

Božina Ivanović, Danko Obradović***

ENEOLITSKI SKELETI I MOLEKULARNA ANALIZA

I z v o d

Antropometrijski i antroposkopski ispitan je eneolitski skelet i utvrđen je pol analizom amplificiranih DNK molekula sa ciljem da se upozna antropološki kompleks eneolitskog stanovništva. Antropološki materijal potiče iz eneolitskog tumula u Zetskoj ravnici, sa obale rijeke Cijevne, pritoke Skadarskog jezera, u kome su pokojnici sahranjeni u zgrčenom položaju.

ENEOLITHIC CRANIUMS AND MOLECULAR ANALYSIS

A b s t r a c t

An eneolithic skeleton was studied with anthropometric and anthroposcopic methods. The goal was to examine anthropological complex of neolithic population. Anthropological material has origin from

*Dr. Božina Ivanović, Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za biologiju, P. fah 211, 81000 Podgorica, Jugoslavija.

**Danko Obradović, Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za biologiju, P. fah 211, 81000 Podgorica, Jugoslavija.

an eneolithic tumulus that was placed in Zeta plain, on a coast of river Cijevna, tributary of Skadar lake, in which deceased persons were buried in a curled position.

UVOD

Neolitski i eneolitski nalazi u Crnoj Gori nijesu tako rijetki, ali su rijetki skeletni ostaci iz tih epoha, a očuvanost ljudskih kostiju veoma slaba. U jednom eneolitskom tumulu, s obale rijeke Cijevne, u Zetskoj ravnici, otkriveno je 8 skeletnih grobova i 1 kenotaf. Grobovi su sa pojedinačnim sahranama, pokojnici su sahranjivani u zgrčenom položaju, postavljeni na bok. Jedan od grobova bio je pokriven kameonom pločom ispod koje su nadjene 3 ženske i 1 muška antropomorfna figurina i keramička posuda, što upućuje da su korišćene pri pogrebnom ceremonijalu [1]. Ženske figurine stilizovane su u obliku violine i personifikuju kult majke-boginje; muška figurina je s vjerno prikazanom glavom i naglašenim detaljima lica. Tumul iz Zetske ravnice i nalazi u njemu pripadaju elementima sahranjivanja stepskih populacija [2] i govore o ranom procesu eneolitizacije južnog Balkana, gdje centralno mjesto zauzima bazen Skadarskog jezera. Eneolit (III milenijum stare ere) je epoha velikih etničkih pomjeranja i migracija stanovništva, poznatih kao velika indoevropska ekspanzija, koja je dovela do promjena populacionog sastava i prožimanja autohtonog i došljačkog stanovništva. Za kulture eneolita karakteristične su nekropole tumula nasute nad grobnim jamama u kojima je sahranjivanje vršeno prema određenom ritualu [3], kao što jeumul u Zetskoj ravnici.

Na jednom eneolitskom skeletu iz Zetskog tumula urađene su kranometrijske i kranioskopske karakteristike.

Kod skeletnih ostataka čovjeka moguće je odrediti pol na osnovu morfoloških karakteristika ali u posljednje vrijeme i na osnovu analize DNK molekula. Na osnovu morfoloških karakteristika pol se može relativno lako i sa velikom sigurnošću odrediti kod odraslih osoba i to pod uslovom da se radi o kompletnim skeletima. Zahvaljujući razvoju molekularne biologije čije metode mogu da se vrlo uspješno koriste u antropologiji [4,5] mi danas možemo govoriti o molekularnoj antropologiji.

U ovom radu je vršeno određivanje pola nekompletne lobanje čija se starost procjenjuje na oko 3.000-4.000 godina. Determinacija pola je

izvršena amplifikacijom u reakciji PCR-a sekvence molekula DNK koja pripada Y hromozomu.

MATERIJAL I METODE

Antropološka ispitivanja izvedena su standardnim antropometrijskim instrumentima i po metodi Internacionalnog biološkog programa.

U ovom radu je vršeno i determinisanje pola nekompletne lobanje iz eneolitskog perioda nađene u Jugoslaviji u okolini grada Podgorice po već publikovanoj metodici [17]. Određivanje pola je urađeno analizom molekula DNK izolovanih iz kostiju uzorka. Vršeno je amplificiranje sekvenci molekula DNK koje pripadaju Y hromozomu u cilju determinacije pola i X hromozomu u svojstvu kontrole [6, 7]. Amplifikacija je rađena uz primjenu multipleks PCR-a. Analiza proizvoda reakcije je vršena elektroforezom u agaroznom gelu.

REZULTATI I DISKUSIJA

Antropološki materijal eneolitske nekropole iz Zetske ravnice loše je očuvan pa je za detaljniju antropološku obradu poslužio skelet iz groba 6, ukupan u konglomeratu i ispunjen tamno-mrkom zemljom. Grobna jama je elipsoidnog oblika, dimenzija: 1,13 x 0,80 i dubine 0,52 m. U grobu je pokojnica položena na lijevom boku, u strogo zgrčenom položaju: lobanja je povijena ka grudima, oslonjena na oblutak; ruke savijene u laktu, sa šakama ispod brade; noge preklopljene i stopala povijena ispod karlice. Skelet je relativno dobro sačuvan i opšteg gracilnog izgleda (sl.1).

Lobanja je veoma duga (191) i izrazito uska (120 mm), ispod je srednjih grupnih vrijednosti [9], po kranijalnom indeksu spada u kategoriju hiperdolihokranih lobanja (62,5). Širina čela je veoma mala, a fronto parijetalni indeks veliki. Na lobanji je: glabela neznatno ispupčena, drugog stepena razvijenosti; po formi je dolihokrana i pentagonoidna; potiljak je u formi kućice i na njemu je potiljačno ispupčenje slabo istaknuto, druga kategorija ispupčenosti [10].

Nemetrijske osobine lobanje nijesu detaljnije ispitane jer je ona bila, kao i čitav skelet, u trošnom stanju, ispunjena zemljom, tako da su konstatovani samo oni opisni karakteri, vidljivi na spoljašnjoj strani lobanje. U regionu pteriona, na lijevoj strani, spajanje pojedinih kostiju

bilo je u formi 1, dok na desnoj strani nije bilo opservacije. U lambdondnom šavu nalaze se dodatne kosti *os Wormii suturae lambdaidea* i *os Wormii sututrae occipito mastoideum*. Na desnoj tjemennoj kosti, bočno od sagitalnog šava, registrovan je *foramen parietale*, koga nije bilo na lijevoj strani. Obostrano su raspoređeni nadočni otvori (*faramen supraorbitale*). Jagodično-facijalni otvor (*foramina zygomatofaciales*) postoji na lijevoj strani. Podbradni otvor (*f. mentalia*) zapažen je na lijevoj strani lobanje.

Antropološki nalazi mlađeg neolita u Jugoslaviji malobrojni su i antropološki podaci potiču na osnovu ispitivanja malog broja odraslih osoba i to je antropološki najslabije ispitani period praistorije u zemlji (Tab. 1). Nalazi prelaznog perioda u Jugoslaviji, nešto su brojniji i dovoljno ukazuju na etničke promjene, odnosno migracije iz nekoliko pravaca, osobito na etnička pomjeranja tokom III milenijuma stare ere [11].

NALAZIŠTE	N	PRIMARNE MJERE (Martin N°) od-do					AUTOR
		Dužina	Širina	Širina čela	Indeksi		
		(M1)	(M8)	(M9)	M 8:1	M 9:8	
1. Zeta (Podgorica)	1	191	120	87	62,5	72,5	Ivanović- Pravilović,1994.
2. Nosa (Subotica)	7	183-191	120-140	92-98	67,0-73,4	70,0-75,4	Farkas,1973.
3. Vajska (Bačka)	4	171-191	130-132	86-94	69,1-74,1	66,2-72,3	Farkas 1972-1973.
4. Vučedol (Vukovar)	5	171-200	129-146	86-101	70,2-76,7	64,9-70,5	Schmidt, 1945.

Tabela I. Neolitske grupe, eneolitska lobanja iz Zetske ravnice i variranje primarnih lobanjskih mjera i indeksa - iz Mikića, 1981, (dopunjeno).

Antropološki kompleks eneolitske lobanje iz Zetske ravnice, posebno "izrazita dolihokranija i gracilnost, odudaraju od kompleksa stanovništva Crne Gore iz kraja bronzanog i početka gvozdenog doba [12], a naročito srednjovjekovne skeletne serije sa Cetinja, koju karakteriše: izrazita brahikranija i neobično velika bizogomatična širina [13].

Eneolitsko doba u Jugoslaviji arheološki je mnogo bolje obrađeno i poznato, nego li sa stanovišta antropologije. Arheolozi su utvrdili da

kulture eneolita predstavljaju rezultat dva osnovna pravca: domaćeg i došljačkog ili autohtonog i migracionog. Eneolitsko doba je vrijeme migracija i širih društvenih i kulturnih pokreta, a prije svega populacionih, koje dovode do izmjene populacionog sastava stanovništva. Prethodno, lokalno, stanovništvo nije iščezlo, već je moralo biti asimilovano ili saživljeno sa došljacima. Eneolit je period obrazovanja patrijahalnih zajednica, usmjerenih na plemensku organizaciju, populaciono novih, ali "uz izrazito prisustvo domorodarske osnove" [14].

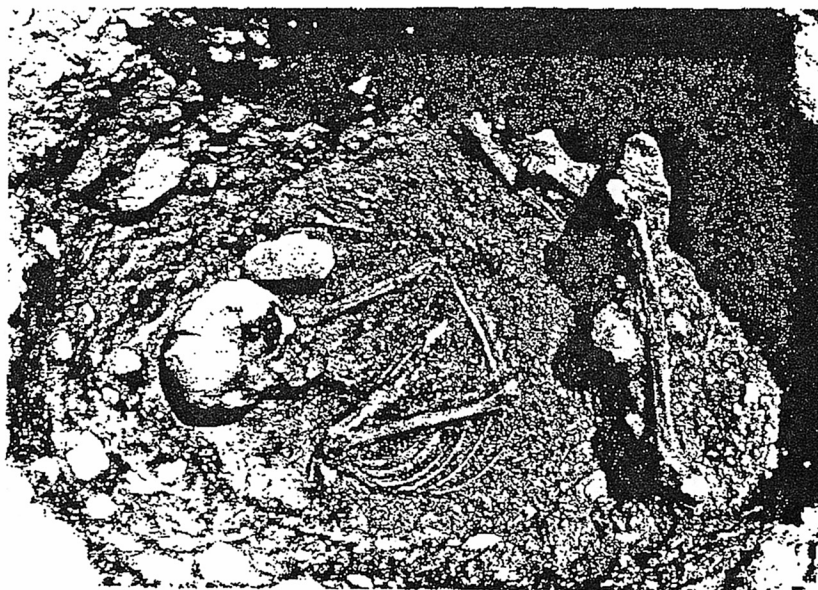
Eneolitsko doba u Crnoj Gori malo je izučavano i slabo poznato, tako da je tumul u Zetskoj ravnici pružio mogućnost da se nešto više sazna o materijalnoj i duhovnoj kulturi, a osobito o antropološkim osobinama stanovništva Crne Gore tog doba. To je, svakako, razlog da se nešto kaže o ovom tumulu iz bazena Skadarskog jezera, poznatog po izvanredno brojnim tumulima (gomilama, mogilama), kako na crnogorskoj tako i na albanskoj teritoriji. Arheolozi Albanije evidentirali su u Štojskom polju, sjeveroistočno od Skadra, 160 očuvanih tumula, uz napomenu da ih je bilo mnogo više i da su vremenom uništeni [15].

U eneolitskom tumulu iz Zetske ravnice otkriven je najraniji ritus sahranjivanja pod tumulima na ovom prostoru u kojem se može pratiti kontinuitet korišćenja tumula, kao osnovnog oblika sahranjivanja, od samih početaka njihovog nastajanja pa kroz čitavo metalno doba do pred rimski period. Zetski tumul čine dva oblika grobnih jama elipsoidnih i pravougaonih osnova, u kojima su inhumirani pokojnici sahranjeni u ritusu zgrčenaca. Ukupno je otkriveno 6 grobova i jedna prazna jama i u njima su obavljene pojedinačne sahrane zgrčenaca, različitog stepena zgrčenosti. Orijehtacija grobova je različita. Po spoljašnjim obilježjima i grobnim prilozima izdvaja se grob 1, poklopljen pločom. Na vrhu ovog groba, ispod kamene ploče na dohvat ruke, nađene su antropomorfne figurine (3 ženske i 1 muška) i keramička posuda. Grob je bio u funkciji nukleusa - svetišta u kojem se pohranjuju i čuvaju porodični idoli namijenjeni mrtvima [16]. Figurine su izrađene od pečene zemlje, u prelomu sive boje, spolja uglačanih površina svijetloer tonova. Ženske figurine su u obliku violine, koja shematski prati oblik tijela, sa naglašenim polnim obilježjima preko plastičnih bradavica. Muška figurina s očuvanom glavom, koja vjerno prikazuje lik glave muškarca, sa grimasom na lijevom oku.

Ženske figurine, bez identiteta, personifikuju kult majke-boginje,

u značenju potrebe obnavljanja života, njegovan na širem prostoru Balkansko-anadolskog kompleksa u neolitskom i predneolitskom dobu. Materijalni ostaci u tumulu: oblik grobnih jama, ritus sahrane, grobni kulturni predmeti, otkrivaju sliku ceremonijala pri sahrani, kao i intelektualni i duhovni nivo graditelja tumula. Zetski tumul pripada elementima sahranjivanja stepskih populacija.

Pouzdanost utvrđivanja pola lobanje koja je ispitivana u ovom radu na osnovu morfoloških karakteristika je bila smanjena s obzirom da je pronađena oštećena i nekompletna. Za određivanje pola je korišćena analiza DNK molekula. U reakciji PCR vršena je amplifikacija sekvence koja pripada Y hromozomu. Poznato je da muške osobe imaju jedan X i jedan Y hromozom. Ženske osobe imaju dva X hromozoma dok Y hromozom kod njih odsustvuje. Zahvaljujući ovoj činjenici u reakciji PCR-a može doći do amplifikacije samo ukoliko je u reakcionoj smjesi prisutna DNK porijeklom od osobe muškog pola koja poseduje Y hromozom. Elektroforetska analiza proizvoda PCR-a je pokazala da je ispitivani uzorak pripadao osobi ženskog pola [17].



Slika 1. Grob iz eneolitskog doba sa skeletom u zgrčenom položaju sa obale Cijevne u Zetskoj ravnici

Pored navedene lobanje vršeno je istovremeno određivanje pola još 3 uzorka koji su nađeni na različitim lokacijama i koji potiču iz različitih historijskih epoha. Analiza je uspješno izvršena samo kod već navedene eneolitske lobanje. Reakcija amplifikacija nije uspjela kod ostala 3 uzorka. Ovo je čest slučaj i objašnjava se poznatim razlozima koji su karakteristični za arheološke uzorke [8, 4, 5].

ZAKLJUČAK

Antropološki materijal eneolitskog tumula iz Zetske ravnice pripada onom antropološkim kompleksu koji se uopšteno karakteriše doliho-kranijom i izraženom gracilnošću. Taj antropološki kompleks ne pokazuje sukcesivnost sa antropološkim materijalom s kraja bronzanog i početka gvozdenog doba, a još manje sa srednjovjekovnim kompleksom svojstvenim stanovništvu Crne Gore, koje se odlikuje velikom brahi-kranijom i izrazitom bizogomatičnom širinom.

Uvođenje metoda molekularne biologije u standardni postupak pri izučavanju materijala interesantnog za antropologiju učiniće da se dobiju ne samo tačniji rezultati, već i podaci koji klasičnom obradom nisu dostupni. Ovo će rad na obradi materijala učiniti efikasnijim, a dobijeni rezultati će pružiti mnogo više mogućnosti za donošenje preciznijih zaključaka. Rezultat dobijen u ovom radu u kojem je sa visokom tačnošću određen pol analizom amplificiranih molekula DNK samo potvrđuje ovu tezu.

Literatura

1. Velimirović - Žižić O.: Violinski idoli - tumul iz Zetske ravnice. Glasnik OU CANU, 14, Podgorica, 1995, s. 21-41.
2. Tasić N., Dimitrijević S., Jovanović B.: Eneolitsko doba.(U) Praistorija jugoslovenskih zemalja, III, ANBH, Sarajevo, 1979, s. 450.
3. Jovanović B.: Indoevropljani u eneolitskom periodu Jugoslavije.(U) Praistorija jugoslovenskih zemalja, III, Eneolitsko doba, Sarajevo, 1979.. s. 411-416.

4. Ovchinnikov I. V., Ovchinnikova O. I., Druzina E. B., Buzhilova A. P., Makarov N. A. 1997. Ancient DNA in Anthropological Research. New Methods - New Approaches in Modern Anthropology; Alexeeva T. I., Godina E. Z., Dubova N. A., eds. Proceedings of 1st Conference of Russian Section of the European Anthropological Association, Moscow, 1997, s. 24-32.
5. Rychkov S. YU., Naumova O. YU., Mamonova N. N. 1997. Molecular Genetics Methods in Anthropology: DNA Analysis of Ancient Human Remains as a Source of New Information About Ancient Human Populations. New Methods - New Approaches in Modern Anthropology; Alexeeva T. I., Godina E. Z., Dubova N. A., eds. Proceedings of 1st Conference of Russian Section of the European Anthropological Association, Moscow, 1997, s. 18-23.
6. Kogan S. C., Doherty M., Gitschier J.: An Improved Method for Prenatal Diagnosis of Genetic Diseases by Analysis of Amplified DNA Sequences. *The New England Journal of Medicine*, 1987, 317: 985-990.
7. Gyllensten U. Genetic Prediction of Hemophilia A. PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. Innis M. A., Gelfand D. H., Sninsky J. J. and White T. J. eds. Academic Press, New York, 1990, s. 288-299.
8. Paabo S. 1990. Amplifying Ancient DNA. PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. Innis M. A., Gelfand D. H., Sninsky J. J. and White T. J., eds. Academic Press, New York, 1990, s. 159-166.
9. Hrisafonova E.N.: Variacij strukturi osnovnih odelov skeleta. (U) Morfologija človeka, Moskva, 1983., s. 115-148.
10. Ivanović B., Pravičević M.: Osteološki nalazi - tumul iz Zetske ravnice. *Glasnik OPN CANU*, 10, Podgorica, 1994, s.265-276.
11. Mikić Ž.: Stanje i problemi fizičke antropologije u Jugoslaviji - praistorijski period. ANUBH, Posebna izdanja, knj. LIII, 9, Sarajevo, 1981., s. 1-136.
12. Alekseev V.P., Vlahović P., Ivanović B.: - K morfologičkoj karakteristike ilirijaskovo naselenija Černogorii. *Sov. etnografija*, 6, Moskva, 1985., s. 52.
13. Ivanović B.M.: Čipur - cetinjska nekropola i skeletna populacija, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 1998, s. 65.

-
14. Tasić N. i dr.: Isto, 1979., s. 450.
 15. Velimirović - Žižić O.: Isto, 1995, s. 21-41.
 16. Velimirović - Žižić O.: Isto, 1995, s. 23.
 17. Obradović D., Ivanović B.: Determinisanje pola eneolitske lobanje analizom amplificiranih DNK sekvenci. Glasnik antropološkog društva Jugoslavije, sv. 35, Beograd, 2000.

