoglyphiai jelleg felhasználásával hat populáció-minta (Szalonna, Bódvaszilás, Bodrogolaszi, Vámosújfalú, Olaszliszka, Mándok) 906 egyedére terjesztettük ki a többváltozós elemzést. A két nem adatait együtt kezeljük, mivel a teljes dermatoglyphiai jellegrendszer diszperziójának populáció szintű értékelése volt a célunk.

1. táblázat. A dermatoglyphiai jelek statisztikai paraméterei a teljes mintában (N=906).
 Table 1. Statistical parameters of the dermatoglyphical characters in the whole sample (N=906).

	N	Átlag Mean	Medián Median	SD	Ferdeség Skewness	Ferdeség hibája SE _{Skewness}	Csúcsosság Kurtosis	Csúcsosság hibája SE _{Kurtosis}	V _{min}	V _{max}
L1RC	901	16,47	17**	6,07	-0,73	0,08	0,52	0,16	0	31
L2RC	901	11,50	13*	6,93	-0,12	0,08	-0,81	0,16	0	33
L3RC	902	12,77	14**	6,15	-0,41	0,08	0,26	0,16	0	41
L4RC	902	16,42	17*	6,03	-0,41	0,08	0,89	0,16	0	40
L5RC	902	13,21	14**	5,01	-0,53	0,08	-0,14	0,16	0	26
R1RC	903	18,43	19**	5,83	-0,93	0,08	1,27	0,16	0	33
R2RC	903	12,08	14	6,91	-0,30	0,08	-0,86	0,16	0	31
R3RC	903	12,68	14	5,66	-0,45	0,08	-0,08	0,16	0	30
R4RC	903	16,46	17	5,78	-0,59	0,08	0,63	0,16	0	33
R5RC	903	13,32	14**	5,12	-0,49	0,08	-0,26	0,16	0	29
patint	905	13,05	13*	3,36	-0,11	0,08	0,14	0,16	1	20
trleftp	905	5,54	5	0,91	1,42	0,08	3,10	0,16	3	10
trrightp	906	5,49	5	0,89	1,35	0,08	3,05	0,16	3	10
ableft	902	42,57	42	5,56	0,44	0,08	1,26	0,16	21	68
abright	903	41,20	41	5,86	0,15	0,08	0,83	0,16	18	66

Szignifikáns nemi különbség – Significant sexual differences: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$



1. ábra: Az összbőrlelészám megoszlása a teljes mintában.
 Fig. 1: Distribution of total ridge count in the whole sample.

Az alkalmazott módszereket tekintve először a jellegek korrelációs mátrixán alapuló főkomponens analízist (PCA) végeztük el. A PCA eredményeit tekintve három faktort emeltünk ki, majd populáció-mintánként bemutatjuk a sajátértékek és kumulatív proporciók alakulását (2. táblázat). A három mikrorégióból származó populációkból vett jellegek meggyőzően és következetesen az adott komponensekbe kerültek. A sajátértékek és a teljes variancia kumulatív proporciói nagyon hasonlóak mind a hat populációban. Az első komponens a variancia legnagyobb részét tartalmazza minden esetben (lásd a 2. táblázat „b” értékeit). Tehát az első 41,3 és 47,2 %, a második 11,3 és 12,5 %, a harmadik pedig 8, 1 és 10,9 % közötti értéket mutat.

Nyilvánvalóan észlelhető az, hogy a komponensek száma befolyásolja az ujjak bőrlécszám mátrixát. Elsősorban az ujjak jellegei tűnnek ki tehát, mivel az első három komponens alapján 67,3 % a kumulatív érték, az első tíz alapján pedig 92,4 %. Varimax rotáció után is megvizsgáltuk ezeket az összefüggéseket. A faktormatrix forgatásával az volt a célunk, hogy az egyes változók lehetőség szerint minél kevesebb faktortól fűgjenek. Kiténik, hogy az ujjak bőrlécszám (RC) és a mintaintenzitási index (PII) az 1. faktorban (a program szerinti komponensben), a 2. faktorban a tenyéri a-b lécszám, a 3. faktorban pedig a tenyéri trirádusz jelleg helyezkedik el magas faktorsúly értékekkel.

A faktorok varimax rotált faktorsúlyainak mátrixára építve, a csoporton belüli átlagos Euklidészi távolság alapján klasztereztük a változókat (2. ábra).

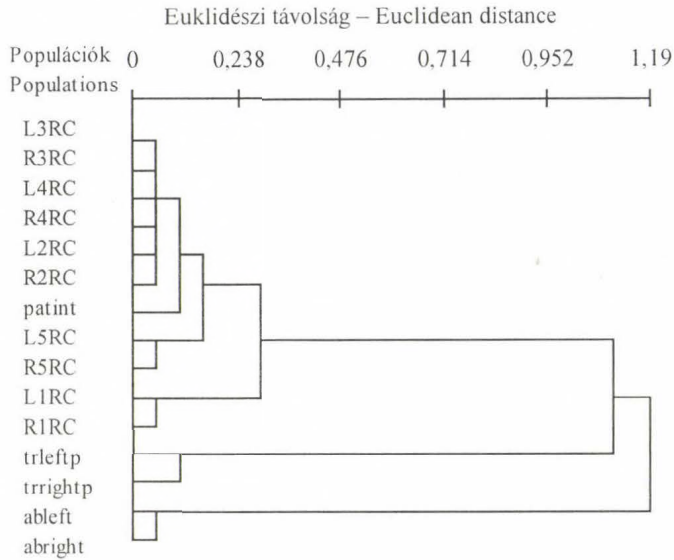
A distancia középértékének megfelelő metszetben három jól elkülönülő csoport van a klaszterfán: (1) az ujjak bőrlécszám jellegei, (2) a tenyéri triráduszok és (3) az a-b lécszám. A digitális jellegek között további szembevető tagozódás van: az RIRC és

2. táblázat. Sajátértékek és kumulatív proporciók a hat populáció-mintában.
 Table 2. Eigenvalues and cumulative proportions in the six population-samples.

Komponens Component	Populációk – Populations											
	Szalonna		Bódvaszilás		Bodrogolaszi		Vámosújfalú		Olaszliszka		Mándok	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	7,082	0,472	7,009	0,467	7,734	0,516	6,675	0,445	6,197	0,413	6,918	0,461
2	1,700	0,113	1,712	0,114	1,785	0,119	1,770	0,118	1,877	0,125	1,808	0,121
3	1,503	0,100	1,548	0,103	1,213	0,081	1,413	0,094	1,632	0,109	1,505	0,100
4	0,861	0,057	1,061	0,071	0,981	0,065	1,089	0,073	0,955	0,064	0,978	0,065
5	0,837	0,056	0,764	0,051	0,685	0,046	0,927	0,062	0,879	0,058	0,777	0,052
6	0,572	0,038	0,535	0,036	0,595	0,040	0,659	0,044	0,680	0,045	0,608	0,041
7	0,450	0,030	0,453	0,030	0,409	0,027	0,532	0,035	0,559	0,037	0,467	0,031
8	0,387	0,026	0,384	0,026	0,389	0,026	0,462	0,031	0,369	0,025	0,345	0,023
9	0,353	0,024	0,311	0,021	0,267	0,018	0,308	0,020	0,355	0,024	0,305	0,020
10	0,258	0,017	0,273	0,018	0,226	0,015	0,271	0,018	0,327	0,022	0,264	0,018
11	0,251	0,017	0,239	0,016	0,208	0,014	0,219	0,015	0,313	0,021	0,246	0,016
12	0,221	0,015	0,217	0,014	0,155	0,010	0,205	0,014	0,287	0,019	0,228	0,015
13	0,194	0,013	0,187	0,012	0,140	0,009	0,175	0,012	0,241	0,016	0,211	0,014
14	0,177	0,012	0,174	0,012	0,118	0,008	0,167	0,011	0,194	0,013	0,192	0,013
15	0,154	0,010	0,132	0,009	0,094	0,006	0,129	0,009	0,135	0,009	0,149	0,010

a = sajátértékek (Eigenvalues); b = kumulatív proporciók (Cumulative proportions)

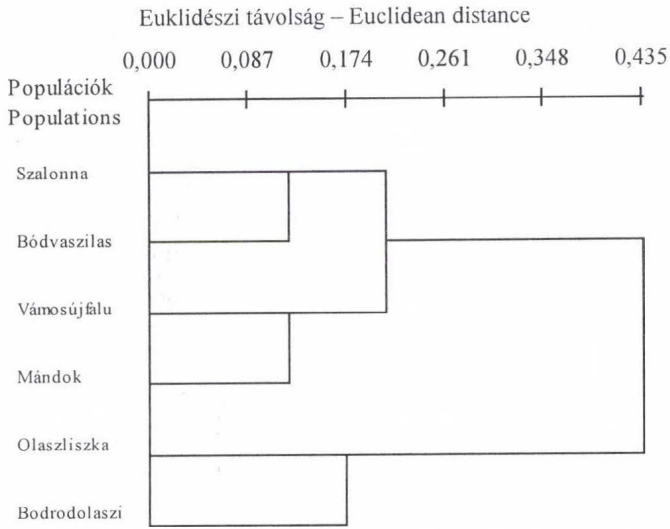
L1RC elkülönül a többtől, az ötödik ujj jellegeinek feltűnő a kapcsolata, végül a 2.,3. és 4. ujjak dendrogram részlete minimális távolsággal alkot külön csoportot.



2. ábra: A 15 változó clusterfája a faktorok varimax rotált faktorsúlyainak mátrixa alapján.
 Fig. 2: The cluster tree of the 15 variables according to the varimax rotated factor loading matrix of the factors (N=906).

A jellegek többirányú elemzésének következő lépéseként bemutatjuk a populáció-minták Euklidészi távolságai alapján készült klaszterfát (3. ábra). Szembetűnik, hogy a hat populáció három csoportra különül el. Szalonna és Bódvaszilas a bódvavölgyi mikrorégióba tartozik, Olaszliszka és Bodrogolaszi a bodrogközi kistájegységbe. Ez utóbbi mikrorégióban helyezkedik el Vámosújfalú is, amely azonban az Északkelet-Nyírségben lévő Mándokkal mutatja a legnagyobb rokonságot. Egyik lehetséges magyarázat: az azonos mikrorégióba tartozó népeiségekre hasonló populációbiológiai tényezők hatottak, míg Mándok speciális földrajzi helyzetéből következhet a sajátos genetikai távolság. Vámosújfalú biológiai pozíciója a jelen ismeretek szintjén nehezen értelmezhető. A varimax rotáció utáni faktorértékek alapján (3. táblázat) az 1. és 2. főkomponens dimenzióban mutatjuk be a populáció-minták elhelyezkedését (4. ábra), ugyanezeket rotált faktor térben is szemlélhetjük (5. ábra).

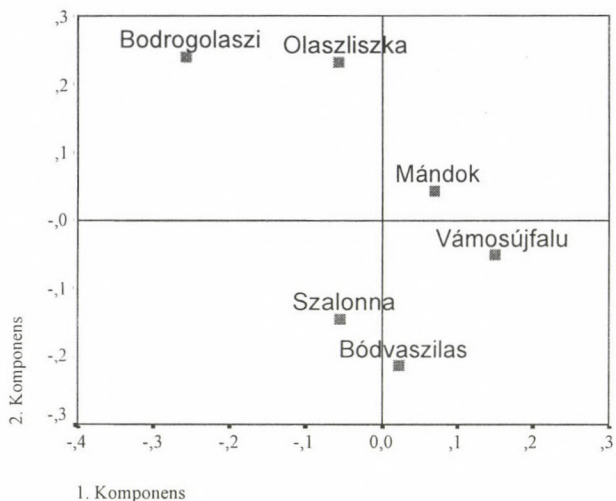
Ezek a vizsgálati eredmények megerősítik a fenti részeredményeket, azaz a kiválasztott multifaktoriális jellegek diszperziója jól értelmezhető főkomponens analízissel. A jellegek eloszlása mögötti szisztémás okok, a háttérváltozók szerepe kimutatható, amely a populációk közötti távolságokban is kifejeződik.



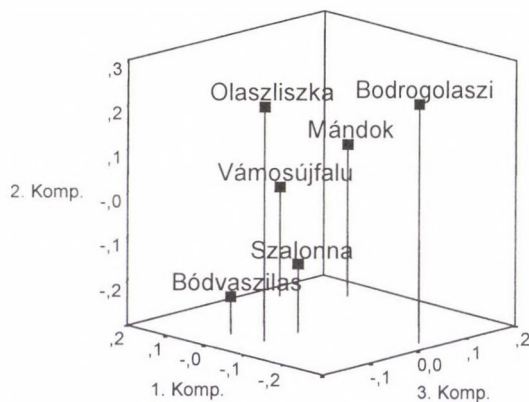
3. ábra. A populációk clusterfája (varimax rotáció után).
Fig. 3: The cluster tree of the populations (after varimax rotation).

3. táblázat. A faktorsúlyok mátrixa varimax rotáció után.
Table 3. Factor loading matrix after varimax rotation.

Eredeti változók Original variables	Komponens Component		
	1.	2.	3.
L1RC	0,678	–	–
L2RC	0,793	–	–
L3RC	0,832	–	–
L4RC	0,816	–	–
L5RC	0,797	–	–
R1RC	0,669	–	–
R2RC	0,811	–	–
R3RC	0,841	–	–
R4RC	0,798	–	–
R5RC	0,770	–	–
patint	0,838	–	–
trleftp	–	–	0,851
trrightp	–	–	0,856
ableft	–	0,922	–
abright	–	0,918	–



4. ábra: A populáció-minták elhelyezkedése az első és a második főkomponens dimenzióban.
 Fig. 4: Placement of the population samples in the first and second principal component dimensions.



5. ábra: A populáció minták elhelyezkedése a rotált faktor térben.
 Fig. 5: Placement of the population samples in the rotated factor space.

Összefoglalás

A szerzők három észak-magyarországi mikrorégió hat népességmintájából 906 egyén dermatoglyphiai jellegeit vizsgálták. A 15 változó multivariációs analízise után szembetűnő volt a változók közötti korreláció. Három főkomponensbe szegregálódtak az eredeti változók. A vizsgált populációk három határozottan elkülönülő csoportban helyezkednek el. A jelek eloszlása mögötti háttérváltozók szerepe jól érzékelhető a népességek közötti távolságokban.

*

A tanulmány az OTKA (T 016110) támogatásával készült.

Irodalom

- Bonnevie, K. (1924): Studies on the papillary patterns of human fingers. *J. Genet.*, 15; 1–112.
- Cummins, H., Midlo, C. (1943/1961): *Finger prints, palms and soles*. Philadelphia: Blakiston Company and New York: Dover Publications Inc.
- Galton, F. (1892): *Finger prints*. MacMillan and Co., London.
- Nagy, A.S., Pap, M. (1998): Dermatoglyphiai jellegvariációk a Bódva-völgyi mintákban. Az ujjbegyek. *Anthrop. Közl.*, 39; 167–175.
- Pap, M. (1979): Some aspects of population structure and genetic variability in the Tiszamogyorós population in Hungary. *Acta Biol., Debrecina.*, 16; 69–76.
- Pap, M. (1996): Dermatoglyphic patterns, bilateral symmetry in a Hungarian sample. In: Bodzsár, B. É., Susanne, C. (Eds) *Studies in Human Biology*. Eötvös Univ. Press, Budapest. 387–392.
- Parsons, L. (1964): Finger print pattern variability. *Acta Genet.*, 14; 201–211.
- Penrose, L.S. (1963): On finger prints, palms and chromosomes. *Nature*, 187; 933–936.
- Penrose, L.S. (1968): Memorandum on the dermatoglyphic nomenclature. *Birth Defects Original Article*, 4; 1–13.
- Pons, J. (1962): An evaluation of the usefulness of dermatoglyphics in research. Proc. II. Int. *Cong. Hum. Genet.* 3; 1458–1470.
- Roberts, D.F., Coope, E. (1975): Components of Variation in a Multifactorial Character: a dermatoglyphic analysis. *Human Biology*, 47(2); 169–188.
- SPSS Professional Statistics (1994): SPSS Inc. Chicago.

Levelezési cím: Pap Miklós
Mailing address: Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék
Debreceni Egyetem
H-4010 Debrecen, P.O. Box 6
Hungary

