Kraniometrija - varijacije u populaciji i među populacijama

Gojković, Dina

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:037413

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-24**

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za etnologiju i kulturnu antropologiju / Studij antropologije

Diplomski rad

KRANIOMETRIJA – varijacije u populaciji i među populacijama

Studentica: Dina Gojković

Mentor: dr. sc. Tomislav Lauc, naslovni docent

Zagreb, prosinac 2018.

Izjava o autorstvu

Izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da sam diplomski rad „Kraniometrija – varijacije u populaciji i među populacijama“ izradila potpuno samostalno uz stručno vodstvo mentora dr. sc. Tomislava Lauca, naslovnog docenta. Svi podaci navedeni u radu su istiniti i prikupljeni u skladu s etičkim standardom struke. Rad je pisan u duhu dobre akademske prakse koja izričito podržava nepovredivost autorskog prava te ispravno citiranje i referenciranje radova drugih autora.

Potpis:

_____

SADRŽAJ

Uvod 4
1. ANTROPOMETRIJA 5
2. KRANIOMETRIJA 7
2.1. Osnovna anatomija 8
2.2. Proces mjerenja glave i lubanje 9
2.3. Kraniofacijalne pravilnosti i anomalije 13
2.3.1. Simetrija i asimetrija 13
2.3.2. Morfologija kraniofacijalnih deformiteta 14
2.3.3. Kulturne i medicinske modifikacije anatomije glave 14
2.4. Tehnike moderne kraniometrije 15
3. VARIJACIJE U POPULACIJI I MEĐU POPULACIJAMA 18
3.1. Varijacije u populaciji 19
3.1.1. Dob 19
3.1.2. Spol 20
3.2. Varijacije među populacijama 22
3.2.1. Primjer Albanaca na Kosovu 22
3.2.2. Primjer srednjovjekovne Hrvatske 22
3.2.3. Primjer Sjedinjenih Američkih Država 23
3.2.4. Primjer Kanade 24
3.2.5. Primjer Australije 26
4. ZAKLJUČAK 27
5. POPIS PRILOGA 29
6. POPIS LITERATURE 29
7. Kraniometrija-varijacije u populaciji i među populacijama (Sažetak) 31
8. Craniometry-variation in and between populations (Abstract) 32

Uvod

Glava i lice temeljni su dio svakog živog tijela, a u ljudskoj vrsti igraju posebnu ulogu. Farkas (1994) navodi kako je radi besprijekorne mimike muskularnog aparata, specifično razvijenog između ostalog i za govornu komunikaciju, mogućnost refleksije psihološkog stanja razvijena do krajnjih granica. Stoga su mnogi znanstvenici raznovrsnih struka odlučili istraživati problematiku morfologije kraniofacijalnog kompleksa. Vidljiva golim okom, fenotipska različitost dio je svake vrste na planetu, no što se ispod svega vidljivoga zapravo nalazi? Jesu li sličnije dvije nasumično uspoređene populacije ili dva nasumično uspoređena pojedinca? Kakav je oblik glave djeteta tijekom odrastanja? Utječe li spolni dimorfizam na izgled lica te mjenjaju li klima ili profesija ljudski izgled?

S ciljem utvrđivanja razlika i varijacija u fenotipskom izgledu glave i lica, unutar i među svjetskim populacijama, sastavit će se pregledan rad temeljen na analizi i komparaciji raznovrsne literature s područja antropologije, ortodoncije, maksilofacijalne kirurgije, arheologije i zaštite na radu. Mnogi su se znanstvenici, koristeći „staromodnu“ tehnologiju kao i onu naprednu, uhvatili u koštac s kvantitativnim i kvalitativnim izmjerama glava i lica svjetskih populacija, svih dobi i svakoga spola. Prema tome, sadržaj bibliografskih jedinica varira prema godinama izdanja, kao i prema pristupu temi, ali i svrsi i cilju izvođenja istog, dok su kao pomoćna literatura korištene pouzdane internetske stranice i enciklopedije.

Rad je podijeljen u tri značajnija poglavlja te nekoliko potpoglavlja i podnaslova. Prvotno objašnjenje antropometrije kao dijela znanosti nužno je za daljnje utvrđivanje fokusa rada. Kroz definiciju kraniometrije i njezinih sinonima objasnit će se mogućnosti, ciljevi, svrha i potreba postojanja ove grane unutar antropologije. Nakon upoznavanja s općim pravilima izgleda glave i lica te načinima analiziranja mjera istih, nabrojat ćemo nekoliko varijacija unutar i između nekadašnjih i sadašnjih populacija. Tako ćemo primjerice analizirati kraniofacijalni kompleks albanske populacije na Kosovu, regionalne razlike unutar srednjovjekovne i sadašnje Hrvatske te raznovrsnost u veličini i izgledu glava i lica različitih populacija angloameričkog govornog područja, točnije Sjedinjenih Američkih Država, Kanade i Australije. Rad ćemo zaključiti predstavljanjem rezultata istraživanja, kao i prijedlogom za unaprjeđenje istraživanja kraniometrijskih analiza.

1. ANTROPOMETRIJA

Sudeći prema nekolicini autora, antropometriju možemo raznovrsno definirati. *The Editors of Encyclopaedia Britannica* (1998) navode kako je antropometrija sistemska kolekcija i korelacija mjera ljudskog tijela te dio biološke antropologije. Njezin razvoj otpočeo je u 19. stoljeću i glavni joj je cilj bio utvrditi razliku u izgledu populacija kroz biološku i kulturološku evoluciju. Tarbuk (1975) govori kako se čovjeka u biološkoj antropologiji proučava kao tijelo u interakciji s drugim sastavnim dijelovima eko-sustava. Međutim, različite metode proučavanja ovise o svakom pojedinom istraživaču te o predmetu njegova znanstvenog proučavanja. Rezultati utječu na stvaranje sinteza sakupljenih podataka i tako definiraju antropometriju. Medicinski gledano antropometrija je objektivna analiza, koja mijenja subjektivni vizualni sud (antroposkopija) s kvantitativnim mjerama mekoga tkiva lica, a tiče se fenotipa na temelju kojeg se sude morfološka obilježja skeleta (Farkas, 1994). Smatra se kako je uz pomoć mjera lakše odrediti vremenske uvjete zahtjevnih operacija kojima se rekonstrukcijom ispravljaju urođene ili razvojne mane te traumatski ili neoplastični poremećaji. Bulat (1981) navodi kako je to jedna od metoda antropologije u okviru koje se provode mjerenja odabranih karakteristika ljudskog tijela. Prema tome, postoje statička i dinamička antropometrija,[1] a mjerenje se razlikuje u direktnim i indirektnim metodama rada. Svrha takvoga pristupa jest analizirati dinamične karakteristike fenotipske varijabilnosti koja je produkt ishrane, klime, razlike među populacijama, nacionalne pripadnosti, spola, starosti i aktivnosti.

Antropometrist mora poznavati osnove metričkoga sustava i temeljna svojstva svog instrumentarija kojim se služi za tehničko i znanstveno mjerenje. Cjelokupni instrumentarij mora biti kalibriran, točnost mora odgovarati standardnoj pomičnoj mjerki (tzv. šubler ili kaliper), u mjerenju uvijek sudjeluje isti ispitivač, a uređaj za kalibriranje mora se nalaziti na istoj strani kao i mjerač. Osim kefalometra, kliznog šestara i kalipera koji služe za mjerenje glave, vaga, antropometar, stadiometar, vrpca za mjerenje te pelvimetar I i II dio su instrumentarija kojim se mjeri ostatak ljudskog tijela. Kefalometar je sastavljen od dva kraka koji na svojim krajevima imaju malo oštrije završetke, a povezani su vodoravnom prečkom raspona skale 30 centimetara. Instrument je baždaren na 0,1 centimetara i koristi se za računanje duljine ili širine glave. Jednako baždareni klizni šestar izrađuje se u nekoliko varijanta različitog raspona skale, a koristi se za mjerenje malih udaljenosti. Kaliperom se,

[1] Statičkom se antropometrijom mjere pojedini dijelovi tijela u nepokretnom, stojećem ili sjedećem položaju, a dinamičkom se uzima niz mjera koje se identificiraju u toku obavljanja radnih operacija čovjeka.

uvijek pod istim tlakom, mjere kožni nabori hvatanjem kože, dok je skala 0 - 40 milimetara baždarena na 0,2 - 0,5 milimetara. Antropometrist prije samog početka mjerenja određuje fiksne i virtualne točke na objektu. Fiksne su točke lokalizirane uvijek na istom dijelu tijela, jasno uočljive i morfološki jedinstvene dok su virtualne točke promjenjive lokacije s obzirom na promjenu položaja tijela te ih se ne može uvijek točno odrediti. Točke na mekom tkivu označavaju se olovkom dok se tijelo nalazi u standardnom položaju.[2] Ukupno postoji oko 300 antropometrijskih mjera, a mjerenje se gotovo uvijek radi na lijevoj strani tijela ispitanika. Smatra se kako je potrebno izračunati varijacije u mjeri čovjekova tijela za ergonomiju, medicinu rada, pedijatriju i školsku medicinu, medicinsku ekologiju, industrijsku antropologiju, forenziku, paleoantropologiju i mnoga druga zanimanja (Tarbuk, 1975).

[2] Standardni anatomski položaj upućuje na čovjekovo uspravno držanje. To uključuje skupljena stopala i nožne prste koji su usmjereni naprijed, ruke su uz tijelo s dlanovima okrenutima prema naprijed. Kod kraniometrijskih proučavanja koristi se Frankfurtska horizontala, ravnina koja spaja najviše dijelove obaju vanjskih slušnih otvora i najnižu točku lijevog infraorbitalnog ruba, a 1884. godine utvrđena je kao referentna (Muretić *et al*. 2014).

2. KRANIOMETRIJA

Kraniometrija (lat. cranium = lubanja + grč. metron = mjera) je dio antropometrije koji se bavi izučavanjem mjera glave, odnosno mjerenjem dimenzija kosti lubanje (Struna, 15. srpnja 2018, elektronički izvor). Opisuje se i kao metoda antropometrije kojom se mjere pojedine dimenzije glave (na živome čovjeku, kosturu i snimkama učinjenima rendgenskim i drugim tehnikama), različiti kutovi, zakrivljenosti, volumeni te se procjenjuje oblik (bertijonaža), izračunavaju izvedenice pojedinih mjera i njihovi odnosi (Hrvatska enciklopedija, 14. srpnja 2018, elektronički izvor). *Encyclopedia.com* (2009) navodi i riječ kraniologija, a objašnjena je kao sinonim koji predstavlja precizno mjerenje lubanje. Kefalometrija (grč. kefale = glava) ili cefalometrija predstavlja dio ortodoncije koji se bavi mjerenjem određenih dimenzija glave radi morfološkog opisa ili ortodontske dijagnostike (Struna, 16. srpnja 2018, elektronički izvor). U prošlom je stoljeću bila popularna frenologija (grč. phren = um + logos = govor), pseudoznanost koja tvrdi da izbočine na lubanji mogu objasniti čovjekove mentalne sposobnosti i karakterne značajke. One su u mozgu strogo ograničene u pojedinim „centrima“, a veća razvijenost nekog centra dovodi do ispupčenja na kostima.[3] Fiziognomika ili fiziognomija (grč. physis = priroda + gnomon = sud) neznanstvena je disciplina koja pokušava usporediti sposobnosti i osobine ličnosti na temelju crta i izraza lica (Hrvatska enciklopedija, 16. srpnja 2018, elektronički izvor).[4]

„Analizom proporcija tijela, kao i segmenata glave i lica, bavili su se majstori slikarstva i kiparstva još od starog Egipta, a u europskoj umjetnosti procvat nastupa tijekom razdoblja renesanse.“ (Muretić *et al.* 2014: 9) U narednim su se stoljećima počele razvijati studije o nasljednim karakteristikama koje su dokazale izuzetan utjecaj gena na oblik lubanje. Prema hipotezi, grupe koje imaju sličnu kraniofacijalnu morfologiju bližeg su srodstva negoli one s većom varijacijom u kraniofacijalnom segmentu fenotipa. Posljedično se razvilo proučavanje taksonomije, funkcionalne morfologije i kulturno-povijesnih veza te se krenulo uspoređivati trenutne ljudske lubanja s fosilnim primjercima (Buikstra i Ubelaker, 1997). Neki izvori navode kako je studija o ljudskoj lubanji najplodnije, najpotrebnije,

[3] Osnivačem frenologije smatran je F. J. Gall, a sama se ideja u današnje vrijeme smatra pogrešnom. Postoje, međutim, tvrdnje u modernoj evolucijskoj psihologiji koje ukazuju na postojanje mnogobrojnih centara u mozgu, od kojih svaki funkcionira po nezavisnom kompleksnom programu.

[4] Nikakvi znanstveni dokazi ne upućuju na povezanost izgleda lica pojedinca s njegovim karakterom, međutim ovom su se disciplinom u dalekoj prošlosti bavili iz etnološke, astrološke, geometrijske, patološke i etološke perspektive.

najkontroverznije i najviše zlorabljeno područje antropologije (Robert Foley, 17. srpnja 2018, elektronički izvor).[5]

2.1. Osnovna anatomija

„Glava je kod čovjeka gornji dio tijela u kojem su smješteni mozak, neki osjetni organi i u kojem započinju probavni sustav s ustima i usnom šupljinom te dišni sustav s nosnom šupljinom.“ (Hrvatska enciklopedija, 18. srpnja 2018, elektronički izvor) Anteriorni dio glave čini lice na kojemu su smješteni osjetni organi poput oči, usta, nosa i uši dok ostatak lica čine čelo, obrazi i brada. Ispod najvećeg organa na ljudskom tijelu, kože, nalaze se različiti mišići, živci i žile. Posteriorni dio glave pokriva kosa, a sačinjava debeli sloj kože ispod kojeg se nalaze žlijezde lojnice i znojnice. Temelj je navedenih obilježja lubanja, koštani sustav glave koji zatvara šupljinu gdje su smješteni dijelovi živčanog sustava, a također oblikuje koštanu osnovicu nosne i usne šupljine.

Kosti ljudskog tijela predstavljaju glavni oslonac, podloga su za vezivanje mišića, stvaraju koštane obruče koji štite unutrašnje organe, daju osnovni oblik tijelu spajajući osnovni skelet, određuju rast i razvoj čovjeka, dio su potpornog tkiva u organizmu te u najranijoj mladosti stvaraju eritrocite. Građene su od osteocita, oseina, soli kalcija i fosfora, periosta te koštane srži, a izgledom su na površini glatke i čvrste te u unutrašnjosti spongiozne, sastavljene od takozvanih Haversovih kanalića. Sve kosti u tijelu s vremenom osificiraju što znači da rastu u dužinu i širinu, a pritom utječu na fenotip (Anonimno, 21. srpnja 2018, elektronički izvor). Prema teoriji funkcijskog matriksa po Mossu, u glavi postoji 9 međusobno relativno neovisnih cjelina i to su svod lubanje, baza lubanje, slušne kapsule, regija nosa, orbitalne šupljine, potporni sustav lica, usna šupljina, ždrijelo i mišići. Kostima međusobno povezane cjeline dio su matriksa koji izravno obavlja određene funkcije i skeletne jedinice koja matriks štiti pružajući mu biomehaničku potporu (Enlow i Hans, 1996).

Lubanja čovjeka može se podijeliti na dva dijela. Viscerokranij, koštana osnovica lica, sačinjena je od 7 kosti i to su nosna (os nasale), suzna (os lacrimale), plug (vomer), bilateralne jagodične kosti (os zygomaticum), gornja i donja čeljust (maxilla i mandibula) te nepčana kost (os palatinum). Neurokranij, dio glave koji pokriva mozak, sastavljen je od lubanjskog svoda (kalvarije) kojeg čini 8 kosti. Čeona kost (os frontale), bilateralna tjemena (os

[5] U prošlosti su negativne političke propagande upravo na tememlju različitih antropometrijskih i kraniofacijalnih analiza gradile narodno uvjerenje o problemu fenotipske varijacije. Društvene segregacije su svoje stavove često opravdavale antropološkim hipotezama. Jedna od poznatijih je Vacher de Lapougeova „teorija o arijevskoj rasi“ (Anonimno, 20. srpnja 2018, elektronički izvor).

parietale), zatiljna (os occipitale), bilateralna sljepoočna (os temporale), klinasta (os sphenoidale), sitasta (os ethmoidale) te podjezična kost (os hyoideum) u principu su povezane šavovima, odnosno suturama (Hrvatska enciklopedija, 20. srpnja 2018, elektronički izvor). Djeca su rođena s fontanelama, vezivnim prostorom između kosti koji se s vremenom pretvara u sagitalnu, koronalnu i lambdoidnu suturu, a sam se izgled šavova prenosi genetski. *Cavitas nasi* ili nosna šupljina sastavljena je od nazalne i maksilarne kosti, dok su orbite to jest, očne duplje sastavljene od frontalne, zigomatičnih i maksilarnih kosti. U usnoj se šupljini nalaze zubi, najtvrđi organi ljudskog tijela.[6] Mandibula je jedina pomična kost glave, a kosti uha čekić, nakovanj i stremen, smatraju se najmanjim kostima u ljudskom tijelu. Postoje dva, ili prema Enlowu, čak i tri tipa lubanja. Dolihokefalna je duga i uska, vertikalni obrazac rasta vicerokranija dominira nad horizontalnim, a lice je izduženo i usko. Brahikefalna lubanja je šira i kraća, kod nje prevladava horizontalni obrazac rasta viscerokranija, čelo je uspravno, orbite su izbočene, a licem dominiraju maseteri. Treći je tip takozvani dinarski oblik glave u kojemu se sastaju dolihokefalno izduženo lice s brahikefalnim kranijalnim indeksom.[7] U fenotipu se manifestira kao glava na kojoj je položaj ušiju više prema straga, lice je usko, izduženo i protruzivno, čelo je spušteno, supraorbitalni lukovi su naglašeni, a nos je povećan (Muretić *et al.* 2014).

U radu ćemo se koristiti anatomskom nomenklaturom koja opisuje tri orijentacijske ravnine i nekoliko pozicija na tijelu. Sagitalna ravnina gleda tijelo od naprijed prema natrag te opisuje lateralnu i medijalnu poziciju. Frontalna ili transverzalna ravnina dijeli tijelo na anteriorni i posteriorni dio, dok ga horizontalna dijeli na inferiorni i superiorni dio. Osim navedenih poslužit ćemo se i nazivima za vanjski i unutarnji dio (eksterni i interni) (Anonimno, 21. srpnja 2018, elektronički izvor).

2.2. Proces mjerenja glave i lubanje

Mjerenje može biti kvalitativno i kvantitativno, a rezultati se na kraju analiziraju i koriste u različite svrhe. U kvalitativnom je mjerenju (antroposkopiji) određeno otprilike 57 znakova kraniofacijalnog kompleksa,[8] no oni se ne mogu numerički determinirati. Kvantitativnim se mjerenjem određuju točke, ravnine, kutovi i inklinacije, a zaključno tome

---

[6] Zubna je caklina najtvrđe tkivo u ljudskom tijelu, a sastoji se od 96 % anorganske tvari. Pokriva dentin, zubnu kost koja je također čvrsto tkivo.

[7] Kranijalni indeks je omjer širine i dužine glave. Dobiva se dijeljenjem maksimalne širine i duljine lubanje i množi se sa 100. Standard podrazumijeva tri različita indeksa, 80 % za brahikefalnu, 75-80 % za mezokefalnu i manje od 75 % za dolihokefalnu lubanju.

[8] Neki od njih su linija kose, izgled čela, oblik lica i profila, kontura brade i odnos brade prema vratu, pozicije orbita i obrva, postura oka, širina i dužina nosa te izgled usana i uši.

dobivaju se matematički izračuni za 194 mjere. Kod obilježavanja točaka moguće je izdvojiti njih 47 različitih, a glava se gleda s lateralne (L), frontalne i bazalne strane.[9] Posljedično se određuju horizontalne i vertikalne ravnine te opseg, dubina, inklinacija ili protruzija nekog segmenta (Farkas, 1994).

Meka tkiva glave i lica prekrivaju koštane strukture i definiraju konačnu fizionomiju, a zbog velike varijabilnosti mekih tkiva raščlambom samo skeletnih odnosa nije moguće predvidjeti postoje li harmonični odnosi (Muretić *et al.* 2014). Anatomske točke *nasion*, *subnasale* i *gnathion* koriste se za određivanje medijalne linije glave. Ostale točke daju mjere koje mogu biti linearne ili angularne. Linearne mjere determiniraju se prema horizontalnim i vertikalnim pravcima koji određuju najkraći raspon između dviju točaka, projektivni ili najširi raspon između točaka, tangenitalni. Angularne mjere određuju stupnjeve kutova koji nude informacije o dvije ravnine u intersekciji ili inklinacije koje su određene horizontalnom i vertikalnom ravninom s određenim angularnim pozicijama.[10] Individualne mjere definiraju centralno područje lica i glave te određuju veće duljine i širine.[11] One uparene determiniraju razlike u veličini, lokaciji ili inklinaciji dvaju uparenih dijelova glave i lica, ili bilateralne strane jednog organa (Farkas, 1994).[12] Nakon 124 pregleda ustanovljeno je kako se na ljudskoj glavi i licu mogu sveukupno izmjeriti 194 različita elementa.[13] U forenzici postoje 34 ravnine i od toga se čak 10 njih nalazi na mandibuli te se uz ovu vrstu analize koristi i nemetrička (Buikstra i Ubelaker, 1997).

S obzirom na to da su mjere fenotipa toliko podložne varijacijama, veoma je teško, a vjerojatno i nemoguće, stvoriti matematički apsolutno točne modele nekih normativa koji bi se mogli održati u prostoru i vremenu (Tarbuk, 1975). Numerički prikaz rezultata koji se mogu dobiti gore opisanim mjerenjem obično je izrađen u tablici koja prikazuje parametre, prosječne vrijednosti, standardna odstupanja od prosjeka i ponekad individualno odstupanje (Muretić *et al.* 2014). Na temelju takvih istraživanja proučavat će se populacijske varijacije. Prethodno tome, kroz tabelarne ćemo prikaze navesti neke osnovne virtualne i fiksne točke, kao i ravnine koje su njima određene.

---

[9] Od toga se 6 nalazi na glavi, 6 na licu, 8 na orbitama, 11 na nosu, 6 na usnama i ustima i 10 na ušima.
[10] Kod nekih se analiza koristi Camperov facijalni, Muzjev frontalni, Merrifeldov Z-kut, Holdawayov i Legan-Burstoneov kut (Muretić *et al.* 2014).
[11] Određuju duljinu nosa, širinu usta i sl.
[12] U kakvom su odnosu lijeva i desna strana nosa, tj. nosnice, lijeva i desna strana usta tj. usne šupljine.
[13] 132 mjere od kojih je pojedinačnih 70, a uparenih 62. Tako je sveukupno determinirano 103 linearnih i 29 angularnih mjera (Farkas, 1994).

TABLICA 1: Neke od točaka i njihov smještaj na glavi

	NAZIV	OPIS
MEKO TKIVO	GLABELLA (g)	- najanteriornija točka čela; između obrva; identična koštanoj
	GNATHION (gn)	- najniža točka mekog tkiva brade u mediosagitalnoj ravnini; slična koštanoj
	ORBITALE (or)	- točka spuštena iz zjenice pri pogledu prema naprijed; na donjem rubu orbite
	STOMION (sto)	- točka na spoju gornje i dunje usne
	TRAGION (t)	- najposteriornija točka tragusa
	TRICHION (tr)	- točka na vrhu čela, tj. na početku vlasišta
	VERTEX (v)	- najviša točka glave (na koži, ne kosi)
	ZYGION (zy)	- bilateralna; najdalji vrh jagodične kosti; identična s koštanom točkom
KOSTI LUBANJE	ALARE (al)	- dualna točka koja označava najlateralniji dio nazalne aparature
	BREGMA (b)	- ektokranijalna točka u kojoj se sijeku koronalna i sagitalna sutura; slična vertexu
	EURYON (eu)	- bilateralna; najlateralnija ektokranijalna točka koja označava horizontalno najširi dio lubanje
	FRONTOTEMPORALE (ft)	- bilateralna; najlateralnija točka na frontozigomatičnoj suturi
	LAMBDA (l)	- ektokranijalna točka u kojoj se spajaju sagitalna i lambdoidna sutura
	NASION (n)	- mjesto spajanja frontonazalne suture s mediosagitalnom ravninom
	OPISTHOCRANION (op)	- najposteriorniji dio lubanje; nije protuberancija ocipitalne kosti
	PROSTHION (pr)	- najanteriorniji dio medijalne ravnine na alveolarnom nastavku maksile

TABLICA 2: Točke koje povezuju određene ravnine i dijelove glave i lica koje mjere

	TOČKE RAVNINE	OPIS
MEKO TKIVO	Endocanthion (en)-Exocanthion (ex)	Duljina očne fisure određena je udaljenošću vanjskog i unutarnjeg kuta oka.
	Palpebrale superius (ps)-Palpebrale inferius (pi)	Visina svakog oka determinirana je udaljenošću između dviju točaka slobodnih rubova.
	Pronasale (prn)-Alar crest (ac) (Prn)-Subnasale (sn)	Površinska duljina nosnica mjeri se između (prn) i (ac), dok se inklinacija longitudinalnog nazalnog axisa mjeri linijom koja povezuje najvišu i najnižu točku svake nosnice (bazalno).
	Christa philtri (cph)-(cph) Chelion (ch)-Labiale superius' (ls')-(ch) (Ch)-Labiale inferius (li)-(Ch)	Širina usta može se izmjeriti određivanjem infranazalne depresije (cph-cph) te određivanjem duljine Kupidonova luka superior i inferior. Kupidonov se luk naziva i vermilion.
	Superaurale (sa)-Subaurale (sba) Preaurale (pa)-Postaurale (pra)	Najviša aurikularna točka spojena najnižom točkom usne resice daje vertikalnu ravninu koja se križa s horizontalnom, a ona povezuje točku ispred heliksa i zadnju točku na slobodnoj margini uha.
KOSTI LUBANJE	Glabella (g)-Opistocranion (op) Bregma (b)-Basion (ba) Euryon (eu)-(eu)	G – Op = maksimalna kranijalna duljina u mediosagitalnoj ravnini. B – Ba = maksimalna kranijalna širina; najniža točka foramena magnuma spaja se sa bregmom. Eu – Eu = maksimalna širina lubanje okomita na mediosagitalnu ravninu (horizontalna).
	Auriculare (au)-(au)	Najizbočenija točka u blizini korijena nastavaka zigomatičnih kosti; širina lubanje u srednjem dijelu glave.
	Nasion (n) – Nasal notches (ns) Alare (al)-(al)	Nazalna visina je direktna udaljenost nasiona do središnje točke linije; povezuje najnižu točku inferiorne margine nazalnog usjeka. Maksimalna širina nazalnog otvora.
	Orbitale (or) Ectoconchion (ec)-(ec)	Najniža točka donjeg ruba margine orbite povezuje se s najvišom točkom gornjeg ruba margine orbite; dobiva se orbitalna visina. Biorbitalna širina dobiva se spajanjem točaka najanteriornije površine lateralnih margina orbite u liniji koja dijeli orbite na njihove axise.
	Condylion laterale (cdl)-(cdl) Infradentale (id) – Gnathion (gn)	Bikondilarna širina opisana je ravninom između kondilarnih točaka. Direktna distanca koja ukazuje na određenu visinu između medijalnih mandibularnih inciziva i najniže točke mandibule.

2.3. Kraniofacijalne pravilnosti i anomalije

Prije nego detaljnije objasnimo fiziološke razlike lica, moramo naglasiti kako su standardi ljepote izuzetno varijabilni[14], dok su odrednice bolesti relativno konstantne. Fizičke su značajke determinante u oba slučaja, a dok se pravilnosti i ljepota teško definiraju, na drugom je kraju spektra potpuno drukčije. Kraniofacijalne deformacije su izobličenja, odnosno promjene oblika bilo kojeg dijela glave zbog navodne upale, ozljede ili tumora. Malformacija je prirođeno odstupanje od standarda u građi tijela ili organa, a smatra se da nastaje u doba intrauterinog razvoja tijekom drugoga mjeseca trudnoće. Premda su neobičnog izgleda i odstupaju od standardne „ljepote“, većina pogođenih nekom od anomalija ima relativno dobru kvalitetu života (Hrvatska enciklopedija, 26. srpnja 2018, elektronički izvor).

2.3.1. Simetrija i asimetrija

Zlatni rez, „božanski“ omjer koji u matematici predstavlja odnos dijelova nekog pravca kod kojega se cijeli pravac odnosi prema većem dijelu kao što se veći dio odnosi prema manjem, u arhitekturi i umjetnosti smatra se idealnom proporcijom i poistovjećuje se sa skladom koji dočarava harmoničan doživljaj ljepote (Hrvatska enciklopedija, 27. srpnja 2018, elektronički izvor). Kao i sve ostalo na ljudskom tijelu, simetrija lica daleko je od idealne, međutim postoje određeni parametri koji se koriste kao mjere standardnog izgleda različitih populacija. Ortodonti, maksilofacijalni i plastični kirurzi posebno se bave pojmom simetrije, a determiniraju je pogledom na kvalitetu vanjske konture glave i lica iz frontalnog aspekta (Farkas, 1994). Kako savršena simetrija ne postoji, bavit ćemo se značajem asimetrije u medicinskom kontekstu.

„Asimetrija desne i lijeve strane lica i između pozicije i veličine uparenih dijelova glave i lica, definira zdravi kraniofacijalni kompleks u populaciji.“ (Farkas, 1994: 103) Razlozi asimetrije obično su dislocirane točke koje vode do promjene direktive različitih pravaca. U principu se u zdravoj populaciji reprezentira otklon od simetrije ±2 standardne devijacije, dok je sve više od toga teža forma asimetrije koja općenito može biti klasificirana kao srednja, umjerena i teška. Kod provođenja mjerenja glave uzima se horizontalna linija između aurikularnih točaka i vertikalna između vertexa i poriona. Na licu se kod standardnog mjerenja uzimaju metrični primjeri labio-oralnog dijela, dubine lica, maksilarni i

[14] Matematika, fizika, neuroznanost i medicina, plastična kirurgija, moda, kozmetika, tehnologija i dostupnost sadržaja samo su neki od čimbenika koji su također uvjetovani temporalnim promjenama i napretkom u znanosti, a direktno utječu na pojam ljepote.

mandibularni polu-lukovi, lokacije orbita, očnih procjepa te asimetrija nosa i uha naspram ostatka lica i glave.

2.3.2. Morfologija kraniofacijalnih deformiteta

Deformiteti glave nastaju kada klasični osifikacijski centri rasta zakažu. Već smo spomenuli kako se fontanele između lubanjskih kosti tijekom odrastanja pretvaraju u suture. Pri tom rastu događaju se promjene koje uzrokuju kraniosinostozu, poremećaj preranog sraštanja kosti glave, a može biti primaran, sekundaran, izoliran ili dio nekog sindroma (Zergollern *et al.* 1994). Bolesti kosti glave se među ljudskim populacijama manifestiraju relativno jednako te su u principu produkt više od jedne anomalije u genotipu, a razlike unutar oboljele populacije veće su negoli između svih ostalih populacija zajedno.

Možda jedan od najčešćih primjera, u omjeru 1:50 000 rođenih, jest Trecher-Collins sindrom koji se manifestira kroz hipoplaziju mandibule i zigomatičnih kosti, pretjerano uski dio neurokranija, zakrivljene ili nerazvijene ušne školjke te deformitete zubi, nosa i linije kose. Apertov sindrom je genetski poremećaj kojega karakterizira prerano srastanje kosti glave, onemogućen rast lubanje i mozga te se pojavljuju blaga retardacija i pseudomandibularni prognatizam uz površne orbite i velike nakrivljene oči. Muenke sindrom manifestira se kroz prerano sraštanje koronalne suture što za posljedicu ostavlja široko postavljene oči i ravno lice, a otprilike 5 % pogođenih ima makrocefaliju, odnosno uvećanu glavu. Zanimljivo je spomenuti i Downov sindrom, jednu od najučestalijih bolesti današnjice u kojoj je kraniofacijalni deformitet samo dio sindroma, dok oboljeli pokazuje teže simptome bolesti srca, sluha i disanja (Zergollern *et al.* 1994).

2.3.3. Kulturne i medicinske modifikacije anatomije glave

Kulturološki uvjetovan izgled lubanja pronađenih u Amerikama govori mnogo o izumrloj kulturi, ali i o varijaciji u anatomiji. Naime, glave novorođene djece bile su podvezane tvrdom pločom koja je pritiskom na sve kosti neurokranija napravila deformaciju izravnavanja istih, što je posljedično davalo specifičan izgled cjelokupne glave, a posebno kalvarije. „U sjevernoj su Americi lubanje tipično deformirane na tri načina: ravnanjem posteriornog aspekta kranijalnog svoda, ravnanjem posteriornog i anteriornog dijela lubanje i kružnim podvezivanjem.“ (Buikstra i Ubelaker, 1997: 162) Izraženo je umjetno smanjenje frontalne kosti, a „tikvasti“ oblik glave moguće je bilo dobiti namještanjem okruglaste ili trokutaste podloge na centralnom, bilateralnom, visokom ili niskom dijelu frontalne kosti. Neke su kulture umjesto glave ukrašavale zube, vjerojatno sa svrhom postizanja ljepote.

Medicinski gledano, koristan zahtjev je operacija koja se izvodi trepanom radi otvaranja neke šupljine omeđene koštanim zidovima i zove se trepanacija. Ona predstavlja kirurško uklanjanje dijela lubanjskog svoda živog čovjeka, radi rasterećenja mozga uslijed traume zbog izljeva krvi ili pritiska kosti na organe. Oblik traume kosti govori kako se radila na nekoliko načina i među njima su struganje, urezivanje, bušenje i rezanje te pravokutno presijecanje rezovima, a možemo ju nazvati i neolitičkom kirurgijom (Hrvatska enciklopedija, 28. srpnja 2018, elektronički izvor).

2.4. Tehnike moderne kraniometrije

„U suvremenoj medicini pa tako i u stomatologiji, ne postoji jedinstven dijagnostički postupak koji bi u cijelosti razriješio kliničku sliku bolesti, nego je često potrebno primijeniti i paralelna istraživanja koja razmatraju stanje s različitih gledišta i tako upotpunjuju dijagnozu." (Muretić *et al.* 2014: 151) Osim toga, greške u mjerenju bilo kojeg dijela tijela na bilo koji način, normalna su pojava u antropometriji, a učestaliji se problemi događaju kod izmjere lica osoba oboljelih od kraniofacijalnih disostoza, ili kod male djece. Kod fizičkog mjerenja pacijenta, možemo istaknuti problem udubljenja površine kože koji se događa zbog izvjesnog i nužnog pritiska na istu. Upravo zbog navedenih, iako minimalnih prepreka, zahvaljujući tehnološkom napretku u digitalizaciji, sve se više stručnjaka priklanja nekim novim načinima mjerenja.

U radu ćemo kroz tablicu prikazati nazive nekih novih tehnika, kratak opis postupaka mjerenja te sukladno tome i potencijalne probleme s kojima se svaka od njih eventualno suočava. Time ćemo usporediti dvodimenzionalne i trodimenzionalne slike, odnosno slike objekata koji su u fokusu izmjere, a možemo navesti i kako se većina tehnika još uvijek razvija sukladno potrebama pacijenata i liječnika. Dosad se najveći razvoj dogodio izumom aparata za magnetnu rezonancu i kompjuteriziranu tomografiju. Tako su s novim uređajima pristigla i nova problemska pitanja poput: „Kako točno opisati zapetljanu konturu i strukturalne forme na način koji je istovremeno statistički snažan i upotrebiv u kliničkoj praksi? Kako najbolje možemo integrirati ogromnu bazu podataka za dvodimenzionalnu sliku s različitim podacima prikupljenim za trodimenzionalnu sliku? Kako zasnovati normativne podatke za konturu i formu?“ (Farkas, 1994: 219)

Sukladno svemu navedenome, možda još uvijek nitko nije pronašao odgovore na postavljena pitanja, međutim mnogi su pronašli načina kako poboljšati kvalitetu života svojih pacijenata te pridonijeti antropološkoj znanosti u svakom aspektu.

TABLICA 3: Prikaz dvodimenzionalnih tehnika i problematika

	NAZIV	OPIS	PROBLEM
DVODIMENZIONALNA	Fotogrametrija	Određivanja oblika, veličina ili položaja nekog objekta snimanjem, mjerenjem i interpretacijom fotografskih snimki; geometrijske i optičke zakonitosti; djelomična ili potpuna rekonstrukcija snimljenog objekta.	Korištenje svjetla. Optika se mora ispravljati; koristi se telecentrična fotogrametrija.
	Fotografija/Video	Najčešće korištena tehnika, brza obrada podataka i uspješna digitalizacija.	Stara metoda; potrebna nova dimenzija.
	RTG kefalometrija	Snimke glave kroz digitalizaciju, učitavanje i kalibriranje snimke, odabir analize, uređivanje kefalometrijskog crteža, kontrole točaka i struktura, prikaz i očitovanje vrijednosti kefalometrijskih varijabli te uređivanje dijagnoze.	Premalo temeljena na biometriji i biologiji, praksa uporabe točaka i linija nema teorijsko uporište i nije točna u anatomskoj stvarnosti.

TABLICA 4: Prikaz trodimenzionalnih tehnika i problematika

	NAZIV	OPIS	PROBLEM
TRODIMENZIONALNA	Stereofotogrametrija	Duga ekspozicija i svjetlosni signali na relevantnim točkama na subjektu; princip binokularnog vida.	Subjektivna iluzija trodimenzionalnosti. Definiranja max. i min. konveksnosti i konkavnosti čela, obraza i brade.
	Moiré difrakcija	Opis lica trodimenzionalnog obrisa; postizanje simetrije lica.	Promjene na tijelu onemogućavaju utvrđivanje točnih linija odvajanja; višestruki pregledi i više vremena.
	Holografija	Reprodukcija trodimenzionalne slike uz pomoć koherentne svjetlosti. Cjelokupna panoramska slika spremljena u staklu.	Ne ostavlja zabilježene prepoznatljive konture predmeta; ne daje kvantitativne informacije.
	Kalup/odljev	Direktno nanošenje gela na objekt; oblikuje se kalup na kojem se kasnije rade izmjere; fabrikacija i prostetika.	Mnogo vremena; blaga klaustrofobija; distorzija lica zbog pritiska materijala; nedostatak mjesta za skladištenje.
	Stereolitografija	Rekonstrukcija malformacije glave i zubi uslijed traumatičnih iskustava.	Skupa tehnologija i priprema, problem biokompatibilnosti s ljudskim tijelom (u principu korištena za kapljive materijale).

3. VARIJACIJE U POPULACIJI I MEĐU POPULACIJAMA

Svaka današnja populacija plod je originalne evolucije i njezina složenost opire se bilo kakvoj shematizaciji dok istovremeno reprezentira skupinu promjenjivog stupnja nezavisnosti i nestalne konfiguracije (Hiernaux, 1975). Populacije su određene skupine ljudi koje se evidentno razlikuju u fenotipskim svojstvima, a ona su barem djelomično genetski determinirana i među neka od njih spadaju boja kože, oblik lica i oči ili tip kose. Postoje genetske razlike među grupama ljudi koje žive u različitim dijelovima svijeta, stoga se smatra kako su geografski bliske populacije genetički sličnije.[15] Ljudsku se vrstu ne može podijeliti u nikakve manje političke, kulturne i biološki korektne skupine, iako mnogi tomu teže. Tijekom godina istraživanja mnogi su pokušavali razviti klasificirajući sistem prema kojemu su antropolozi nastojali uskladiti svoju taksonomsku shemu genealoškim stablom populacija (Hiernaux, 1975). Time se uvjetovalo stvaranje potpuno neprihvaćenog koncepta rasa, a danas se može potvrditi kako je nemoguće klasifikacijski odrediti konačan broj ljudskih populacija.[16] Sheme poput klasifikacijskih nisu suviše informativne, a govore nam kako je prosječna razlika između grupa ljudi koje žive u različitim krajevima svijeta značajno manja negoli razlike između jedinki svake pojedine grupe, dok na razlike unutar lokalnih grupa „otpada“ 85 % ukupne genetske varijabilnosti čovjeka.[17]

Računskim radnjama moguće je determinirati razlike unutar i između populacija te odrediti kakve su i u kolikim razmjerima. U antropometrijskim istraživanjima najčešće je glavni problem masovnost osnovnog skupa ljudi, odnosno populacije. Cilj je svakog istraživanja izračunavanje reprezentativnih vrijednosti i obično se dobiva uzorkovanjem ili izdvajanjem ograničenog broja članova populacije na kojem se kao uzorku vrši mjerenje, dok se rezultati odnose na cjelokupnu populaciju. Uzorak može biti stratificiran i slučajan, a rezultati se mogu iskazivati u postotcima i percentilima (Bulat, 1981). Osim matematičkog dijela, kod prikupljanja podataka bitno je zabilježiti i ime populacije, geografsku lokalizaciju, neke druge skupine unutar populacije, približan stupanj genetičke izolacije te opis prehrane i patologije (Tarbuk, 1975).

---

[15] Genetski drift uzrokuje velike varijacije između geografski bližih populacija samo u slučaju ekstremne fizičke izolacije.

[16] Smatra se kako u Africi, na području južno od Sahare, postoji gotovo milijun različitih populacija.

[17] Prema genetičkoj klasifikaciji utvrđeno je da su dvije nasumično odabrane jedinke iz jedne skupine međusobno genetski sličnije negoli dvije nasumično odabrane jedinke iz opće populacije, a razlog je veći broj zajedničkih predaka.

3.1. Varijacije u populaciji

3.1.1. Dob

Primarnu ulogu u proučavanju ljudskih ostataka nosi determiniranje dobi. Forenzički gledano, dobno se određivanje na temelju kranijalnih ostataka provodi analizom fontanela ili sutura. Šavovi se na kranijumu povećavaju obujmom i brojem proporcionalno s godinama individue i imaju visok stupanj varijacije u populaciji. Na 10 ektokranijalnih, 4 palatalne i 3 endokranijalne suture nalazi se nekoliko znakova srastanja. Detaljnije procjene mogu determinirati otvorene te minimalno, značajno ili potpuno srasle kosti glave. Koronalna, sagitalna i lambdoidna sutura zatvaraju se tijekom ranog odrastanja. Različiti napredni stadiji zatvaranja ostalih sutura karakteristični su za srednje odrasle, dok se do kraja srasle suture mogu naći na ostacima starijih odraslih osoba. Osim kosti lubanje, zubi služe kao odličan materijal za određivanje godina, odnosno dobi. Njihova je morfologija uvjetovana evolucijom i genima, izuzetno su dugog vijeka trajanja, a nose velik stupanj varijacije u populacijama (Buikstra i Ubelaker, 1997).

Koštana i biološka dob ne moraju se uvijek nužno podudarati, a sazrijevanje kosti u populaciji općenito varira. Procesi rasta su genetski determinirani, no uz značajnu ulogu nasljednog potencijala, koji se iznad svega manifestira u diferencijalnom rastu, ne smije se zanemariti ni utjecaj vanjskih faktora. Tijekom rasta se definiraju materijalne točke građene od određene tvari, a kroz vrijeme se ne mijenjaju oblikom već pozicijom. Anatomske točke mogu se identificirati s obzirom na osnovnu poziciju, rubove struktura ili funkciju, a njihova se materijalna komponenta s vremenom može mijenjati, iako im je sam smještaj stalan. Rast kosti glave je intersticijski i apozicijski. Intersticijski pogoduje razvoju svih tkiva, dok je apozicijski specifičan za koštani sustav. Okoštavanje skeletne strukture u doba razvoja, na formaciju svih kosti glave djeluje iz primarnog ili sekundarnog osifikacijskog centra, a njihovo je spajanje ključno u predviđanju skeletne dobi. Membranozno i enhondralno se okoštavanje vrši iz vezivnog, odnosno hrskavičnog tkiva, a kosti neurokranija i viscerokranija remodeliranjem i translacijom dobivaju novu dimenziju ili smještaj (Enlow i Hans, 1996).

Dugotrajnim mjerenjem različitih kraniofacijalnih kompleksa određeno je 27 linearnih i 14 angularnih mjera u glavi djeteta. Sudionici su bili u dobi od 0 do 18 godina i potomci europskih populacija na sjevernoameričkom kontinentu. Tako su uz pomoć tradicionalnih metoda mjerenja dobiveni rezultati za prosječnu dužinu, širinu, visinu i ostale mjere glave, lica, orbita, nosa, usta i ušiju. Cilj mjerenja bio je definirati stupanj razvijenosti u prvoj godini

života, apsolutni rast između prve i 18. godine, intenzivnost rasta nakon 1. godine te godine krajnjeg koštanog srastanja. Zaključak je potvrdio kako se gotovo uvijek maturacija kod ženske djece javlja između 10. i 14., a kod muške djece između 13. i 15. godine. Zanimljivo je istaknuti kako je ranija maturacija kod dječaka vidljiva u inklinaciji čela i kolumele te kutu vrha nosa (Farkas, 1994).[18]

Najveća se varijacija u anatomskim obilježjima glave javlja kod pripadnika najmlađe dobi. Međutim, nužno je naglasiti kako se znatne promjene događaju i kod onih starijih od 45 godina. Prema istraživanju provedenom u Sjedinjenim Američkim Državama, dokazano je kako su velike razlike u veličini i dužini lica navedene kod ove skupine ljudi u odnosu na onu skupinu od 18 do 29 godina starosti. Čak je 19 od 26 mjera pokazalo znatno drukčiji rezultat od očekivanog i potvrdilo kako neovisno o etničkoj pripadnosti i spolu, stariji od 45 godina imaju duža i veća lica (Zhuang *et al*. 2010).

3.1.2. Spol

Determinacija spola na temelju kranijalnih ostataka najranije životne dobi izuzetno je zahtjevna i često netočna. Dok je utvrđivanje precizne dobi lak zadatak, spolni je dimorfizam kod mladih minimalne ekspresije, stoga u osteologiji ne postoje određene vrijednosti kojima bi se determiniranje spola na mlađim ostacima pravilno vrednovalo. U razvoju se formiraju veće i robusnije lubanje kod muškaraca, međutim varijacije su uvijek postojeće unutar i između populacija i individua.[19] Kod određivanja spola na temelju kosti lubanje traži se robusnost nuhalne krijeste, veličina procesusa mastoideusa, oštrina supraorbitalnog ruba, izbočenost glabele i protuberancija mentalis (Buikstra i Ubelaker, 1997).[20]

Istraživanja varijacije fenotipa kod spolnog dimorfizma donijela su zaključke potkrijepljene primjerima. Autori albanskog podrijetla su u Republici Kosovo uzorkovali 204 studenta oba spola i u dobi od 18 do 30 godina. Klasičnim antropometrijskim pristupom i uzimajući u obzir osam standardnih antropometrijskih mjera, željeli su izračunati indeks i postotak spolnog dimorfizma. Polazili su od ideje da spolni dimorfizam postoji u različitim

---

[18] Odrediti maturaciju na temelju angularnih mjera velik je izazov, s obzirom na to da se one tijekom rasta mijenjaju sporije od linearnih te se smanjuju ili povećavaju s godinama.

[19] Muškarci imaju izraženije čeone grebene, masivnije lubanje i izraženije nosove i nosne šupljine, dok žene imaju veće oči, manju čeljust i nos te su sveukupno gracilnije građe.

[20] Pri utvrđivanju stupnjevitosti koristi se skala koja počinje s 0 i kreće se prema plusu, ako je u pitanju muška ili minusu ako je u pitanju ženska lubanja. Sveukupno na kosturu postoji otprilike 29 različitih točaka koje upućuju na spol, a među njima se 14 nalazi na području glave. Osim gore navedenih u obzir se uzimaju i tuber frontale i parietale, protuberancija ocipitalne kosti, cjelokupni izgled zigomatičnih kosti, inklinacija frontalne kosti koja ne postoji kod žena, trigonum mentale i inferiorni rub mandibule.

oblicima kod svih ljudi i općenito se odnosi na razliku između muškaraca i žena, primarno u domeni veličine, izgleda i ponašanja. Rezultati istraživanja pokazali su veće normativne podatke za sva antropometrijska mjerenja lica kod muškaraca. Najveći indeks i postotak spolnog dimorfizma pronađen je za visinu donje trećine lica, dok je onaj najmanji zabilježen u interkantalnoj distalnosti. Prema svemu sudeći, možemo reći kako je za svaku mjeru lica potvrđen spolni dimorfizam te još jednom naglasiti kako pravilo samo potvrđuje postojanje izuzetaka (Staka *et al*. 2017).[21]

Sljedeće istraživanje, premda napravljeno s fokusom na razlike u obliku glave i lica u odnosu stanovnika južne Dalmacije naspram onih iz središnje i sjeverne regije, također nam donosi saznanja o nekim spolnim razlikama. Na uzorku od 100 muških i ženskih ispitanika s područja Dubrovnika i okolice, u dobi od 18 do 30 godina, konstatirano je 12 varijabli kojima se izračunavaju indeksi glave, lica, čela i nepca. Kontrolna su grupa bili stanovnici sjeverne i srednje Hrvatske među kojima je bilo 200 muškaraca i žena identične dobi. Čimbenici koji utječu na fenotip individua mogu varirati i unutar populacije iste etničke skupine pod utjecajem klime i okoliša te migracijskih trendova koji uvelike doprinose varijaciji.[22] Istraživanjem je utvrđeno kako ispitanici južnih područja imaju uže glave i lica, veću visinu lica, veću širinu i manju visinu čela te drugačiji oblik glave od svojih sunarodnjaka sa sjevera (Radović *et al*. 2000).

Na kraju moramo istaknuti kako su značajne varijacije u simetriji i asimetriji lica odraslih sjevernoamerikanaca europskog podrijetla ponekad rezultat spolnih razlika. Mjerenjem i proučavanjem 315 muških i ženskih lica koja su prije početka istraživanja bila određena kao ispod i iznad prosjeka „lijepa“, zaključeno je da se atraktivnost može izračunati. Više od pola uzetih mjera na cjelokupnom uzorku polučilo je slične, a jedna četvrtina identične rezultate, dok su dvije trećine mjera pokazale matematičku, ali ne i morfološku razliku. Kod muškaraca je atraktivnost definirana pretežito proporcionalnim mjerama nosa, a kod žena su značajne razlike opažene u labio-oralnoj i orbitalnoj regiji jer se veće oči i širi superiorni vermilion smatraju privlačnijima. Asimetrija lica slična je u obje grupe, stoga bismo mogli reći da se atraktivnost krije u skupu proporcionalnosti (Farkas, 1994).

---

[21] U europskim populacijama, prosječne dimenzije visine i širine lica veće su 6 % kod muškaraca negoli kod žena, a većina dimenzija mandibule veće su 5-13 %, također kod muškaraca.

[22] Južna Dalmacija je zbog svojih izuzetnih povijesnih prilika bila na meti mnogih migracijskih tokova. Doseljenici istočnog kraja doline Neretve u 15. su stoljeću kao i austrijski doseljenici u 19., polako počeli mijenjati do tada homogenu sliku autentičnoga stanovništva.

3.2. Varijacije među populacijama

3.2.1. Primjer Albanaca na Kosovu

Morfološki oblik albanskih lica upućuje na njihove direktne pretke, Ilire. Fundamentalni tip čovjeka na području Europe upravo je onaj dinarski, a obilježja ilirskih antropometrijskih mjera jesu visok, tanak i mišićav rast, jake kosti, široka ramena i prsa, jednako razvijeni ekstremiteti srednje veličine te dugački viscerokranij s horizontalnim kranijalnim indeksom koji upućuje na brahikefaliju (Rexhepi i Brestovci, 2014). Kako smo ranije utvrdili, muške su glave duge, velike i srednje visoke dok su ženske srednje duge i velike, a niske.

Autori ovog istraživanja, posvetili su se uspoređivanju varijacija među populacijama. Širina lica albanskih žena slična je njemačkim, a kod oba spola širina je daleko manja negoli u Indijaca, Kineza, Vijetnamaca, Tajlanđana i Japanaca. Visina nosa svih odraslih Albanaca podudara se s onom Azerbajdžanaca, Grka i Mađara dok su niže visine izmjerene kod Hrvata, Rusa, Slovaka, Angolaca, Zulua i Afroamerikanaca. Velike su razlike u širini nosa između albanske i azijske populacije, dok su sličnosti s albanskom populacijom utvrđene kod Hrvata, Grka, Mađara, Turaka i Indijaca. Širina usta, jedna od glavnih mjera koje determiniraju atraktivnost lica ženskog dijela populacije, identična je kod Azerbajdžanki, Čehinja i Slovakinja dok je ta ista mjera bitno veća kod Amerikanaca europskog podrijetla, Turaka i svih muških pripadnika prethodno navedenih etničkih skupina. Širina mandibule daje slične podatke onima za azerbajdžanske žene i češke, turske, tajlandske i vijetnamske muškarce. Uz još neke, ovdje nenavedene mjere u korelaciji s drugima, zaključeno je da se najmanje razlike ispoljavaju u usporedbi s populacijama kavkaskog podrijetla, dok su veće razlike zapažene u usporedbi albanskog sa bliskoistočnim, azijskim i afričkim stanovništvom. Premda klima bitno utječe na morfološke sastavnice kraniofacijalnog kompleksa sjeveroistočnih azijskih populacija, iste se tvrdnje ne mogu sa sigurnošću pripisati albanskoj populaciji na Kosovu (Staka *et al.* 2017). Od svih nabrojanih populacija, moramo spomenuti još jednu, dosta značajnu, s kojom Albanci na Kosovu dijele najviše značajki, a to je populacija Albanaca u Albaniji (Rexhepi i Brestovci, 2014).

3.2.2. Primjer srednjovjekovne Hrvatske

Količina biološke različitosti prisutne među različitim populacijama određena je na temelju poligenskih osobina, a fenotipsko izražavanje poligenskih osobina ima gotovo uvijek dvije sastavnice, ekološku i genetičku. Biološka je udaljenost odraz stvarnih genetičkih

razlika te razlika između ekoloških sustava različitih populacija. Imajući to na umu, analizirat ćemo rad u kojemu se proučavalo 39 europskih lokaliteta među kojima je bilo i osam hrvatskih. Srodne su populacije podijeljene u četiri velike biološke skupine i to su redom: avaroslavenska mađarska i jugoslavenska istočno od Dunava, avaroslavenska mađarska populacija zapadno od Dunava, slavenske populacije iz Austrije, Češke, Slovenije te populacija Poljske zasebno (Šlaus, 1998).

Hrvatski su lokaliteti podijeljeni u skupinu sjevernih, kontinentalnih lokaliteta kojima pripadaju Vukovar, Nova Rača, Privlaka i Stari Jankovci, dok su južni, dalmatinski lokaliteti Bribir, Nin, Danilo i Mravinci. Mjerenje je provedeno na isključivo muškim lubanjama, a odabrano je otprilike 85 različitih kranijalnih varijabli, od kojih je 8 temeljnih za komparaciju.[23] Analizom ostataka i geografskog smještaja lokaliteta, uočene su bitne razlike među populacijama koje su živjele sjeverno i istočno od Dunava naspram onih koje su živjele zapadno. Rijeka je služila kao prirodna granica, a različite srodne skupine populacija miješale su se s različitim supstratnim populacijama. Većina slavonskih područja pripada velikoj biološkoj skupini lokaliteta zapadno od Dunava, a Danilo, Nin, Bribir i Mravinici ulaze u skupinu poljskih lokaliteta.[24] Segmenti kraniofacijalne strukture određeni su prema metričkim mjerama te su stoga utvrđena dva izgleda lubanje: one sa širokim i velikim orbitama, kao i one s uskim licima i malim orbitama. Razlike u viscerokranijalnom dijelu lubanje upućuju i na različite veličine kosti neurokranija te su razlike na tom području bolje vidljive. Premda su Hrvati danas jedan narod s nepoznatom etnogenezom, moramo svakako naglasiti kako su lubanje poljskih i dalmatinskih populacija dugačke i uske, dok su srednje široke lubanje karakteristične za srednjovjekovne pripadnike slavonske regije te su sličnije lubanjama nađenima na području Bosne i Hercegovine (Šlaus, 1998).

3.2.3. Primjer Sjedinjenih Američkih Država

Primjere zemalja koje imaju sličnu povijest razvoja i mnogo raznolikosti na jednom području možemo analizirati iz različitih aspekata i s drugačijom svrhom. Godine 2010. provedeno je u svrhu razvoja zaštitne opreme prema individualnim mjerama glave i lica, istraživanje na 3997 državnih radnika u Sjevernoj Americi. Podijeljeni prema spolu, dobi, etničkoj pripadnosti i zanimanju, na temelju 26 različitih mjera, od kojih je 21 antropometrijska, doneseni su zanimljivi rezultati ove studije. Naime, u istraživanju je

[23] Najveća duljina lubanje, najveća širina lubanje, najmanja širina čela, visina lubanje, širina među jabučicama, gornja visina lica te širina i visina orbita.
[24] Najmanja biološka udaljenost pronađena je upravo između lokaliteta Nin-Ždrijac i poljskog lokaliteta Cedynie.

uzorkovano više muškaraca nego žena, stoga je logično da će većina mjera koje su uzete pokazivati znatne razlike u veličini.[25] Muškarci su dominantno zaposleni u građevinskom i tvorničkom sektoru te policijskom i vatrogasnom odijelu, a žene u zdravstvu. Usporedbom karakteristika kraniofacijalnog kompleksa radnika različitih sektora, utvrđene su bitne razlike u morfologiji. Mjere zaposlenih u graditeljstvu najviše odstupaju od mjera uzetih na radnicima svih ostalih sektora. U odnosu na građevince, radnici u tvornicama imaju četiri veće dimenzije i dvije manje, vatrogasci su viši i imaju duže i šire nosove, a zaposlenici policije su u prosjeku niži, međutim imaju dulju glavu većeg opsega. Sektor s najvećim brojem ispitanih žena, zdravstveni, bilježi mjeru o kraćem nosu, no sedam drugih dimenzija glave veće je kod njih negoli kod građevinskih radnika. Osim ovdje spomenutih dimenzija, u obzir su se uzimale visina i težina, zbog promjene morfologije lica s dodatnih 10 kilograma ili 100 milimetara rasta/smanjenja (Zhuang *et al.* 2010).

Primarni je cilj ovog rada bio utvrditi razlike u veličini pojedinih dijelova lica kod različitih etničkih skupina, a istraživanja su pokazala kako Afrički Amerikanci imaju kraće, šire i pliće nosove, manji bigonalni i bitragionalni luk, dok su sve ostale dimenzije veće u odnosu na dimenzije pripadnika populacije nasljednika europskih doseljenika. Također je u odnosu na njih kod azijske populacije zabilježeno 16 drukčijih mjera, a u prosjeku su im šira lica i nosovi. Hispanska je populacija manjih mjera u visini tijela i visini glave, no svejedno pokazuje 14 oznaka većih od nasljednika europskih doseljenika. U principu su najbitnije mjere za duljinu i širinu lica te duljinu usana.[26]

3.2.4. Primjer Kanade

Najopsežnija studija o kraniometrijskim varijacijama unutar i između populacija, načinjena je na uzorku od 2693 dobrovoljaca, od kojih je 1279 muškog, a 1414 ženskog spola. Njih 2326 potomci su europskih doseljenika dok je 235 djece i mladih azijskog podrijetla i 132 mladih afričko-američkog. Ispitanici su bili stari u rasponu od tek rođenih do 25. godine života. Mjere azijske i afro-američke populacije rezultat su kraniometrijskog mjerenja provedenog između 1987. i 1989. godine na području Singapura i Sjedinjenih Američkih Država, dok su ostala mjerenja provedena u Kanadi između 1973. i 1976. te 1983. i 1986.

[25] Čak je 19 od 24 varijabla pokazalo kako su u prosjeku sve ženske mjere manje od muških, neovisno o bilo kojem drugom faktoru.
[26] Možda je najzanimljivija mjera bitragionalnog luka koji se spušta preko brade i time stvara određenu mjeru specifičnu za svaku etničku skupinu.

godine. Potomci su europskih doseljenika pripadnici različitih etničkih grupa.[27] Uzeto je 25 mjera od kojih 8 glave i lica, 5 orbita, 4 nosa, 6 usta i usana te 2 ušiju (Farkas, 1994).

Koliko su fenotipske značajke doista različite, ali i slične, možemo ustanoviti sagledamo li rezultate ovog mjerenja. Tako je na primjer visina glave izuzetno slična u sve tri skupine, iako se velike razlike među njima mogu pronaći u širini, duljini ili opsegu. Azijska populacija ima najduže lice, najveću interkantalnu distalnost i najveću inklinaciju očnih duplja, koje su ujedno i najmanje visine, dok im je nos manje izbočen, ali općenito širok. Usta su im najmanja u širini i dijelom iznad gornjeg vermiliona, dok je širina uha u muškaraca gotovo identična kao i kod ostalih skupina, iako su kod oba spola zabilježene relativno uske i duge uši. Rezultati uzeti na uzorku Afričko Američke populacije ukazuju na najveću duljinu i opseg glave, iako je uža od glave Azijata. Lice im je relativno dugo, leptoprozopično dok su im orbite u najvećoj binokularnoj distanci, a nos im je mekan i ima najmanju protruziju s obzirom na širinu. Usta i usne najizraženiji su dio facijalnog kompleksa te su sve mjere vezane za njih veće u odnosu na preostale skupine, dok su najkraće i najšire[28] uši također jedna od karakteristika ove populacije. Mjere populacije potomaka europskih doseljenika temelje se na izuzetno velikom uzorku koji je bitan zbog populacijske heterogenosti. U prosjeku je širina glave ove populacije u zlatnoj sredini s obzirom na prije spomenute skupine, dok je lice mezoprozopično kod muškog spola, ali leptoprozopično kod ženskog. Orbite ukazuju na najveću visinu očnih duplja te je indeks duplja[29] najveći u odnosu na ostale skupine. Tipičan izgled nosa u ovoj populaciji konstruiran je kao uzak, relativno mekan i izbočen, dok je širina usta srednje veličine, a mjere gornje usne i visine vermiliona bile su manje čak i od onih u azijskoj populaciji. Posljednji element kompleksa fenotipskih obilježja jesu uši koje su upravo u ovoj populaciji općenito najdulje, a čine i najveći indeks duljine ušiju u omjeru na duljinu lica (Farkas, 1994).

„Kranijalni indeks otkriva da su mezokefalne lubanje specifične kod populacija europskog podrijetla, dolihokefalne kod Afričkih Amerikanaca i hiperbrahikefalne kod populacija azijskog podrijetla.“ (Farkas, 1994) Sveukupno gledano, najveće su razlike između triju nabrojanih populacija nađene među njihovim orbitama, nosovima, usnama i ustima. Dakle tri osnovne regije lica koje čine vizualno veliku razliku s izuzetnim utjecajem na

[27] Među njima se nalazi njih 40 % britanskog, 32 % romanskog, 12 % germanskog, 8 % slavenskog i 8 % nekog drugog podrijetla.
[28] Ovakva je mjera izvedena kao indeks koji ukazuje na odnos sastavnica lica pa prema tome zaključujemo kako imaju relativno kratke uši u odnosu na duljinu lica.
[29] Indeks očne duplje dobiva se uzimanjem mjere ravnine od točke *ps* do točke *pi*. Taj se broj tada množi sa 100, a dijeli se brojem koji označava ravninu *en-ex*.

fenotip, u korijenu svega sadržavaju genotip koji dvije jedinke razdvaja svakim tisućitim nukleotidom. Ne smije se zaboraviti kako uzorak ove populacije nije homogen jer većinu potomaka europskih doseljenika čini anglo-saksonska skupina. Afrički Amerikanci imaju samo djelomično pretke sa spomenutog kontinenta, a utvrđeno je kako su mjere azijske populacije uzete na području originalne habitacije vjerojatno drukčije od onih koje bi izmjerili unutar iste populacije, ali u Sjevernoj Americi.

3.2.5. Primjer Australije

Najmodernije i definitivno drukčije istraživanje od gore navedenih, proveli su australski znanstvenici kada se javila potreba za točnijom izmjerom u kraniometriji na razini populacije. Dotad su korišteni podaci napravljeni klasičnom metodom mjerenja i na temelju manjeg uzorka muškaraca srednje dobi, pripadnika britanske ili američke vojne službe s obilježjima širine, visine i obujma glave i lica. Reprezentativni uzorak za današnju australsku populaciju sastoji se od različitih manjih skupina među kojima su Europljani, Azijati i ostali. Moderno 3D skeniranje uz pomoć prijenosnog skenera svjetlog lasera omogućilo je stvaranje novih podataka prema kojima je 1/4 australske populacije sačinjena od migranata dok je 1/8 azijskog podrijetla, što znači da je kompletna struktura stanovništva u domeni antropoloških mjera izuzetno heterogena. Kako bi se preciznije dizajnirala zaštitna oprema poput kaciga i naočala, osobito je važno bilo ustanoviti točnu morfologiju neurokranijalnog dijela glave gdje je primarni problem, kosa. U istraživanju provođenom 9 mjeseci tijekom 2014. godine u središtu Melbournea, sudjelovalo je 222 dobrovoljaca biciklista, oba spola, dominantno muškog u rasponu godina od 18 do 80+.[30] Tijekom mjerenja, volonterima je stavljena posebno napravljena kapa, dok su glavu morali držati u ravnini s ostatkom tijela, pogled fiksirati u jednu točku, a ekspresiju lica zadržati neutralnom. Skeniranje glave u prosjeku je trajalo 40 sekundi te su obrađeni podaci pružali mjere sagitalnog i bitragionalnog luka, kao i cjelokupnog opsega glave. Debljina kose pri tom je uzeta u obzir te se računala manualno uz pomoć kalipera, ili matematički uz pomoć maksimalne negativne devijacije. Premda je zaključak ovog istraživanja u potpunom kontrastu s ispunjavanjem primarnog zahtjeva ovog rada, možemo napomenuti kako su nama potrebni podaci doista zabilježeni. Pronađen je način kako izmjeriti debljinu različitih varijanti kose te prilagoditi novu zaštitnu opremu glavama cjelokupne populacije na tom relativno izoliranom kontinentu, a uz to su dobiveni novi podaci koji uvelike reprezentiraju populacijsku heterogenost (Perret-Ellena *et al*. 2015).

[30] Volonteri su bili obvezni dati i informacije o visini i težini.

4. ZAKLJUČAK

Neupitno vidljive varijacije u izgledu kraniofacijalne regije svakog pripadnika ljudske vrste potaknule su razvitak istraživanja ovog područja antropologije. Tako se ovim diplomskim radom predstavio značaj kraniometrije, dijela antropometrije koji se bavi proučavanjem različitosti na području glave i lica. Uz pomoć kefalometrije, fiziognomike, različitih instrumenata, ali prije svega uz pomoć dobrovoljaca koji su prisustvovali mjerenjima, kraniometrija je neupitno uvelike pomogla medicini, psihologiji, arheologiji, stomatologiji, ali i nekim tehnološkim znanostima. Nakon dugog niza godina i tisuće uzetih mjera u kraniofacijalnoj domeni svjetske populacije pronađeni su i odgovori na neka od gore postavljenih pitanja. Prema tome, ljudska je varijacija prirodna pomoć čovjekovom preživljavanju. Upravo nam raznovrsnost anatomije glave otkriva koliko je mogućnost prilagodbe tijela okolini nužna za opstanak. Visina, težina, obujam glave i oblik lica te ostale fenotipske značajke djelomično su uvjetovane genetskim zapisima individue i populacije. Svakako je bitno napomenuti kako su varijacije istovremeno pozitivne i negativne s obzirom na to da mogu uvjetovati zdravstvene probleme anatomski neprilagođenom tijelu u određenom okruženju, dok istovremeno mogu izazvati i brojne kulturološke regresivne pomake. Također, na fenotip utječu vanjski i unutrašnji, većinom nepredvidivi i često racionalno ili znanstveno neobjašnjivi faktori, koji su u mogućnosti napraviti invazivne promjene na ljudskome tijelu.

Tijekom samoga procesa istraživanja karniometrijskog područja, potaknuta su i neka nova promišljanja. Može li se atraktivnost izračunata na normativnim vrijednostima doista primijeniti na određenu populaciju? Ako može, znači li to da smo na nekom biološkom nivou svi jednako „programirani", međutim neki ne poštuju „programske naredbe"? Možemo li s obzirom na istraženo u daljnjoj budućnosti očekivati sve veću ili pak sve manju fenotipsku varijaciju? Dođe li do promjene, hoće li ponovo „oživjeti" neki stari geni koji su već tisućama godina „uspavani"? Hoće li se sve više promjena događati u genotipskom obilježju čovjeka, dok klimatske promjene neće igrati bitnu ulogu? Koliko bi i kakvih negativnih i pozitivnih prirodnih, društvenih i kulturnih promjena napravila nagla promjena u sadašnjim varijacijama? Koliko se često mjerenja kraniofacijalnog kompleksa moraju ponavljati? Osim ovih, mnoštvo drugih pitanja ostavit ćemo za neka druga istraživanja.

Ponekad se promjene unutar populacija dogode toliko brzo da su na primjer potomci azijskih doseljenika na američkom kontinentu izrazili neke vidljive razlike s obzirom na svoje prethodnike i to nakon samo jedne ili dviju generacija. S obzirom na ovakve okolnosti, napredak je u ovoj grani antropologije, nužan. Zahvaljujući tehnološkom razvoju, koji se iskazao izuzetno značajnim za ovo područje i općenito za cjelokupni svjetski životni standard, moći će se raditi brže i opširnije studije. Mogućnosti rekonstrukcije različitih kraniofacijalnih anomalija danas su veće nego ikad, međutim njihova dostupnost nije svugdje jednaka. S obzirom na neke moderne trendove u kojima se rađaju sve veća djeca koja su u rastu sve viša od svojih vršnjaka iz prijašnjih generacija, majke koje zbog povećane dostupnosti obrazovanju i poslovnim prilikama rađaju sve kasnije te time stvaraju veći rizik za potencijalne deformacije, akulturacije koje mogu stvarati fenotipske promjene, prve menstruacije koje zbog veće zrelosti mladih djevojaka dolaze sve ranije, standardi ljepote koji se zbog velike konzumacije slikovnih prikaza u javnosti ubrzano i ponekad iz temelja mijenjaju, bitno je nastaviti proučavati varijacije unutar i među samim populacijama u svim tjelesnim domenama te uključujući sve u ovom radu spomenute faktore djelovanja.

5. POPIS PRILOGA

TABLICA 1: Neke od točaka i njihov smještaj na glavi

TABLICA 2: Točke koje povezuju određene ravnine i dijelove glave i lica koje mjere

TABLICA 3: Prikaz dvodimenzionalnih tehnika i problematika

TABLICA 4: Prikaz trodimenzionalnih tehnika i problematika

autorica svih priloga: Dina Gojković

6. POPIS LITERATURE

Bibliografija

Buikstra, J.E. i Ubelaker, D.H. 1997. *Standards for data collection from human skeletal remains.* Western Newspaper Company, Indianopolis.

Bulat, V. 1981. *Sistem čovjek – stroj.* Informator, Zagreb.

Enlow D.H i Hans M.G. 1996. *Essentials of Facial Growth.* Michigansko sveučilište.

Farkas, L.G. 1994. *Anthropometry of the Head and Face.* Raven Press, New York.

Hiernaux, J. 1975. *Jednakost ili nejednakost rasa?* Školska knjiga, Zagreb.

Muretić, Ž., Lauc T. i Ferreri, S. 2014. *Rendgenska kefalometrija.* Školska knjiga, Zagreb.

Tarbuk, D. 1975. *Antropometrija: praktikum biološke antropologije.* SIZ za zapošljavanje, Zagreb.

Zergollern, Lj., Reiner-Banovac, Ž., Barišić, I., Richter, D. i Votava-Raić, A. 1994. *Pedijatrija*: *I. knjiga*. Naprijed, Zagreb.

Znanstveni članci

Perret-Ellena, T., Laigaard Skals, S., Subic, A., Mustafa, H. i Yen Pang, T. 2015. Antrhopometric investigation of Head and Face characteristics of Australian cylists. *Procedia Engineering* 112: 98-103.

Radović, Z., Muretić, Ž., Njemirovskij V. i Gaži-Čoklica, V. 2000. „Kraniofacijalne posebnosti južnodalmatinske populacije“. *Acta Stomat Croat* 34/4: 391-398.

Rexhepi, A.M. i Brestovci, B. 2014. „Neurocranial Morphology of the Albaninan Kosovo Population“. *Int. J. Morphol* 32/1: 97-100.

Staka, G., Asllani-Hoxha, F. i Bimbashi, V. 2017. „Antropometrijske mjere lica u populaciji odraslih kosovskih Albanaca“. *Acta Stomatol Croat* 51/3: 195-206.

Šlaus, M. 1998. „Kraniometrijska analiza srednjovjekovnih populacija središnje Europe s posebnim osvrtom na položaj hrvatskih nalazišta“. *Starohrvatska povijest III* 25: 81-107.

Zhuang, Z., Landsittel, D., Benson, S., Roberge, R. i Shaffer, R. 2010. Facial Anthropometric Differences among Gender, Ethnicity, and Age Groups. *Ann. Occup. Hyg.* 54/4: 391-402.

Internetske stranice

Anonimno. 2009. *Encyclopedia.com.* https://www.encyclopedia.com/literature-and-arts/language-linguistics-and-literary-terms/english-vocabulary-d/craniology. Pristupljeno: 14. srpnja 2018.

Anonimno. 2011. *Struna.* http://struna.ihjj.hr/. Pristupljeno: 15-16. srpnja 2018.

Anonimno. 2012. *Hrvatska enciklopedija.* http://www.enciklopedija.hr/. Pristupljeno: 14-28. srpnja 2018.

Anonimno. 2014. *Anatomija i fiziologija čovjeka I.* http://mssgracanica.com/farmacija/ANATOMIJA%20I%20FIZIOLOGIJA%20cOVJEKA%20I.pdf. Pristupljeno: 21. srpnja 2018.

Anonimno. 2016. *What is craniometry? What does craniometry mean? Craniometry meaning, definition & explanation.* https://www.youtube.com/watch?v=NBJTEyex29o&t=74s. Pristupljeno: 20. srpnja 2018.

Robert Foley. 2001. *Encyclopedia.com.* https://www.encyclopedia.com/medicine/divisions-diagnostics-and-procedures/medicine/craniometry. Pristupljeno: 14. srpnja 2018.

The Editors of Encyclopaedia Britannica. 1998. *Encyclopedia Britannica.* https://www.britannica.com/. Pristupljeno: 10. srpnja 2018.

7. Kraniometrija-varijacije u populaciji i među populacijama (Sažetak)

Kraniometrija je dio antropometrije koji se bavi izučavanjem mjera glave i lica u ljudskoj populaciji. Čovjekova je glava sastavljena od kostiju, živaca, žila i mišića te su na njoj smještene oči, uši, nos, usta i zubi, a u njoj najbitniji organ ljudskog tijela, mozak. Dok su kod nekih kultura pronađeni deformiteti kraniofacijalnog kompleksa napravljeni mehaničkim zahvatima na fenotipske odrednice, kod drugih se pak javljaju genetski uvjetovane anomalije. Zbog različite ekspresije navedenih facijalnih obilježja potrebno je mjerenje uz pomoć raznih antropometrijskih i modernih sprava koje ponekad omogućuju trodimenzionalne preglede digitalnih prikaza.

Kako bi potvrdili varijacije unutar i među populacijama usporedili smo razlike u ekspresiji i kompleksnosti različitih lubanja i lica. Ženske su lubanje u svim slučajevima manje, dok su muške robusnije. Fenotipska se obilježja razlikuju među djecom različite dobi, srednje starih i starih osoba različitog spola, različitih etnoloških i kulturoloških, nekadašnjih i sadašnjih populacija.

Ključne riječi: kraniometrija, varijacija, populacija, dob, spol

8. Craniometry-variation in and between populations (Abstract)

Craniometry is a part of anthropometry concerned with studying the measurements of cranium and face in human populations. Human head is made up of bones, nerves, veins, and muscles, and on it are located eyes, ears, nose, mouth, and teeth in addition to the most important organ in the human body, brain. While in some cultures deformities on craniofacial complex were made by mechanical procedures, other cultures show genetically conditioned anatomic anomalies. Different expressions of facial characteristics require using a variety of anthropometric and modern tools which sometimes provide three-dimensional examination of digital display.

To confirm the variations in and between populations we compared the differences in expression and complexity of different cranias and faces. Female craniums were in all cases smaller, while the male were more robust. Phenotypic characteristics differ between children of different ages, between sexes, different ethnological, and cultural, and between former and current populations.

Key words: craniometry, variation, population, age, sex