

DISTRIBUCIJA DLAKAVOSTI SREDNJE DIGITALNE FALANGE U LOKALNIM POPULACIJAMA TUZLANSKOG KANTONA (BOSNA I HERCEGOVINA)

UDK 572.08:616.594.9(497.6 Tuzla)

Hajrija Hamidović, Rifet Terzić

Prirodno-matematički fakultet, odsjek biologija, Univerziteta u Tuzli, BiH

Izvod: Distribucija dlakavosti srednje digitalne falange u stanovništvu Bosne i Hercegovine ranije je izučavana (Hadžiselimović i Berberović 1980; Ahmić, 2005), ali podaci za sadašnje područje Tuzlanskog kantona su vrlo oskudni. Cilj ovog istraživanja je bio da se analizira distribucija recesivnog fenotipskog svojstva “falanga bez dlaka” u sedam lokalnih populacija Tuzlanskog kantona. Istraživano je prisustvo – odsustvo dlaka na srednjoj digitalnoj falangi četvrtog prsta kod učenika osnovnih škola od 12-16 godina starosti. Analizirano je ukupno 1657 ispitanika (857 dječaka i 800 djevojčica). Učestalost recesivnog fenotipa “falanga bez dlaka” kod muškog spola je 18,21%, dok kod ispitanika ženskog spola iznosi 23,75%. Nađena razlika među spolovima u učestalosti istraživanog svojstva je statistički značajna ($0,01 > p > 0,001$).

Ključne riječi: učestalost, “falanga bez dlaka”

Uvod

Prvi podaci o mogućem načinu genetičke determinacije fenotipskog dimorfizma prisustvo – odsustvo dlaka na srednjoj digitalnoj falangi datiraju od prve polovine 20. vijeka. Odsustvo dlaka na srednjoj digitalnoj falangi (Danforth, 1921) smatra se da predstavlja recesivni fenotip genotipa (dd), gdje je "produktivni" alelogen potpuno dominantan nad recesivnim alelogenom. Najznačajniji doprinos izučavanju genetičke varijacije dlakavosti daju istrživanja (Bernstein & Burks, 1942; Bernstein, 1949; Beckman & Böök, 1959; Saldanha & Guinsburg, 1961. itd). Kvantitativni karakter varijacije dlakavosti prstiju iste ruke tj. njihovih srednjih falangi kasnije je razdvojio istraživače u dvije skupine. Na jednoj strani su pristalice poligenske teorije o nasljeđivanju ove osobine (Saldanha & Guinsburg, 1961; Grmanová-Bojnová, 1972), dok pristalice druge skupine zastupaju tezu o polimorfnosti funkcionalnih alala odgovarajućeg autosomalnog lokusa u seriji sekvencijalne dominantnosti – $D_1 > D_2 > D_3 > D_4$ (Bernstein & Burks, 1942; Bernstein, 1949). Stavovi potonje grupe autora su bolje argumentovani i prihvaćeni u važećoj literaturi (Hadžiselimović i Berberović, 1980). Prema monogenskoj teoriji (Danforth, 1921) koja je dopunjena hipotezom o multiplom alelizmu (Bernstein & Burks, 1942) 15 mogućih genotipova se ispoljavaju kao pet različitih varijanti dlakavosti srednjih falangi ručnih prstiju (Tab. 1).

Tabela 1. Genetička determinacija fenotipova dlakavosti srednje digitalne falange (2 – kažiprst, 3 – srednjak, 4 – prstenjak 5 – mali prst) saglasno teoriji (Bernstein & Burks 1942; Bernstein, 1949)

Table 1. Genetic determination of midphalangeal hair phenotypes (2 – index-finger, 3 – middle finger, 4 – ring-finger, 5 – little-finger according to the theory on monogenic multiple-alelic inheritance (after: Bernstein & Burks 1942; Bernstein 1949)

	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	d	
	2345	2345	2345	2345	2345	
D ₄	D ₃	0345	0345	0345	0345	
		D ₂	0340	0340	0340	D
			D ₁	0040	0040	
				d	0000	d

D₁, D₂, D₃, D₄ – serija funkcionalnih alela
– functional genes series

d – recesivni “neaktivni” alel (odsustvo dlakavosti srednjih falangi)
– recessive “non-active” gene (midphalangeal hair-lessness)

D – dominantni fenotip srednja falanga prstenjaka dlakava
– dominant phenotype: midphalangeal hairiness

d – recesivni fenotip odsustvo dlakavosti srednjih falangi prstenjaka
– recessive phenotype: midphalangeal hair-lessness

2345 – dlakave srednje falange naznačenih ručnih prstiju
– midphalangeal hairiness of signed fingers

0 – naznačene falange ručnih prstiju bez dlaka
– midphalangeal hair-lessness of respectively fingers

Za populaciono-genetičke analize ovako definisana individualna varijabilnost može se svesti na dva alternativna fenotipa prisustvo – odsustvo dlaka na srednjoj falangi prstenjaka. Prema tome genetička determinacija ovog dimorfizma bazira se na pojednostavljenoj varijanti monogenske multiplo-alelske teorije, što je prihvaćeno u standardnoj udžbeničkoj literaturi (Boyd, 1950; Gillin, 1959; McKusick, 1990).

Uzimajući u obzir hipotezu o monogenskoj nasljednoj distribuciji fenotipova dimorfizma prisustvo – odsustvo dlaka na srednjoj falangi prstenjaka ovaj rad donosi rezultate analize njihove učestalosti u stanovništvu Tuzlanskog kantona.

Materijal i metode

Populaciono-genetička analiza fenotipskog dimorfizma prisustvo – odsustvo dlaka na srednjoj digitalnoj falangi sprovedeno je proučavanjem odgovarajućih podataka sedam uzoraka stanovništva Tuzlanskog kantona koji obuhvataju ukupno 1657 osoba. Neposrednim posmatranjem (857 dječaka i 800 djevojčica) utvrđivana je individualna pripadnost alternativnim fenotipovima posmatranog sistema varijacije kod učenika osnovnih škola u Lipnici, Simin Hanu, Banovići Selu, Džakulama, Bašigovcima, Mramoru i Teočaku. Sve razmatrane lokalne populacije karakteriše visok stepen propagacijske izolovanosti (Hadžiselimović, 1977). Polazeći od prihvaćene postavke da odsustvo dlaka na srednjoj falangi prstenjaka predstavlja recesivan fenotip kod posmatrane individue (Danforth, 1921; Bernstein & Burks, 1942), u određivanju fenotipova korišćen je opšte prihvaćen kriterijum po kojem sve osobe koje nemaju ni jednu dlaku (niti otvor dlakinog folikula) na pomenutoj falangi

prstenjaka desne šake imaju recesivni fenotip. Relativna frekvencija alelogena (q_d) izračunata je po standardnom obrascu: $q = \sqrt{R}$.

Statistički značaj konstatovanih razlika među nezavisnim procentima (u poređenju učestalosti recesivnih fenotipova po spolovima i ukupnim uzorcima) utvrđivan je $t\%$ testom (Garett, 1962). Step en ukupne genetičke heterogenosti posmatranog skupa uzoraka procijenjen je standardizovanom Wahlundovom varijansom alelo genskih frekvencija (Wahlund, 1928 u: Cavalli-Sforza & Bodmer, 1971).

Rezultati

Populaciono-genetička analiza individualnog dimorfizma prisustvo – odsustvo dlaka na srednjoj digitalnoj falangi prstenjaka sprovedena je izučavanjem frekvencije recesivnog fenotipa (i odgovarajućeg alelogena) odnosno zbirne učestalosti serije dominantnih alelogena $D_1+D_2+D_3+D_4$ (Bernstein & Burks, 1942) u sedam uzoraka stanovništva Tuzlanskog kantona. U skupu ukupnih uzoraka lokalnih populacija učestalost recesivnog fenotipa se kreće u širokom dijapazonu od 8% ($q = 0,28$; Džakule) do 39% ($q = 0,62$; Mramor).

Raspon variranja učestalosti recesivnog fenotipa “falanga bez dlaka” kod dječaka kreće se u dijapazonu od 6,14% (B. Selo) do 46,51% (Mramor) i širi je od raspona variranja učestalosti istog parametra kod djevojčica (od 9,09% u Džakulama do 31,03% u Mramoru). U posmatranom skupu lokalnih populacija statistički značajno veće vrijednosti ovog parametra za djevojčice nego za dječake zabilježene su u uzorcima Bašigovci i Simin Han, dok je statistički signifikantno veća vrijednost ovog parametra za dječake nego za djevojčice konstatovana u uzorku sa lokaliteta Mramor.

Učestalost recesivnog fenotipa “falanga bez dlaka” u ukupnom uzorku stanovništva iznosi 20,94% ($q_d=0,45$). Uočene razlike u distribuciji ovog fenotipa među spolovima su statistički značajne (dječaci: 18,31%; djevojčice 23,75%; $0,01 > p > 0,001$).

Tabela 2. Učestalost fenotipa “falanga bez dlaka” (d) i recesivnog alelogena (q_d) u uzorcima posmatranih lokalnih populacija Tuzlanskog kantona

Table 2. “Midphalangeal hair-lessness” phenotype frequency (d) and recessive gene proportion (q_d) in the observed in the local population samples in Tuzla Canton

Lokalna populacija	N			d%			q_d		
	♂♂	♀♀		♂♂	♀♀		♂♂	♀♀	
Lipnica	78	73	151	11,54	19,18	15,23	0,33	0,43	0,39
Simin Han	139	158	297	25,90	32,28	29,29	0,50	0,56	0,54
Banovići Selo	114	106	220	6,14	12,26	9,09	0,24	0,35	0,30
Bašigovci	136	108	244	14,71	41,67	26,63	0,38	0,64	0,51
Džakule	73	77	150	6,85	9,09	8,00	0,26	0,30	0,28
Mramor	129	116	245	46,51	31,03	39,18	0,68	0,55	0,62
Teočak	188	162	350	10,64	14,28	12,57	0,32	0,38	0,35
Ukupno	857	800	1657	18,31	23,75	20,94	0,42	0,48	0,45

Frekvencije recesivnog alelogena (q_d) u ukupnim uzorcima lokalnih populacija kreću se od $q_d = 0,28$ (Džakule) do $q_d = 0,62$ (Mramor); ove frekvence ujedno su i izdvojene od frekvenci ostalih lokalnih populacija koje se nalaze u rasponu varijacije

od $q_d = 0,30$ do $q_d = 0,54$. Kao posljedica naprijed navedenog širokog raspona varijacije u frekvencama recesivnog alelogena javlja se velika heterogenost u distribuciji ovog fenotipa u razmatranom uzorku populacija (Tab. 2).

Tabela 3. Učestalost fenotipa “falanga bez dlaka” (d) i recesivnog alelogena (qd) u odabranim uzorcima svjetskog stanovništva

Table 3. “Midphalangeal hair-lessness” phenotype frequency (d) and recessive gene proportion (qd) in the selected of world population

Populacija	N		d%			qd				
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀				
USA	Bijelci Whites	180	195	373	39,9	54,0	46,6	0,62	0,73	0,68
	Crnci Negroes	74	103	177	83,7	90,3	87,6	0,91	0,95	0,94
	Indijanci Indians	83	67	150	72,3	79,1	75,3	0,85	0,89	0,87
Brazil		131	158	289	40,5	54,4	48,1	0,64	0,74	0,69
Japan		503	494	997	35,7	61,1	58,3	0,75	0,78	0,76
Indija India		427	—	427	46,4	—	46,4	0,68	—	0,68
Irak Iraq		281	146	427	33,1	48,6	38,4	0,58	0,70	0,62
Sirija Syria		287	143	430	33,8	45,4	37,7	0,58	0,67	0,61
Švedska Sweden		100	100	200	30,0	28,0	29,0	0,55	0,53	0,54
Njemačka Germany		253	244	497	28,5	32,8	30,2	0,53	0,57	0,55
Španija Spain		601	—	601	25,0	—	25,0	0,50	—	0,50
Rusija Russia		116	115	231	35,4	54,7	45,0	0,59	0,74	0,67
Ukrajina Ukraine		58	112	170	43,1	49,1	47,1	0,66	0,70	0,69
Slovačka Slovakia		214	252	466	31,2	28,0	29,8	0,56	0,53	0,55
Crnogorci Montenegrina		44	10	54	20,5	20,0	20,4	0,45	0,45	0,45
Hrvati Croatia		33	28	61	30,3	25,0	27,9	0,55	0,50	0,53
Makedonci Macedonians		160	160	320	44,1	47,7	45,9	0,66	0,69	0,67
Srbi Serbs		318	207	525	20,4	35,7	26,5	0,45	0,60	0,51
BiH Bosnia and Herzegovina		2964	2296	5260	44,1	39,9	42,3	0,66	0,63	0,65
Tuzlanski kanton Tuzla Canton		857	800	1657	18,3	23,7	20,9	0,42	0,48	0,45

Diskusija

Analizom međupopulacijskih razlika u učestalosti recesivnog fenotipa "falanga bez dlaka" u posmatranom skupu lokalnih populacija utvrđeno je da u oko 70% komparacija postoje statistički signifikantne razlike, što ukazuje na veliku heterogenost u prostornoj distribuciji izučavanog fenotipa. Ovako konstatovanu heterogenost distribucije ovog parametra u analiziranoj grupi uzoraka potvrđuje i analiza standardizovane Wahlundove varijanse alelogenskih frekvencija ($\chi^2=0,0395$). Konstatovana vrijednost Wahlundove varijanse ukazuje na činjenicu da su po ovom svojstvu izučavani lokalni uzorci međusobno znatno heterogeniji nego po nekim drugim markerima genetičkog sastava populacije.

Nađena frekvencija fenotipa "falanga bez dlaka" u ukupnom uzorku izučavanih lokalnih populacija Tuzlanskog kantona uklapa se u raspon variranja ovog pokazatelja konstatovan u uzorku stanovništva Bosne i Hercegovine (Hadžiselimović i Berberović, 1980), a u poređenju sa dostupnim podacima u grupi uzoraka svjetskog stanovništva najbliža je frekvenciji ovog svojstva kod Crnogoraca (Tab. 3).

Literatura

- Ahmić A, Hadžiselimović R, Pojskić N, Hadžihalilović J, Eminović I, Hamidović H. Relacije između genetičke distance i nekih mogućih faktora genetičke heterogenosti lokalnih ljudskih populacija sjeveroistočne Bosne. *Glasnik ADJ*, 2005; 40 : 127-139, Beograd.
- Beckman L, Böök J.A. Distribution and inheritance of mid-digital hair in Sweden. *Hereditas*. 1959; 45: 215-220.
- Bernstein M.E. The mid-digital hair genestheir inheritance and distribution among the white race. *J. Hered.* 1949; 40: 127-131.
- Bernstein M.E., Burks B.S.: The incidence and mendelian mendelian transmission mid-digital hair in man. *J. Hered.* 1942; 33: 45-53.
- Boyd W.C.: *Genetics an Races of Man*. Little, Brown and Comp. 1950 Boston.
- Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F. *The Genetics of Human Populations*. W.F. Freeman and Comp. 1971, San Francisko.
- Danforth C.D. Distribution of hair on the digits in man. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1921; 28: 319-330.
- Garett H.E. *Elementarna statistika, Psihološki bilten (specijalno izdanje)*. 1962, Beograd.
- Gillin J. Varieties in modern man. *Human Evolution (Korn N, Recce S H)*, 1959, Henry Holt Comp. Inc., New York.
- Grmanová-Bojnová V Die Distribution und der Erbgang das Behaarung auf der dorsalen Fläche der medialen Phalangen in der Population der Slowakei. *Acta F.R.N. Univ. Comen. Anthropologia*. 1971; 19: 21 – 41.
- Hadžiselimović R, Berberović Lj. Dlakavost srednje digitalne falange u stanovništvu Bosne i Hercegovine. *Glasnik ADJ*, 1980; 17 : 77-85, Beograd.
- Mc Kusick A.V. *Mendelian Inheritance In Man. (Catalogs of Autosomal Recessive, and X-linked Phenotypes)*. 1990, The Johns Hopkins Press, Baltimore and London.
- Saldanha P.H., Guinburg S: Distribution and inheritance of middle phalangeal hair in a white population of Sao Paolo, Brazil. *Hum.Biol.*, 1961; 33: 237-249.
- Wahlund S. Zusammensetzung von Populationen und korelations – erscheinungen von Standpunkt der Vererbung slehre aus betrachtet. *Hereditas*. 1928; 11: 65-106.

MIDDLE PHALANGEAL HAIR DISTRIBUTION OF HAIRINESS IN LOCAL POPULATION IN TUZLA CANTON (BOSNIA AND HERZEGOVINA)

Summary

Middle phalangeal hair distribution in Bosnia and Herzegovina's population has been investigated earlier (Hadžiselimović i Berberović, 1980; Ahmić, 2005), but present data for Tuzla canton are very poor. The purpose of this study was to analyse the distribution of recessive phenotypic feature "non hairy phalanx" in seven local populations in Tuzla canton. The presence or absence of hair on middle phalanx of fourth digit in primary school students, 12 to 16 years of age, was investigated. There were 1657 subjects analysed (857 boys and 800 girls). Frequency of recessive phenotypic feature "non hairy phalangeal" is 18.21% in males and 23.75% in females. The difference in frequency between sexes is statistically significant ($0.01 > p > 0.001$).

Key words: frequency, "middle phalangeal hair"