

Forenzičko – kriminalistički aspekti identifikacije (tragova) kostura (leševa) u segmentu forenzičke bioantropologije

**Dr sc. Mladen
Milosavljević**

*Panevropski univerzitet
„APEIRON“ Banja Luka,
Fakultet pravnih nauka*

**Dušica
Milosavljević
Sunčica
Milosavljević**

Rezime: Borba sa organiziranim kriminalom, te slučajevi ubijenih žrtava i neophodnost njihove identifikacije, u kasnijim postupcima pred istražne i ekspertne organe postavljaju veoma teške zadatke. Ovo tim prije, što kriminalci veoma često preduzimaju različite radnje u cilju što većeg uništenja/destrukcije ubijenih, a sve u cilju onemogućavanja pouzdane identifikacije. S druge strane, identifikacija umrlih/ubijenih može biti povezana i sa različitim terorističkim (pa i samoubilačkim) aktivnostima u kojima može poginuti veći broj nevinih civila. Opet, nemoguće je zaobići mogućnost masovnih nezgoda (npr. pad aviona, sudari vozova, autobusa i slično), gdje imamo situacije sa velikim brojem mrtvih u različitim stanjima (kompletna i nekompletna tijela). Središte rada biće, ipak, usmjereno ka identifikaciji kostura. U cjelokupnom segmentu veoma je važno razlikovati životinjske od ljudskih kostiju, utvrditi pol, starost i visinu žrtava/lica, a u konačnici izvršiti preciznu identifikaciju konkretnog lica. O navedenim parametrima upravo govorimo u ovom radu.

Ključne riječi: leš, kostur, određivanje spola, starosti, visine, identifikacija.

UVOD

Forenzička antropologija

Antropologija je nauka koja se bavi ljudskim kosturom te njegovim razvojem i evolucijom tokom istorije ljudske vrste. Forenzički su antropolozi specijalizirani u prepoznavanju i ispitivanju ostataka ljudskih kostura kada je riječ o pravnim pitanjima. Ispitivanje pronađenih kostiju može otkriti jesu li one ljudske; vrstu oštećenja, ako postoje; približnu dob, visinu i stas osobe; pol; te zdravstveno stanje i trudnoću. Ti eksperti, takođe, mogu utvrditi jesu li kosturni ostaci pohranjeni nedavno ili pripadaju ljudima koji su umrli prije mnogo desetina godina ili čak vijekova. U okviru ove specijalnosti često je uključena i rekonstrukcija lica. Temeljem tradicionalne baze podataka obilježja ljudskih kostiju pri rekonstrukciji lubanja koristi se glina u svrhu utvrđivanja identiteta (jasno je prisustvo mnogih ograničavajućih faktora u tom smislu). Međutim, savremena tehnologija i savremeni napredak u računarskim bazama podataka i samoj tehnologiji prikazivanja omogućuje nov pristup rekonstrukciji, uključujući studiju procesa starenja.

Dakle, kad se pronađu kosti (bez obzira na povod pronalaska) osnovni zadatak forenzičkog antropologa je da pomogne u identifikaciji žrtve i kod ustanovljavanja da li je smrt nastupila kao posljedica zločina (ne izbjegavajući ulogu specijaliste sudske medicine). Prvi korak jeste određivanje da li su pronađene kosti uopšte ljudske. Iako to izgleda pomalo čudno, neke životinjske kosti mogu ličiti ljudskim. Kao primjer se mogu navesti kosti konjskog repa koje podsjećaju na kosti ljudskog prsta. Naredni korak predstavlja određivanje starosti žrtve putem izučavanja veličine i stepena raspada određenih kostiju. Zubi koji rastu, svakako mogu pomoći pri određivanju starosti djeteta čiji je kostur pronađen – počevši od prvih mliječnih zuba do otprilike osamnaeste godine kada se često pojavljuju umnjaci (neki ih označavaju kao zubi mudrosti). Kod tinejdžerske populacije kosti postaju veće i čvršće u procesu koji je označen kao okoštavanje. Tako osam stotina tačaka okoštavanja u tijelu predstavlja najbolje pokazatelje uzrasta (dobi) mlade osobe. Primjerice, kad dijete navršši šest godina već su formirane dvije koštane pločice (epifize) na oba kraja podlaktične kosti (radijusa). U periodu od 17 godina kod muškaraca i 20 godina kod žena donja epifiza i radijus već su spojeni. Gornja epifiza i radijus spajaju se vrlo brzo nakon toga. Posljednja kost koja završava svoj rast je ključna kost koja može rasti do 28. godine. Kod proučavanja kostura starijih osoba antropolozi traže degenerativne promjene. Tako mali koštani šiljci počnu da se pojavljuju na rubovima kralježaka, zubi se u manjoj ili većoj mjeri istrošeni, a zglobovi mogu pokazivati znakove artritisa. Svi navedeni simptomi pojačavaju se s godinama.

Identifikacija umrlih

Uloga liječnika kod identifikacije umrlih od velike je važnosti i često uspjeh prepoznavanja zavisi isključivo od njegovog nalaza. Svakako, da je u navedenom postupku veoma velika uloga i određenih stručnjaka kriminalističko tehničke struke (bilo kriminalističkih tehničara, eksperata biološkog porijekla itd.). metode prepoznavanja navedene kod živih osoba: opis, pokazivanje, fotografija, daktiloskopija, tkivne karakteristike, uglavnom su primjenjive i kod identifikacije umrlih. Prepoznavanje umrlih može biti otežano ako po-

stoje uznapredovale posmrtno promjene ili povrede koje su uništile karakteristična obilježja tijela, uključujući i papilarni crtež prstiju (i ne samo prstiju). Navedeno je posebno naglašeno kod truljenja i raspadanja, saponifikacije, ugljenisanja, komadanja i destrukcije tijela. Kod ovakvih slučajeva od velike je važnosti autopsija (obdukcija), kojom se između ostalog, utvrđuje stanje zubala, urođena i stečena svojstva unutrašnjih organa, anomalije razvoja, znaci ranijih povrijeđivanja i hiruških intervencija, različita oboljenja itd. Podrazumjeva se da bi kod prepoznavanja umrlih sa uznapredovalim posmrtnim promjenama bilo jednostavnije i sigurnije, neophodno bilo izvršiti i odgovarajuće kozmetičke aktivnosti na lešu. Kako bi postupak identifikacije¹ bio valjan i konačan, pored navedenih metodologija, posebna pažnja obraća se na određivanje visine, spola, starosne dobi itd.²

Identifikacija na osnovu kostiju

Obično se zakopani kostur ili pak njegovi dijelovi pronađu iznenada prilikom građevinskih radova na mjestima koja nisu obilježena kao groblja ili u nekim drugim sličnim situacijama, što odmah izaziva sumnju na moguću nasilnu smrt. U takvim situacijama pred specijalistu sudske medicine (vještaka)³ postavlja se nekoliko važnih pitanja:

Da li su pronađene kosti ljudskog ili animalnog (životinjskog) porijekla? Na ovo pitanje se može odgovoriti relativno lako na osnovu samih karakteristika kosti i uporedne anatomije humanih i animalnih kostiju. U pojedinim slučajevima, kada su pronađeni samo dijelovi kosti, dokazivanje se vrši serološki – metodom precipitacije prema Uhlenhutu.

Koliko je proteklo vremena od trenutka smrti do nalaženja kostiju?

Kod ukopanih kostiju, nakon 5 – 10 godina još se mogu naći ostaci mekih tkiva.

Nakon 10 – 15 godina, kosti su još uvijek masne.

Poslje 25 – 30 godina, kosti su suhe.

Kosti koje su bile u zemlji više od 30 godina su lake, trošne, lomljive i lako se trune.

Kog spola je bila osoba?

Koje je starosne dobi?

Koje je visine?

Koji je mehanizam smrti osobe? Na ovo pitanje moguće je odgovoriti ako je mehanizam povrede bio skopčan sa povredom koštanih sklopova, primjerice kao prostrel kroz glavu i karličnu kost, probodi kroz grudnu kost, presjecanje rebara i slično.⁴

Odgovore na ova pitanja i potrebna objašnjenja navest ćemo u narednim dijelovima teksta, a sada ćemo se prvo pozabaviti objašnjenjem koliko je za identifikaciju značajna lubanja (o njoj će biti riječi i kasnije). Na osnovu lubanje i fotografije snimljene za vrijeme života lica moguće je izvršiti identifikaciju osobe metodom superpozicije (superimposition). U ovim slučajevima se fotografija lobanje ili rjeđe RTG snimak lobanje superponira preko zaživotne fotografije lica, ali pri istom povećanju i srazmjeri kako bi se utvrdilo moguće

1 Ovdje se svjesno preskače priča oko daktiloskopske identifikacije, prvenstveno jer taj segment nije tema rada, pa se ovdje u središte rada postavlja identifikacija lica na osnovu kostura.

2 Tasić, M. i sar. (2007): Sudska medicina, Zmaj, Novi Sad, str. 426.

3 Njihova uloga je često isprepletana sa ulogom forenzičkih antropologa.

4 Isto, str.430.

preklapanje karakterističnih antropometrijskih tačaka lubanje i lica, ali i pravilan položaj svih dijelova lica (oči, nos, usne, uši) na ispitivanoj lobanji. Kod smrkavanja i zdrobljenja glave, u cilju identifikacije vrši se njena rekonstrukcija lica po kostima lobanja. To se radi na način da se povezuju, uklapaju, spajaju slomljeni komadići kostiju glave, a po potrebi mogu se koristiti slojevi gline, akrilata, odnosno neki od sličnih materijala. Od velike pomoći u takvim slučajevima jeste kompjuterska rekonstrukcija lica (vidjeti kasnije).

Superpozicija (superimpozicija)

Determinacijski superpozicija je metoda međusobnog preklapanja fotografije lobanje i zaživotnog izgleda lica u cilju njihove moguće identifikacije. Ona predstavlja jedan od načina da se nepoznate lubanje identifikuju pomoću fotografija zaživotnog izgleda lica poznate umrle osobe. Lobanja svake osobe strogo je individualna i jedinstvena. Kostii lobanje deteminišu izgled lica i glave. Pronađena lobanja i prisutna zaživotna fotografija neke osobe predstavljaju objektivnu činjenicu. Ono što je nepoznanica (što se ne zna), jeste izgled lica koju je ta lobanja nekad nosila. Superponiranjem te dvije slike pokušava se utvrditi pozitivna ili negativna identifikacija. Fotografija lica (bez obzira koliko ih ima i iz kojih su uglova snimljene) predstavlja jedinu «čvrstu tačku ili oslonac» sa kojom se lobanja upoređuje. Zapaženo je da se najbolji rezultati postižu ukoliko postoji i profilni i frontalni snimak istog lica.

U daljem postupku zaživotne fotografije glave, kao i fotografije lobanje, digitalizuju se kompjuterskom metodom, a potom se svaka od njih prikazuje na ekranu. Svaka pojedinačna antropometrijska tačka posebno se označava i prikazuje kako na fotografiji lobanje tako i na fotografiji lica. Nakon toga se obje snimke superponiraju jedan na drugi tako da obje fotografije u potpunosti preklapaju jedna drugu. U toku postupka je vaom bitno da su obje slike transparentne (prozirne) kako bi se linije i teksture jedne i druge bolje uočile. Svakako da se posebna pažnja posvećuje međusobnom preklapanju istih antropometrijskih tačaka, odnosno, tome da li su konture lobanje i lica međusobno prilagodljive. Na znanstvenoj osnovi pozicionira se izgled, veličina i oblik organa lica (nos, oči, usne, uši) na antropološki strogo određeno mjesto na fotografiji lobanje. Stepem uspješnosti (sigurnosti) superpozicije u direktnoj je srazmjeri sa brojem preklapanja antropometrijskih tačaka na obje fotografije. Što je veći broj podudarnih tačaka, time je uspješnija superpozicija.⁵

Rekonstrukcija lica na osnovu kostiju lobanje

Determinacijski navedeni tip rekonstrukcije pripada oblasti posljednjih tekovina forenzičke antropologije (vidjeti kasnije) i van svake sumnje predstavlja jedinstvenu metodu za identifikaciju humanih skeletnih ostataka. Po mišljenju mnogih autora primjenjuje se kao najbolje sredstvo identifikacije lica na skeletnim ostacima, tačnije, ona jedino pruža stvarne mogućnosti za identifikaciju na osnovu lobanje. Sama opravdanost ove metodologije ogleda se prije svega tamo gdje drugi načini identifikacije nisu bili na raspolaganju ili nisu dali uspješne rezultate. Važno je napomenuti da se radi o veoma složenom radu, koji je prvenstveno multidisciplinarnan, jer obuhvata usku saradnju stomatologa, antropo-

5 Isto, str.431.

loga, specijaliste sudske medicine, kao i umjetnika – vajara, a sve sa ciljem da bi se što uspješnije vratilo lice nepoznate osobe na osnovu lobanjskih kostiju. Navedena multidisciplinarnost smanjuje i subjektivni elemenat pri rekonstrukciji lica i vodi maksimalnoj objektivnosti i znanstvenoj osnovi pri oblikovanju lica.

Interesantno i važno je napomenuti da je za uspješno izvođenje ovog rada, pored odličnog poznavanja antrpologije i anatomije lica, neophodno raspolagati i određenim sposobnostima za oblikovanje forme, te uopšte nije slučaj da su najzapaženiji autori u svijetu (C. Snow, W. Buchly, B. P. Gatliff⁶) po osnovnom obrazovanju skulptori, dok je R. A. H. Neave grafičar na Univerzitetu u Mančesteru. U sklopu zanimljivih informacija važno je napomenuti da počeci ove metodologije datiraju sa kraja XIX vijeka, ali da se ona najviše razvila sredinom XX vijeka, i to kroz radove američkih i ruskih autora (Karen T. Taylor, W. Krogman, B. P. Gatliff, M. M. Gerasimov).

Navedena metoda je tokom stogodišnjeg razvoja stalno unapređivana i doživljavala je nove i nove elemente, stalno se obogaćujući. Osnivač ove metode identifikacije, M. M. Gerasimov⁷ (1955) izjavljuje: «Za razliku od likovnog portreta, koji ujedno predstavlja i subjektivno viđenje samog umjetnika, rekonstrukcija se osniva na strogo znanstvenim i objektivnim principima». W. Krogman (1973) navodi: «Lobanjske kosti predstavljaju matricu žive ljudske glave, na osnovu kojih je moguće oformiti opšte detalje mekih tkiva i fizionomiju lica. Sa sigurnošću se mogu rekonstruisati usta, nos, uši i oči, kao i opšti izgled lica. Pri tome se postiže samo gruba sličnost». Andreas Vaselius (1514 – 1564), veliki anatom iz XVI vijeka, navodi: «Oblik bilo kog stvorenja određen je oblikom skeleta. Ono što su štapovi za šatore, to su kosti za sve kičmenjake».⁸

Posmatrano globalno, krajnji izgled lica čovjeka je složen faktor, koji u sebi podrazumjeva ne samo oblik mekih tkiva, već i prisustvo brade, brkova, kose, boju kože, ožiljke, nabore, boju očiju, izgled ušne školjke, a koje na lobanji ne nose svoje odrednice, pa se s pravom može reći da se tačan izgled lica nikada ne može rekonstruisati na osnovu lobanje. Ono što je jedino moguće, jeste to da se lice rekonstruiše sa velikom vjerodostojnošću u odnosu na nekadašnji izgled.

Po nekim autorima postoje tri načina za modeliranje lica (mada će se ponuditi i neke drugačije informacije – vidjeti kasnije): 1. *anatomska rekonstrukcija lica* (a – jedne polovine lica, a zatim druge; b – obje polovine lica istovremeno); 2. *trakasto – mrežasta rekonstrukcija* (a – jedne polovine lica, a zatim druge; b – obje polovine lica istovremeno); 3. *mješovita anatomsko – mrežasta rekonstrukcija* (a – jedna polovina lica se uradi po anatomskoj i b – druga po trakasto – mrežastoj rekonstrukciji).⁹

U smislu procedure prvo se pristupa dvodimenzionalnoj rekonstrukciji lica ucrtavanjem kontura glave i lica, položajem očiju, usana, očiju i ušne školjke na bijeli papir preko

6 Gatliff, B.P. (1984): Facial sculpture on the skull for identification. Am J Forensic Med Pathol, 5 (4):327-32.

7 Gerasimov, M. M. (1955): Vosstanovlenie lica po čarepu (Wiederherstellung des Gesichts auf Grund des Schadels) Moskau: Akadämie Nauk SSSR.

8 Tasić, M. i sar. (2007): Sudska medicina, Zmaj, Novi Sad, str. 433.

9 Isto, str. 434.

fotografije lobanje. Ovako dobiven crtež lica služi kao putokaz za izradu trodimenzionalnog lika. Osnovno pravilo (bez obzira na način rekonstrukcije) je da se strogo mora voditi računa o tome da se tkivni markeri koji određuju debljine mekih tkiva na pojedinim antropometrijskim tačkama lobanje međusobno povežu modelirajućom masom (vosak, gлина, akrilat), baš onako kako to zahtjeva reljef koštane lobanje. Najjednostavnije rečeno lobanja mora biti vodilja naših aktivnosti. Najjednostavnije predstavljeno lobanja diktira izgled lica i to na znanstvenoj osnovi. Svaki drugačiji pristup može voditi ka subjektivnoj kreaciji lika, što već nema znanstvenu osnovu.

U ovakvim slučajevima najbolji rezultati (preglednost) rekonstruisanog postižu se izradom samo jedne polovine. Tada suprotna strana lobanje služi kao kontrola, da bi se eventualne greške mogle uočiti i na vrijeme ispraviti. Pored navedenog, u takvim situacijama najbolje se mogu izvajati usnice, vrh brade, vrat i nos. Nakon toga prilazi se izradi druge strane lica i maksimalno vodi računa da se obje polovine dovedu u međusobno normalan anatomski položaj i simetriju. Bez obzira koju metodu koristili obje polovine lica moraju se podudariti. Pravila nalažu da asimetrija lica i glave nije dozvoljena, osim ako to lobanja ne zahtjeva. Ono što je dozvoljeno jeste da izrada kose od gline ili perika bude asimetrično postavljeno, i to onda ako je određena osoba tako izgledala na fotografiji (za životnoj) a sa kojom raspolazemo.

Modeliranje lica uz pomoć gline

Može se reći da lik osobe nestaje kada koža i mišići nestanu s ljudske glave. Veoma teško je posmatranjem praznih očnih duplja i ukočenih čeljusti zamišljati lice žive osobe. Međutim, lubanja je ono što licu daje oblik i konture pa kipari – forenzičari kreću od tih obrisa i pomoću gline milimetar po milimetar grade lice koje može biti začuđujuće vjerna kopija. Najčešća metoda modeliranja temelji se na poznavanju debljine tkiva koje prekriva svaki dio lubanje. Navedena se tehnika naziva morfometrijom (ime dobila na osnovu grčkih riječi koje znače «oblik» i «mjera»). Pošto je razvijena u SAD, poznata je i kao «američka metoda». Naučnici su počeli mjeriti debljinu tkiva krajem 19.vijek, međutim znanje koje su stekli nije primjenjeno za potrebe forenzičke rekonstrukcije sve do tridesetih godina prošlog vijeka. Ranije su mjerenja vršena samo prilikom seciranja tijela (mrtvih), ali je nedavno razvojem tehnike, razvijena metoda ultrazvučnog skeniranja i tako omogućeno mjerenje debljine mekanog tkiva živih osoba. Kod svojih aktivnosti kipari – forenzičari se obično koriste podacima o debljini tkiva na 20 do 35 ključnih anatomskih tačaka. Navedene tačke se nalaze na raznim mjestima na licu, a najgušće su raspoređene oko usta i između očiju. Izmjerene su debljine za različite polove, dob i rase, kao i za lica u rasponu od ispijenih do pretilih.

Proces modeliranja započinje s indikatorima debljine, a za to obično služe kratki štapići. Pričvršćeni na lubanju (ili njezin odljevak) na mjestu svake ključne tačke, oni pokazuju prosječnu debljinu tkiva. Forenzičari – kipari nakon toga između štapića nanose trake od gline. Navedeni slojevi imaju različite debljine koje odgovaraju visini štapića. Nakon što se postave trake, glinom se puni prostor između njih te počinje rad na očima, nosu, ustima, ušima, bradi i čeljusti. Sve to su dijelovi lica koji mu daju karakterističan izgled. Međutim, svi oni nestaju vrlo brzo kada se tijelo počne raspadati. Mada je za njihovu rekonstrukciju

potrebno dobro znanje, iskustvo i dobro prosuđivanje, postoje i neka opšta pravila. Tako je širina nosa primjerice jednaka udaljenosti unutrašnjih uglova očiju. Krajevi usta leže tačno ispod (u)nutarnjih rubova šarenice i pokrivaju stražnje krajeve očnjaka. Pored toga, dužina ušiju otprilike odgovara dužini nosa, mada stariji ljudi imaju duže uši u odnosu na nos.¹⁰

Kada su gotovi navedeni dijelovi lica vrše se potrebna dotjerivanja, a glina se izgadi kao bi što više nalikovala koži. Nakon toga se pristupa izradi kalupa glave od gipsa i silikonske gume. Tako dobijen odljevak (od prethodno napravljenog kalupa) može se onda obojiti kako bi nalikovao licu žive osobe i olakšao identifikaciju.

Važno je napomenuti da svi forenzičari – kipari ne rade na isti (taj) način. Neki od njih koriste drugu, tzv. «rusku metodu», takođe poznatu kao morfoskopsku metodu (po grčkim riječima koje znače «oblik» i «gledati»). Kod navedene tehnike sene koriste podaci o debljini tkiva, već je bitan oblik lubanje. Primjerice, mišići za žvakanje učvršćeni su na horizontalne koštane lukove na bočnoj strani glave neposredno ispred ušiju. Veličina i oblik tih kostiju direktno utiče na oblik mišića koji su na njih pričvršćeni. Poznavajući takve odnose, moguće je rekonstruisati, jedan po jedan mišić lica. Svaki se od njih oblikuje od gline i postavlja na odgovarajuće mjesto na lubanji. Zadnji korak predstavlja pokrivanje «mišićja» kožom od gline. Sve ostalo, manje – više je slično rekonstrukciji morfometrijskom metodom. Oba navedena metoda imaju svoje prednosti. Pristalice prve, bazirane na prosječnim vrijednostima debljine tkiva, tvrde da je ona objektivnija i naučno jače utemeljena. Međutim, pristalice morfoskopske metode smatraju da prosječne mjere ne mogu biti dobra polazišna tačka, jer izgled lica zavisi o detaljima koji odskaču od prosjeka, poput velikog nosa ili ušiju koje strše.¹¹

Važno je istaći i to, da bez obzira na to koji se metod koristi, postoje određena ograničenja u odnosu na tačnost rekonstrukcije lica. Forenzičari – kipari mogu samo nagađati o vrsti frizure i ne mogu reprodukovati izraze koji lice čine živim. Međutim, savršena sličnost nije uvijek ni potrebna. Proces modeliranja lica je bio uspješan ako je nekome pomogao da osvježi sjećanje ili pridonio eliminaciji onih čija lica nemaju sličnosti s modelom od gline, te na taj način suzilo traganje.

Kompjuterska rekonstrukcija lica

U prethodnom dijelu govorili smo o modeliranju lica od gline, čije aktivnosti zahtijevaju i umjetnički dar. Za aktivnosti oko računara, također, je potrebno znanje i vještina (ali druge vrste). Kompjuterski programeri ili tehničari rade u aspraktnijem mediju, neizravno mijenjajući podatke i detalje kako bi stvorili uvjerljivu sličnost. Iako ne postoji samo jedna metoda modeliranja, početni podaci uvijek se prikupljaju trodimenzionalnim skeniranjem same lubanje. Navedenim postupkom ona se ne oštećuje, pa se može koristiti umjesto gipsanog odljevka. Obično se lubanja postavlja na ploču koja se okreće, a laserskim se skenerom osvjetljava uski vertikalni pojas. Ogdalala na suprotnim stranama okretnog stolića, reflektiraju sliku osvijetljene površine na senzore. Analizom podataka

¹⁰ Plat, R. (2004): Mjesto zločina, Naša djeca, Zagreb, str. 54.

¹¹ Isto, str. 55.

koji se na taj način dobiju, kompjuterski program izračunava udaljenost svake tačke na lubanji od osi rotacije i tako stvara digitalni model lubanje koji se može po volji okretati na zaslonu računara.

Da bi se na kost dodalo tkivo, najveći broj metoda kompjuterskog modeliranja koristi podatke dobijene skeniranjem živih ljudi pomoću kompjuterske tomografije (CT). Za razliku od rendgenskih snimaka na kojima se vide sjene kostiju, CT snimke pokazuju i tvrde i meke dijelove (kosti i tkivo) u tri, a ne samo u dvije dimenzije. Na ovaj način CT snimka sadrži podatke i o obliku lubanje i o debljini tkiva koje lubanja pokriva. Međutim, kako bi odabrali odgovarajuću CT snimku, forenzički antropolozi moraju na osnovu lubanje i drugih ostataka procijeniti dob i rasu određene osobe. Korisnim se smatraju i svi drugi detalji tipa veličine odjeće pronađene sa tijelom, jer se pomoću njih može modificirati debljina tkiva zavisno o debljini ili mršavosti.

Spajanjem dvaju snimaka, glavom CT skena prekriva se digitalni model lubanje. U ovoj fazi svaka od lubanja ima svoj oblik, pa se u narednom koraku CT sken na određeni način izobličiti kako bi ključne tačke na lubanjama tačno odgovarale jedne drugima. U toku postupka «rastezanja» i «stiskanja» lubanje na CT snimci, mijenja se i tkivo na licu, dobijajući oblik koji je približno sličan žrtvinom.¹²

Kako se CT snimanjem prodire u ljudsko (tkivo), ne ostaju zabilježeni površinski detalji. Zbog toga u ovoj fazi rekonstruisani model liči gipsanom odljevku glave žrtve. Kako bi bila sličnija glavi žive osobe, potrebno je dodati kožu, oči i kosu odgovarajućeg izgleda i boje. Programeri i tehničari «posuđuju» izgled žive osobe i digitalno ga prenose na model. Kako bi se dobila trodimenzionalna slika, potrebni se podaci o boji na čitavoj glavi. Oni se obično dobivaju fotografisanjem prednje strane i oba profila lica neke osobe čija dob, rasa i stas što približnije odgovaraju žrtvinim. Softverski se te tri snimke spoje u jednu traku koja se onda nanese na kompjuterski model i tako dobije kompletna rekonstrukcija. Dobra strana ove metode je što se njen rezultat može posmatrati i okretati na zaslonu, a može se i distribuirati u nekoliko standardnih formata za prikaz slika, kao što su VRML ili Quicktim VR-a. Mada lice dobijeno kompjuterskim modeliranjem može izgledati životnije nego ono izrađeno od gline, mora se voditi računa da obje metode imaju ista ograničenja. Ograničenja se, prije svega, odnose na oblik nosa, usta, ušiju, očiju, jer se oni uglavnom određuju na osnovu procjene

Određivanje spola

Determinacija spola kod živih osoba i mrtvih tijela vrši se uglavnom na osnovu sekundarnih spolnih obilježja. Međutim, ako sekundarna spolna obilježja nisu jasno izdiferencirana, ili su zbog povreda ili posmrtnih promjena uništena, ili su, pak, prisutni samo dijelovi tijela, mogu se javiti problemi i poteškoće u određivanju spola. U navedenim situacijama, nalaz materice kod žena i prostate kod muškaraca u potpunosti otklanja dilemu identifikacije spola. Baš ti navedeni organi smješteni su duboko u maloj karlici, dobro su zaštićeni i značajno su manje podložni povredama i posmrtnim promjenama u odnosu na druge dijelove tijela.

¹² Isto, str. 57.

Međutim, veoma bitno je napomenuti da karakteristike koštanog sistema dozvoljavaju mogućnost identifikacije spola. Tako su kosti muškarca po pravilu masivnije, a mjesta pripoja skeletnih mišića (tzv. koštane kvрге) kod muških su značajnije naglašene. Spolni dimorfizam najviše se primjećuje na sljedećim kostima: karlica, natkoljenica i lobanja. Tako oblik i izgled karlice¹³ ima najveći značaj za određivanje spola.¹⁴ Kod muškaraca je karlica uska i visoka, ulaz u malu karlicu je srcolik (zbog promontorijuma), a ugao između stidnih kostiju je oštar (do 70°), što nije slučaj kod žena kod kojih je karlica plitka i široka¹⁵, ovalnog ulaza u malu karlicu i tupog ugla ili lučne linije između stidnih kostiju (74 – 100°). Acetabulum (zglobna čašica kuka), kod muškaraca je veća i okrenuta više bočno, dok je kod žena manja¹⁶ i okrenuta više unaprijed.¹⁷ Zaporni otvor kod muškaraca je ovoidnog oblika, dok je kod žena trouglast.

I butna kost ili samo njen gornji dio mogu da pruže bitne podatke za verificiranje spola. Tu je od velike važnosti ugao između vrata i tijela butne kosti. On kod muškaraca iznosi 127 do 135°, a kod žena 112 do 125°. Manji dijagnostički značaj ima dužina butne kosti (kod muškaraca iznosi oko 460 do 470 mm i kod žena 420 do 430 mm). Najveći prečnik glave butne kosti kod muškaraca je 50 mm, a kod žena 44 mm. Rastojanje između unutrašnjih i spoljašnjih kondilusa je kod muškaraca do 78 mm, a kod žena do 72 mm.

Grudna kost je kod muškaraca uska i duga, a kod žena široka i «zdepasta». Ashley, G. T.¹⁸ (1956) smatra da dužina tijela grudne kosti kod evropljana preko 149 mm sa 80% upućuje na muški spol. Runkel, F. (1959)¹⁹ ukazuje i na debljinu grudne kosti za dijagnozu spola. Prema njemu, srednja vrijednost debljine u prvom segmentu iznosi 11,1 mm kod muškaraca i 9,5 mm kod žena. O. Prokop²⁰ navodi druge mjere: 9 do 13,6 mm kod muškog spola i 8,1 do 11,0 kod ženskog. U srednjem dijelu grudne kosti debljina kod muškaraca iznosi 10,5 do 12 mm i kod žena 9 do 10 mm. Svi ovi brojevi sami za sebe ukazuju na nepouzdanost ovih mjera u identifikaciji spola. Prokop smatra da se sigurnije vrijednosti mogu dobiti na osnovu sljedećih elemenata: a) dužina grudnjače bez mačnog nastavka, b) širina grudnjače između pripoja drugog i trećeg rebra, c) širina grudnjače između pripoja trećeg i četvrtog rebra, d) najmanja debljina drške grudne kosti u srednjoj liniji, e) najmanja debljina grudnjače u prvom segmentu u srednjoj liniji između pripoja drugog i trećeg rebra – Kod muškaraca zbir ovih vrijednosti iznosi 226 do 262, a kod žena 192 do 223.

I kod oblika lubanje postoje karakteristične razlike. Ženska lubanja je u prosjeku u apsolutnim i relativnim mjerama manja od muške. Naročito je mali nosni dio i donji dio lica. Čelo je nisko, ali strmije, zbog izraženijih čeonih kvrga. Parijetalne kvрге su jasnije izražene. Posmatrano odozgo na dole, karakteristično je da ženske lobanje imaju pentagonalan izgled. Glabela i arcus supraorbitalis su dosta slabo izraženi. Processus mastoideus

13 Milčinski, J. (1962): Uvod u sudsku medicinu, Stručna biblioteka broj 4, Narodna milicija, Beograd, str.40.

14 Zečević, D. & Škavić, J. (1996): Osnove sudske medicine za pravnike, Barbat, Zagreb, str. 15.

15 Gorkić, S. (1981): Medicinska kriminalistika, Udžbenik za kriminalističko – medicinsku obradu il sumnjive smrti, Privredna štampa, Beograd, str. 57.

16 Prohić, H.: Sudska medicina, Glas medicinaru, Sarajevo, str. 163.

17 Lukić, M. & Pejaković, S. (1985): Sudska medicina, Privredno finansijski vodić, Beograd, str. 264.

18 Ashley, G. T. (1956): The humen sternum. J. Forensic. Medic. Vol. 3, broj I, 27.

19 Runkel, F. (1959): Ein neues geschlechtsmerkmal am Skelett, Disertacija, Berlin.

20 Prokop, O. (1966): Forensische Medizin, 2 Aufl. Veb, Verlag Volk. Berlin.

kod žena manje je izražen, kratak, zašiljen, i ravnije je površine. Protuberantia occipitalis externa neznatno je razvijena. Orbita je okruglija, relativno veća i oštrijih ivica, dok je kod muškaraca više uglasta i romboidnog oblika.. *Arcus zygomaticus* je kod žena tanji, pljosnatiiji i manje izbačen u stranu. Donja vilica je lakša, nježnija, sa zašiljenim vrhom. Samo tijelo donje vilice kod žena je tanje, i sa granama zaklapa uglove od oko 130 stepeni, i ne prominira upolje, dok je ugao donje vilice kod muškarca oko 120 stepeni i više strči upolje, sa ravnim vrhom brade, što daje vilici četvrtast oblik. On je kod muškaraca snažno ispupčen u naprijed i ravan, što daje licu tipičan muški izgled vrha brade. Zglobna glavica je kod muškaraca široka i velika, a kod žena relativno uska i mala. Težina lobanje kod muškaraca je oko 730 grama, a kod žena oko 560 grama; težina donje vilice muškaraca iznosi oko 92 grama, a žena oko 71 gram. Visina lica kod muškaraca iznosi do 118 mm, a kod žena do 105 mm, dok je širina prvih oko 94 mm i drugih oko 88 mm. Dio autora slaže se da su najnesigurniji rezultati određivanja spola prema lubanjama.

Kod zuba²¹, takođe, postoje razlike među spolovima. Tako je očnjak kod žena manji nego kod muškaraca, ali su srednji i gornji sjekutići vrlo razvijeni, i po pravilu širi od očnjaka. Bočni gornji sjekutići su kod žena upadljivo uski, dok kod muškaraca ove razlike nisu značajne. Donji očnjaci obično prominiraju iznad niza donjih sjekutića kod muškaraca, a kod žena su u nivou sjekutića. Umnjaci češće nedostaju kod žena, a prekobrojni zubi češće se javljaju kod muškaraca. Srašćenja korjenova donjih sedmica je ženska odlika. Uopšteno gledajući zubi su krupniji kod muškaraca, nego kod žena. Ipak, analiza DNA sa sigurnošću određuje spolnu pripadnost.

Određivanje spola citološkom metodom

Barr, M. L. i Bertram, E. G²². (Ramljak, 1999.) su 1943. godine našli u nekim ćelijama mačke hiperhromatičnu masu u jedrima i konstatovali da se ona češće javlja u ženskog spola. Navedena masa je nazvana seks – hromatin. Nalaz hromatinskih tjelašaca u ćelijama tkiva ženskih osoba je specifičan. Tako se pozitivni rezultati redovno dobijaju kod živih osoba i sasvim svježih leševa. Seks – hromatin može da se dokaže sve dok se jedra ne raspadnu, odnosno sve dotle dok jedra primaju boju. Navedenu vrstu ispitivanja najbolje ve vršiti na sluzokoži i koži, kao i na tkivima koja sporije trule (zglobne čaure, korjen dlake, vezivno tkivo itd.). Schleyer²³ smatra da se dijagnoza pripadnosti ženskom spolu može opravdano postaviti ako je preko 25% ćelijskih jedara seks – hromatina pozitivno.

21 Forenzička odontologija predstavlja primjenu stomatologije na problem utvrđivanja identiteta čovjeka. Obično se provode dva tipa ispitivanja: (a) upoređivanje rentgenskih snimaka zubi neidentifikovanog ljudskog tijela sa zaživotnim zubnim kartonima poznatih osoba u svrhu identifikacije ostataka, ako je to teško ili nemoguće utvrditi konvencionalnijim postupcima. Ti slučajevi općenito proizlaze iz otkrivanja kosturnih ostataka ili ostataka pronađenih nakon događaja kao što su požari, eksplozije, nesreće i masovne katastrofe, (b) analiza i upoređenje tragova ugriza. Tokom nasilnih krivičnih djela kao što su silovanje, seksualno motivisana ubistva i zlostavljanje djece, izvršilac na površini kože žrtava skoro redovno ostavlja tragove ugriza ili ostavljaju tragove ugriza na ostacima hrane.

22 Barr, M & Bertram, E. G. (1949): Morfological distinction between neurones of male itd. Nature (London), 163, 676.

23 Schleyer, F. (1958): Postmortale Klinisch – Chemische diagnostik und todeszeitbestimmung mit chemischen und fisikalischen Methoden. G Thieme, verlag Stuttgart.

Određivanje životne dobi

Skoro redovno je najteže odrediti životnu dob na osnovu izgleda kostura. Plodu, djeци, te mladim ljudima do najviše 25 godina, životna će se dob moći približno tačno odrediti (jezgre okoštavanja, postojanje epifiznih hrskavica),²⁴ ali nakon 25. godina to je vrlo nesigurno.

Dakle, što je osoba mlađa, preciznije se može odrediti starost i obratno. Kod novorođenčadi se određuju dani starosti, kod odojčadi nedelje ili mjeseci, kod djece i odraslih godine, a kod staraca greške u procjeni starosti mogu iznositi i 5 – 10 godina.

Determinacija životne dobi ploda utvrđuje se na osnovu njegove dužine.^{25, 26} Tako u prvih pet lunarnih mjeseci trudnoće dužina ploda u centrimetrima iznosi kvadrat broja mjeseci, a od šestog do desetog lunarnog mjeseca, broj mjeseci množi se sa brojem pet. Osim toga, za utvrđivanje starosti novorođenčeta, pored dužine, značajan faktor je njegova težina. Određivanje starosti kod djece određuje se na osnovu broja izniklih mlječnih zuba, a kod odraslih lica životne dobi do 25 godina na osnovu broja izniklih stalnih zuba. Tako je na temelju izniklih zuba i njihovih karakteristika moguće aproksimativno odrediti životnu dob nepoznatih. Proces nicanja zuba podrazumjeva dvije generacije zuba (dentito duplex s. diphyodontia), koje slijede jedna za drugom: a) *dentes decidui s. lactiti* (mlječnjaci) i b) *dentes permanentes s. adulti* (stalni zubi). U odnosu na navedeno, kod male djece, mlječni zubi rastu sljedećim redom: srednji sjekutići se pojavljuju 6 – 9 mjeseci nakon rođenja, bočni sjekutići nakon 8 – 11, očnjaci nakon 16 – 20, prednji kutnjaci nakon 12 – 16 mjeseci, a zadnji kutnjaci pojavljuju se nakon 20 – 26 mjeseci. S druge strane redosljed nicanja stalnih zuba ima sljedeći raspored: srednji sjekutići niču nakon 7 – 8 godine života, bočni sjekutići nakon 8 – 9, očnjaci nakon 11 – 13, prednji premolarni nakon 9 – 11, a zadnji premolarni nakon 11 – 13. godine života. Osim toga, prvi kutnjaci niču nakon 6 – 7. godine života, drugi kutnjaci nakon 12 – 14, a umnjaci nakon 18 – 20. godine života.²⁷ Za određivanje životne dobi korisno je vrijeme pojave zrna okoštavanja pojedinih kostiju. Baš zbog navedenih parametara, određivanje životne dobi kod mladih osoba je pouzdanije i sigurnije u odnosu na određivanje životne dobi osoba starijih od 25 godina.

Kada se govori o procjeni dentalne dobi²⁸ moguće ju je načiniti na temelju analize mikrostrukture zuba, odnosno na temelju morfoloških i zaživotnih promjena na zubima. Iako je o procesu nicanja zuba kod djece već bilo riječi, neke dodatne informacije upotpuniće navedena znanja. Kao mogući početak procjene dentalne dobi smatra se 6. sedmica (nedelja) embrionalnog razvoja, kada započinje rast i razvoj humane denticije. Kroz prenatalno i postnatalno vrijeme na zubnom se zamatku događaju znatne promjene u količini, ali i načinu odlaganja anorganskog materijala koji je vidljiv na rentgenskim snimkama. Jedan

24 Morović – Budak, A. (1955): Sudsko medicinske ekspertize, priručnici za ljekare, Knjiga 26, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb, str. 15.

25 Zečević, D. i sar. (1980): Sudska medicina, Jugoslovenska medicinska naklada, Zagreb, str. 277.

26 Zečević, D. i sar. (1989): Sudska medicina, Jugoslovenska medicinska naklada, Zagreb, str. 264.

27 Tasić, M. (2007): Sudska medicina, Zmaj, Novi Sad.

28 Za naučnu reputaciju stomatografske metode u identifikaciji, zasluga je kubanskog eksperta De Castroverde-a, sa Univerziteta u HAVANI (Ramljak, A. (1986): Pravna medicina, Pravni fakultet u Banja Luci, str. 59.)

od načina procjenjivanja dentalne dobi jeste i hronologija nicanja zuba unutar usne šupljine. Na kraju, nakon završetka rasta i razvoja dob se procjenjuje na osnovu zaživotnih promjena na zubima. Važno je napomenuti da je kroz vrijeme intenzivnog rasta i razvoja procjena dentalne dobi mnogo tačnija od postupaka na koštanom materijalu.

U sklopu objašnjenja ovog segmenta neophodnim se nameće i analiziranje hronologija nicanja zuba. *Razdoblje intrauterinoga doba* – započinje u šestoj nedelji embrionalnog razvoja stvaranjem zubnih zametaka za mliječne, a nakon toga i za trajne zube. Faze, termini i histološka slika razvoja mliječnih zuba prolaze nekoliko međusobno povezanih razdoblja: inicijacija (peta do šesta nedelja), proliferacija (šesta do sedma nedelja), histodiferencijacija (sedma do osma nedelja), morfodiferencijacija (osma do deseta nedelja) i apozicija koja se nastavlja i nakon rođenja. *Novorođenačko razdoblje* – u ovoj dobi u ustima, u pravilu, nema zuba, pa je dob moguće procjeniti prema stupnju mineralizacije, rentgenološki ili histološki. Tako je na histološkim preparatima vidljiva inkrementna neonatalna pruga koja odjeljuje prenatalnu od postnatalne zubne cakline. Za nju se može reći da nastaje kao posljedica zastoja u mineralizaciji tokom posodaža, a da bi se vidjela svjetlosnim mikroskopom dijete mora živjeti najmanje tri nedelje nakon rođenja. Pod elektronskim mikroskopom zapaža se neonatalna crta nakon jednog do dva dana života, pa je veoma važna za razlikovanje mrtvorodenčeta od novorođenčeta umrlog nekoliko dana posle rođenja. *Adolescentno doba* – generalno rečeno, prvih dvadeset godina u životu čovjeka su razdoblje rasta i razvoja. Od šest mjeseci života dob se procjenjuje prema hronologiji nicanja zuba, kao i prema stepenu razvoja zubnih korjenova mliječne i trajne denticije. Za procjenjivanje dobi potrebno je ispitati cijelo zubalo i procjenu temeljiti na što više podataka. *Razdoblje odrasle i starije životne dobi* – nakon završetka rasta i razvoja dentalna procjena dobi bazira se na promjenama u strukturi tvrdih zubnih tkiva, uzrokovanim starenjem. Tako na zubima pripremljenim u obliku izbrusaka posmatra se jačina istrošenosti zubnih ploha i ivica, količina sekundarnog dentina i zubnog cementa, translucencija dentina u području vrška korijena, nivo epitelnog pričvrstka i alveolarne kosti, kao i eventualne resorptivne promjene na vršku korijena.

Literaturni izvori navode da je najstarija metoda za određivanje dentalne dobi zuba²⁹ kod adolescenata iz 1950. godine, prema Gustafsonu. Navedena metoda se bazira na šest parametara mjerljivih na izbruscima zubi: abrazija (A), resorpcija alveolne kosti (P), nakupljenosti sekundarnog dentina (S), nakupljenosti acelularnog cementa (C), translucenciji korijena zuba (T) i resorpciji korijena (R). Prema stepenu izraženosti svaki se promatrani parametar klasificira od 0 do 3. Važno je napomenuti da navedena metoda ima i jedan nedostatak koji se ogleda u tome što procjenjena dob ima veliki raspon +/- 10 godina.

29 Moderna forenzička stomatologija počela je 04. maja 1897. godine kad je u požaru na dobrotvornom sajmu poginulo 126 imućnih Parižana. Tri četvrtine žrtava je identifikovano pomoću odjeće i osobnih predmeta. Iako su imena i ostalih bila poznata, tijela su bila toliko izgorjela da pojedine osobe nije bilo moguće prepoznati. Na prijedlog jednog diplomate, upotrijebljena je zubna dokumentacija. To se pokazalo iznimno uspješno, te je pomoglo pionirima forenzičke stomatologije Davenportu i Amoedu u postavljanju smjernica koje i danas vrijede. Svakako je zanimljivo istaći da prepoznavanje mrtvaca pomoću njihovih zuba nije postupak koji se primjenjuje tek odnedavno. Još davne godine 59. nove ere, nakon što je po nalogu cara Nerona rob ubio njegovu majku Agripinu, njeno tijelo je identificirano pomoću zuba. Godine 1776. Paul Revere identificirao je tijelo Josepha Warrena deset mjeseci nakon ukopa poslije bitke kod Bunker Hilla u Massachusettsu u SAD. Revere je prepoznao zubni most koji je prethodne godine izradio za Warrena.

Svi drugi dosadašnji postupci za određivanje dentalne dobi samo su nadogradnja ove vrlo jednostave i praktične metode određivanja dentalne dobi. Kao drugi, najprimjenjivani postupak za procjenu dentalne dobi jeste postupak po Johansonu, u kojem se analiziraju svi gore navedeni parametri, ali se klasifikuju u šest stepeni, pa je i procjena dobi mnogo bliža, i s manjom devijacijom \pm 5 godina.³⁰

Svakako da i neki drugi elementi mogu pomoći u određivanju životne dobi (svakako uz dužan oprez u procjeni). Tako se kod odraslih osoba starost obično određuje na osnovu izgleda i kvaliteta kože, kose i dlaka. U tom smislu prosjedost obično počinje u sljepoočnim dijelovima glave nakon 35. godine, na prsima nakon 40., a na bradi oko 50. godine života. Nabori oko spoljašnjih uglova očiju pojavljuju se oko 40, ana vratu i šakama nakon 50. godine. Staračke pjege javljaju se na nadlamicama šaka oko 60 godine života. Nakon 65 – 70 godine, koža je uopšte suvlja, tanja, perutava i sa vrlo slabim turgorom.

Još jedan bitan elemenat u procjeni određivanja životne dobi jeste autopsija (obdukcija). Tako se obdukcijom utvrđuje stepen razvijenosti znakova starenja na unutrašnjim organima. U tom smislu poseban značaj imaju razvijenost masnih naslaga (ateroma) na krvnim sudovima, oživljavanja jajnika, iščezavanje hrskavica između tijela i okrajaka kostiju, srašćivanje šavova na kostima lobanje i stanje krune zuba. Važno je napomenuti da su procjene životne dobi na osnovu ovih parametara uvijek orjentacione, kao i da su greške moguće.

Okoštavanje između dijafize i epifize butne kosti završava se od 24. do 25. godine. Osifikacija kostiju donožja završava se u 21. godini života kod muškaraca i 19. godini kod žena, kao i u prvim falangama. Posebno značajno mjesto u određivanju životne dobi ima remenjača (*humerus*). Tako, M. Milovanović³¹, ³² navodi da ako postoji hrskavica između epifize i dijafize, kao njihove granice, onda to označava da je muškarac u 16. godini života, a ženska osoba u 15 – oj. Ako je ta granica okoštala životna dob je između 21. i 22. godine, a kada je nejasna i iščezla onda je preko 22 godine. Hansen³³ obogaćuje identifikaciju preko kostiju i sljedećim pokazateljima:

30 Primjer iz prakse 1 – Zimi 1986. godine nestala je Helle Crafts, stjuardesa Pan Am-a plave kose iz Connecticuta u SAD. Policija je posumnjala na njenog nasilnog muža koji je imao veze sa drugim ženama, ali tijela nesretne stjuardese nije bilo. Kad je otkriveno da je iznajmio mašinu za usitnjavanje drveta, bilo im je jasno da će biti teško pronaći tijelo. Izjave svjedoka odvele su istražitelje do obale obližnje rijeke. Pretragom riječnih obala pronađeno je oko jedne hiljadinke ljudskog tijela, uključujući 59 komadića kosti, dio prsta, pet kapljica krvi, dvije zubne krune i 2660 ljudskih vlasi – od kojih su sve bile plave. Provedeno je više od 50 000 forenzičkih ispitivanja tih sitnih ostataka. Testovi su pokazali da oni odgovaraju Helleinoj krvnoj grupi i da kruna sa zuba odgovara dokumentaciji koju je čuvao njezin zubar. To je dovelo do hapšenja, a kasnije i osude Richarda Crafta. Primjer iz prakse 2 – Atentatori Irske Republikanske Armije ostavili su vrlo malo tragova nakon ubistva Billyja Craiga i njegovog oca – samo hrpa čahura od ispaljenih metaka i napola pojedenu jabuku. Međutim, jedan profesor ortodoncije je iz neobičnog otiska zuba ostavljenog na jabuci (koja je bila pohranjena u alkoholu, glicerolu i fomaldehidu) izvukao važan zaključak. Primjetivši izobličenje gornje čeljusti, procjenio je da je ubica mršav i visok, s visoko dignutim ramenima i dugim uskim licem. On (ili ona) trebao bi imati veliki nos, visoko čelo i moguće probleme s disanjem. Kad je jedan došnik policiju doveo do potencijalnog osumnjičenika, sličnost je bila nevjerojatna. Odljev njegovih deformiranih zuba potvrdio je da postoji samo teoretska mogućnost da je neka druga osoba zagrizla jabuku. IRA-in je ubica dobio sedam kazni doživotnog zatvora za ta druga izvršena ubistva.

31 Milovanović, M. (1960): *Sudska medicina*, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb.

32 Milovanović, M. (1982): *Sudska medicina*, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb, str. 265.

33 Hansen, G. (1965): *Gerichtliche Medizin*. Veb. Georg Thimeme. Leipzig.

- početak okoštavanja epifizne linije remenjače počinje u 18. godini i završava se u 23. godini;
- granica medularnog dijela kosti je različita u životnoj dobi na različitim visinama, i to: a) do 30 godina daleko ispod hirurškog vrata, b) od 30 – 40 za jedan poprečni prst ispod hirurškog vrata, c) od 40 – 50. na hirurškom vratu, d) od 50 – 60. produžava se preko hirurškog vrata, e) od 60 – 70. prelazi preko hirurškog vrata i produžava se na epifiznu liniju, i f) preko 70 godina potpuno se gubi spongiozna supstanca (sve navedene vrijednosti zavise od individualnih faktora i kolebljive su, upravo zbog toga treba pregledati uvijek više kostiju i tek tada dati mišljenje o životnoj dobi).

Nešto određenije značenje ima oblik donje vilice i donjovilični ugao. U novorođenčeta ovaj ugao je oko 170° , kod djece oko 150° , odraslih 90 do 100° i staraca (ponovo se povećava) od 130 do 145° .

Kad je u pitanju lobanja (kosti lobanje) onda se sa realtivnom sigurnošću može odrediti relativna starost. Tako, nakon rođenja do kraja prve godine, međusobno srastu čeonne kosti (*satura frontalis media*). Medicinska terminologija kaže ako koštani šav perzistira i u odraslo doba, zove se satura metopica. U drugoj godini života zatvaraju se obje fontanele. U 3 – 4. godini, okoštava processus styloideus. Nakon 21 – 25. godine života, počinje postepeno okoštavanje šavova lobanje (synostosis), ali je određivanje starosti po ovoj metodi znatno otežano, zbog veliki individualnih razlika. Dakle, okoštavanje šavova lobanje može da pruži odgovore u vezi sa životnim dobom i to naročito kod osoba ispod 20. godine i iznad 60. (svakako uz manju ili veću dozu vjerovatnoće). Nakon 80 godina (duboka starost) života skoro svi šavovi lobanje su međusobno koštano srasli. Još je jedna pojava interesantna za određivanje životne dobi. Starački prsten očiju (gerontoxon) skoro je redovna pojava nakon 70. godine i nastaje zbog degenerativnih promjena. Ima izgled sedefasto-bjelicaštog prstena širine do 1 mm.³⁴

Određivanje visine tijela

Još je *Leonardo da Vinči* (15.04.1452 – 02.05.1519.) u svom Kanonu ljudskih razmjera (*Vitruvijska figura čovjeka*) odredio parametre za brzu procjenu visine tijela.³⁵ Tako je on izračunao da dužina glave u visinu tijela ulazi 8 puta (naučno: 7,9 puta); 2 dužine glave odgovaraju visini bradavica kod muških; 3 dužine glave označavaju mjesto pupka; a 4 dužine glave označavaju mjesto perineuma, odnosno tačno polovinu ukupne dužine tijela. Raspon raširenih ruku odgovara ukupnoj visini tijela. Centar kruga, pri okretanju tijela raširenih ruku i nogu, odgovara pupku.

Neki podaci govore da kod utvrđivanja dužine tijela treba imati na umu da se ona poslje tridesete godine života smanjuje za 0,06 cm godišnje.³⁶ Kada se dužina tijela određuje preko dužine skeleta onda treba dodati još 2 do 5 cm da bi se dobila dužina za vrijeme života.

34 Tasić, M. (2007): *Sudska medicina*, Zmaj, Novi Sad, str. 428.

35 Tasić, M. (2007): *Sudska medicina*, Zmaj, Novi Sad, str. 429.

36 Lukić, M. (1982): *Osnovi sudske medicine za radnike organa unutrašnjih poslova*, Privredno finansijski vodić, Beograd, str. 102.

Izračunavanje visine osobe, na osnovu dimenzija njegovih dugih kostiju, bazira se na dokazanoj korelaciji između tjelesne visine i dužine udova. Zanimljivo je napomenuti da su prethodna istraživanja pokazala kako genski faktori znakovito utječu na visinu (neki autori smatraju da je 90% tjelesne visine genski određeno, a 10% posljedica prehrane i drugih vanjskih faktora). Analogno tome, značajne varijacije u visini prisutne su između različitih populacija. Baš zbog toga bi idealno bilo kada bi jednačine za izračunavanje visine, na osnovu dimenzija dugih kostiju, bile specifično izračunate za svaku populaciju. Međutim, takve jednačine, ne moraju uvijek biti dostupne, a osim toga, populacijska pripadnost nepoznatih osteoloških ostataka ne mora biti poznata. Upravo zbog toga će u narednom dijelu teksta biti prikazan veći broj jednačina/objašnjenja koje su razvijene za izračunavanje tjelesne visine na osnovu dimenzija različitih kostiju.

Kako bi se izračunala visina analizirane osobe, treba ispravno izmjeriti kost, pomnožiti rezultat s odgovarajućim faktorom i dodati veličinu prikazanu u jednačini. Svaka jednačina ima pogrešku izraženu plus/minus rasponom, koja odražava populacijsku varijabilnost u korelaciji između tjelesne visine i duljine dugih kostiju. Ako npr. smatramo da femur pripada odraslom muškarcu bijele rase, njegovu visinu dobit ćemo izmjerimo li najveću dužinu femura u centimetrima, pomnožimo taj broj s 2,38 i dodamo 61,41. Dobivena visina ima plus/minus pogrešku od 3,27 cm. Za mjerenje dugih kostiju najčešće se koristi osteometrijska ploča. Načini na koji se kosti mjere su:³⁷

Najveća dužina humerusa. Na osteometrijsku ploču se položi humerus. Glava humerusa pritisne se uz nepokretnu okomitu ploču, a pomični se dio ploče stisne uz trohleju. Kost se malo pomiče gore – dolje i postranično, dok se ne odredi maksimalna dužina.

Najveća dužina radijusa. Na osteometrijsku ploču se položi radijus s glavom pritisnutom uz nepokretnu okomitu ploču, dok se pomični dio ploče stisne uz *processus styloideus*.

Najveća dužina ulne. Ulna se položi na osteometrijsku ploču s proksimalnim dijelom stisnutim uz nepokretnu okomitu ploču, dok se pomični dio ploče stisne uz distalni kraj.

Najveća dužina femura. Femur se položi na osteometrijsku ploču s glavom pritisnutom uz nepokretnu okomitu ploču, dok se pomični dio ploče stisne uz distalni kraj kosti.

Najveća dužina tibije. Na osteometrijsku ploču položi se tibija sa posteriornom plohom. Vrh medijalnog maleolusa pritisne se uz nepokretnu okomitu ploču, a pomični se dio ploče stisne uz zglobnu plohu na lateralnom kondilu.

Najveća dužina fibule. Fibula se položi na osteometrijsku ploču s proksimalnim dijelom stisnutim uz nepokretnu okomitu ploču, a pomični se dio ploče stisne uz distalni kraj.

Jednačine za izračunavanje visine prikazane su u tabeli 1. Za osobe starosti iznad 45 godina života nedavno su izračunani korekcijski faktori koji uzimaju u obzir smanjenje

37 Zečević, D. i sar. (2004): Sudska medicina i deontologija, Medicinska naklada, Zagreb, str. 206.

visine koje nastaje zbog atrofije kostiju (tabela 2). Vrijednosti, izražene u milimetrima, jednostavno se oduzmu od izračunane visine shodno dobi osobe.

Tabela 1. Jednačine za izračunavanje tjelesne visine na osnovu dužine dugih kostiju prema Trotteru, 1970.

| Bijeli muškarci | Crnci |
|----------------------------|----------------------------|
| 3,08 hum. + 70,45 +/- 4,05 | 3,26 hum. + 62,10 +/- 4,43 |
| 3,78 rad. + 79,01 +/- 4,32 | 3,42 rad. + 81,56 +/- 4,30 |
| 3,70 ulna + 74,05 +/- 4,32 | 3,26 ulna + 79,29 +/- 4,42 |
| 2,38 fem. + 61,41 +/- 3,27 | 2,11 fem. + 70,35 +/- 3,94 |
| 2,52 tib. + 78,62 +/- 3,37 | 2,19 tib. + 86,02 +/- 3,78 |
| 2,68 fib. + 71,78 +/- 3,29 | 2,19 fib. + 85,65 +/- 4,08 |
| Bijele žene | Crnkinje |
| 3,36 hum. + 57,97 +/- 4,45 | 3,08 hum. + 64,67 +/- 4,25 |
| 4,74 rad. + 54,93 +/- 4,24 | 2,75 rad. + 94,51 +/- 5,05 |
| 4,27 ulna + 57,76 +/- 4,30 | 3,31 ulna + 75,38 +/- 4,83 |
| 2,47 fem. + 55,04 +/- 3,72 | 2,28 fem. + 59,53 +/- 3,41 |
| 2,90 tib. + 59,42 +/- 3,66 | 2,45 tib. + 72,55 +/- 3,70 |
| 2,93 fib. + 59,61 +/- 3,57 | 2,49 fib. + 70,90 +/- 3,80 |

Tabela 2. Korekcijski faktori za izračunavanje visine na osnovu dužine dugih kostiju. Vrijednosti, izražene u milimetrima, odbiju se od izračunane visine sukladno dobi osobe prema Gilesu 1991.

| Dob | Muškarci | Žene | Dob | Muškarci | Žene |
|-----|----------|------|-----|----------|------|
| 46 | 2,5 | 0 | 66 | 17,5 | 14,2 |
| 47 | 2,9 | 0 | 67 | 18,6 | 15,6 |
| 48 | 3,3 | 0,1 | 68 | 19,8 | 17,1 |
| 49 | 3,8 | 0,2 | 69 | 21,0 | 18,6 |
| 50 | 4,3 | 0,4 | 70 | 22,2 | 20,2 |
| 51 | 4,8 | 0,7 | 71 | 23,4 | 21,8 |
| 52 | 5,4 | 1,1 | 72 | 24,7 | 23,5 |
| 53 | 6,1 | 1,6 | 73 | 25,9 | 25,2 |
| 54 | 6,7 | 2,1 | 74 | 27,2 | 27,0 |
| 55 | 7,4 | 2,8 | 75 | 28,6 | 28,8 |
| 56 | 8,2 | 3,5 | 76 | 29,9 | 30,7 |
| 57 | 8,9 | 4,2 | 77 | 31,3 | 32,6 |
| 58 | 9,8 | 5,1 | 78 | 32,7 | 34,5 |
| 59 | 10,6 | 6,0 | 79 | 34,2 | 36,5 |
| 60 | 11,5 | 7,0 | 80 | 35,6 | 38,5 |
| 61 | 12,4 | 8,0 | 81 | 37,1 | 40,5 |
| 62 | 13,4 | 9,2 | 82 | 38,6 | 42,6 |
| 63 | 14,4 | 10,3 | 83 | 40,1 | 44,7 |
| 64 | 15,4 | 11,6 | 84 | 41,7 | 46,8 |
| 65 | 16,4 | 12,9 | 85 | 43,2 | 49,0 |

I drugi autori navode slične odrednice za određivanje tjelesne visine na osnovu mjerenja dugih kostiju. Većina se slaže dakle, da je visinu najbolje odrediti mjerenjem više dugih kostiju (npr. natkoljenice, nadlaktice, podlaktice) te zatim odrediti njihov presjek.

Svakako da osim ranije navedenog postoji i čitav niz drugih načina za izračunavanje visine tijela na osnovu dužine dugih kostiju. Jedna od najpoznatijih je formula za izračunavanje prema Rolletu, ali budući da se prosječna visina ljudi od njegova vremena povećava, potrebno je uvrstiti korekciju u Rolletovu formulu za izračunavanje. Postupak je u najkraćem sljedeći: potrebno je odrediti srednju dužinu kosti (prosjeak trostrukih mjerenja) i broj se u milimetrima pomnoži s faktorom kako slijedi (prema određenim iskustvima):

Tabela 3 . Broj tj. faktor kojim se dužina kosti množi radi određivanja približne visine tijela

| | |
|--|--------|
| Kod muškaraca: | |
| Srednja dužina bedrene kosti (femur) | x 3,66 |
| Srednja dužina goljenične kosti (tibija) | x 4,53 |
| Srednja dužina lisne kosti (fibula) | x 4,58 |
| Srednja dužina nadlaktične kosti (humerus) | x 5,06 |
| Srednja dužina palčane kosti (radijus) | x 6,86 |
| Srednja dužina lakatne kosti (ulna) | x 6,41 |
| Kod žena: | |
| Srednja dužina bedrene kosti (femur) | x 3,71 |
| Srednja dužina goljenične kosti (tibija) | x 4,61 |
| Srednja dužina lisne kosti (fibula) | x 4,66 |
| Srednja dužina nadlaktične kosti (humerus) | x 5,22 |
| Srednja dužina palčane kosti (radijus) | x 7,16 |
| Srednja dužina lakatne kosti (ulna) | x 6,66 |

Određivanje populacijske pripadnosti

Sam problem definicije pojma «populacije» ili «rase», kao i uopšteno, samo postoja- nje rasa, isuviše je kompleksan i slojevit da bi se na ovom mjestu mogao do u tančine elarborirati. Međutim, posmatrano sa aspekta sudskoantropološkog istraživanja ovaj je problem bitno pojednostavljen samom činjenicom da sudski antropolog odgovara na pitanja koja mu postavljaju kriminalisti/istražitelji, tužioci ili sudije.

Radi pokušaja da se u najkraćem navedu osnovne odrednice u razlikama između tri najveće populacijske skupine – bijele, crne i mongolske populacije sledi kratka analiza.³⁸ Važno je napomenuti da iako su «populacijske» razlike prisutne i na postrkranijalnim kostima, posebice na bedrenoj kosti, osnovne razlike između različitih rasa uočavaju se na lubanji (Rhine, 1990).³⁹

Bijelu populaciju karakterišu sljedeće osobine:⁴⁰

1. Nuhalno područje na zatiljačnoj kosti dobro je razvijeno. Vrlo često se na inionu (mjestu gdje se lijeva i desna gornja koštana pruga sastaju) uočava inferiorno orijentirana koštana izbočina u obliku male kuke.
2. na inferiornoj i anteriornoj plohi bazalnog dijela zatiljne kosti, lateralno od *tubercu-*

38 Zečević, D. i sar. (2004): Sudska medicina i deontologija, Medicinska naklada, Zagreb, str. 207.

39 Rhine, S. (1990): Non metric skull racing. In: Gill G. W. And Rhine S (eds) Skeletal Attribution of Race. Maxwel museum of antropology, Antropological papers, broj 4.

40 Zečević, D. i sar. (2004): Sudska medicina i deontologija, Medicinska naklada, Zagreb, str. 207.

lum pxaryngeum, često su prisutne bilateralne, plitke udubine za hvatište *m. longus capitis*.

3. Šavovi između tjemenih, čeone i zatiljačne kosti su jednostavni, bez naglašenih zavoja.
4. Na čeonj se kosti vrlo često vidi ostatak metopičnog šava koji spaja dvije osifikacijske jezgre iz kojih se razvija čeona kost.
5. lateralni dio superiornog ruba orbita vrlo je često niži od medijalnog dijela, što orbitama daje blago zakošen izgled.
6. Nasion (mjesto gdje se obje nosne kosti spajaju s čeonom kosti) duboko je utisnut u čeonu kost.
7. Nosne kosti su ravne i pravilne, te imaju izgled zakošenih pravouglova.
8. Nosne su kosti duge, ali se uglavnom ne pružaju preko nosnog otvora.
9. Nosni je otvor uglavnom trokutastog oblika.
10. Rub između maksile i inferiornog dijela nosnog otvora oštar je i dobro deformiran.
11. Na prednjoj strani trupa maksile, u visini korijena očnjaka, nalaze se plitke udubine, *fossae caninae*.
12. Gornja čeljust ne pokazuje anteriornu izbočenost (prognatizam).
13. Šav između jagodične kosti i gornje čeljusti kod pripadnika nordijskih i germanskih populacija izrazito je zakrivljen, s naglašenim lateralnim izbočenjem na sredini šava. Kod slavenskih populacija ima oblik relativno ravne, zakošene crte.
14. Srednji dio palatinskog šava vrlo često je izbočen oko mjesta gdje se siječe s intermaksilarnim šavom.
15. Mandibula ima izbočenu bradu.
16. Gledano odozgo, vrh brade ima često slabo izražen centralni sulkus.
17. *Ramus mandibulae* često je vrlo blago stisnut na polovicu svoje visine.

Mongolsku populaciju karakteriziraju sljedeće osobine:⁴¹

1. Tjemene kosti su koso položene u odnosu prema sagitalnom šavu, te se često uočava naglašeni sagitalni greben.
2. U šavovima između zatiljačne i tjemenih kostiju često su prisutne male, prekobrojne kosti, *ossa Wormiana*.
3. Šavovi između tjemenih, čeone i zatiljačne kosti su komplikovani, s brojnim gusto poredanim sitnim zavojima.
4. Lateralni dio superiornog ruba orbita u istoj je ravnini s medijalnim dijelom.
5. Orbite imaju zaobljen izgled.
6. Nasion je vrlo plitko utisnut u čeonu kost.
7. Nosne su kosti na sredini blago stisnute, što koštanom dijelu nosa daje karakterističan izgled «pješčanog sata».
8. Nosne se kosti često pružaju preko nosnog otvora.
9. Nosni se otvor širi prema bazi.
10. Rub između maksile i inferiornog dijela nosnog otvora tup je i slabo definisan.
11. Jagodične su kosti velike i nešto anteriorno izbačene.
12. Na stražnjem rubu frontalnog izdanka jagodične kosti često se vidi mali izdanak, *tuberculum zygomaticus posterior*.

41 Isto, str. 208.

13. Gornja čeljust može pokazivati umjereni prognatizam.
14. Šav između jagodične kosti i gornje čeljusti ima oblik zakošene, nepravilne crte.
15. Palatinski je šav ravan, bez izbočenja oko mjesta gdje se siječe s intermaksilarnim šavom.
16. Na središnjim maksilarnim sjekutićima vrlo često se vidi naglašeno udubljenje na lingvalnoj plohi zuba, koje je okruženo nešto uzdignutim, dobro definiranim rubom enamela. Gledano sa lingvalne strane, ovi zubi imaju karakterističan izgled malih loptica te se u engleskoj terminologiji i nazivaju «lopatastima» («shovel – shaped») sjekutićima.
17. Središnji maksilarni sjekutići mogu biti blago medijalno rotirani.
18. Manibula nema izbočenu bradu.
19. *Ramus mandibulae* uglavnom je širok, bez ikakvih stisnuća.

Negroidnu populaciju karakterišu sljedeće osobine:⁴²

1. Oko pola centimetra posteriorno od bregme, na sagitalnom šavu, vrlo se često vidi plitko udubljenje, postbregmatična udubina.
2. Šavovi između tjemenih, čeonu i zatiljačne kosti su jednostavni, bez naglašenih zavojica.
3. Orbite imaju četvrtast oblik.
4. Nasion je duboko utisnut u čeonu kost.
5. Nosne su kosti velike i široke, s tendencijom proširenja prema inferiornom kraju.
6. Nosne su kosti duge, ali se uglavnom ne pružaju preko nosnog otvora.
7. Nosni je otvor vrlo širok.
8. Rub između maksile i inferiornog dijela nosnog otvora tup je i vrlo slabo izražen.
9. Gornja čeljust pokazuje malo naglašeni prognatizam.
10. Šav između jagodične kosti i gornje čeljusti ima oblik slova «S».
11. Srednji dio palatinskog šava vrlo je često izbočen oko mjesta gdje siječe s intermaksilarnim šavom.
12. Mandibula nema izbočenu bradu.
13. *Ramus mandibulae* širok je i vrlo često blago zakošen.

Identifikacija leševa na osnovu DNK analiza

U forenzične laboratorije dostavljaju se mnoge vrste tragova radi ispitivanja (upravo su tragovi kostiju, zuba, noktiju, kose najvažniji elementi za primjenu DNA analize u cilju identifikacije leševa). Tragovi koji se mogu ispitati korištenjem neke od metoda DNA analize (s izuzetkom analize mitohondrijske DNA) organičeni su na one koji sadrže staničnu jezgru. Iz sljedećih vrsta bioloških uzoraka uspješno je izolirana i analizirana DNA:

1. krv i krvne stanice,
2. sperma i sjemene stanice,
3. tkiva i organi,
4. kosti i zubi,
5. kosa, dlake, nokti i
6. slina, mokraćna i druge tjelesne izlučevine.

⁴² Isto, str. 208.

Dakle, razvoj novih tehnologija analize genomske (kako autosomalne tako i polne) i mitohondrijske DNK omogućio je savremenoj forenzici novo oruđe za identifikaciju.⁴³ Dapače, DNK analiza je postala metod koji se koristi kao potvrda ili opovrgnuće dobivenih rezultata prethodnih analiza, čak i u slučajevima kada je stepen prepoznatljivosti i mogućnosti identificiranja tijela relativno dobar. Baš zbog brzog raspadanja tijela pronađenih u masovnim katastrofama (ili ratovima) forenzičari se za identifikaciju žrtava najčešće služe isključivo analizom DNK iz koštanih ili zubnih ostataka.⁴⁴ Zbog svoje trajnosti uzorci kostiju duže će se održati. Neki autori naglašavaju kako je analiza mtDNK najbolji izbor ako se radi o visoko degradiranim materijalom. Međutim, korištenjem izmijenjenih standardnih postupaka izolacije DNK, te višekratnim pročišćavanjem izolirane DNK (repurifikacija) s NaOH ili nekim drugim hemikalijama, utvrđeno je da uspješnost identifikacije putem genomske DNK može doseći vrijednosti više i od 96%.⁴⁵ Također je primjećeno da analize zubnih ostataka u poređenju s rezultatima analiza dugačkih kostiju daju bolje rezultate u 20% do 30% svih analiziranih slučajeva.⁴⁶

Dakle, problem vrijednovanja DNK dokaza kao sredstva pozitivne identifikacije po jedinca prevaziđen je usavršavanjem i povećanjem osjetljivosti tj. diskriminacione snage savremenih metoda vještačenja. Smatra se da savremene metode kojima se vrši ispitivanje hipervarijabilnih regiona DNK lanca na 13 lokusa u okviru hromozoma daju stepen pouzdanosti i do 100 biliona.^{47 48} To znači da se među 100 biliona stanovnika (na Zemlji trenutno živi oko 5 milijardi) *ne mogu naći dva lica koja imaju istu DNK šifru* (pod uslovom da nisu jednojajčani blizanci). Navodi se da savremene metode vještačenja u okviru kojih se vrši ispitivanje i upoređivanje spornog i nespornog uzorka na 13 lokusa pružaju „ekstremno visok stepen pouzdanosti (vjerovatnoće)“, odnosno nivo pouzdanosti koji „isključuje svaku razumnu sumnju“ da može postojati još neko lice osim onog koje je ostavilo trag sa istim DNK profilom. Do sada nije zabilježen slučaj u svijetu da dva lica (koja nisu jednojajčani blizanci) imaju isti DNK profil.

Važno je napomenuti da ni DNK analizom neće moći biti utvrđeno (u slučajevima masovnih grobnica gdje kao žrtve imamo više braće) koji je koji brat (nesumnjivo će se reći da ta dva kostura pripadaju braći, ali će se morati koristiti neke druge metode i postupci - dentalni karton, visina, prethodni lomovi, ostaci odjeće, neki dokumenti itd.; kod nekih od ovih segmenata treba biti prisutan oprez zbog mogućih zamjena), mada će DNK analiza nesumnjivo potvrditi da su npr. oba kostura djeca (braća) određenog roditeljskog para.

43 Marijanović, D. & Primorac, D. *Molekularna forenzična genetika*, INGEB, Sarajevo, str. 41.

44 Gaensslen, R. E., & Lee, C. H. *Genetic Markers in Human Bone Tissue*. Forensic Sci Rev 1990 – 2:126 – 46. 2009.

45 Anđelinović, Š. et al. *Twelve – year Experience in Identification of Skeletal Remains from Mass Graves*. Croat Med J, 46: 530-9. 2005.

46 Primorac, D. *Identification of Human remains from Mass Graves Found in Croatia and Bosnia and Herzegovina*. Proceedings of the 10th International Symposium on Human Identification, sept 29-oct 2; Orlando, Florida. Madison, USA, Promega Corporation. 1999.

47 Robertson – Vignauh. *Interpreting Evidence, Evaluating Forensic Science in the Courtroom*, Chichester. 1999.

48 Zonderman, J. *Beyond the Crime Lab*. New York. 1999.

ZAKLJUČAK

Uvažavajući sve navedeno nameće se nekoliko nezaobilaznih zaključaka:

Forenzička bioantropologija (uključujući i aktivnosti drugih specijalista čiji djelokrug rada neizostavno participira u ovakvim aktivnostima) nezaobilazan je dio forenzičko – kriminalističkih istraga;

Kroz različite metode i postupke navedenih subjekata moguće je (kroz analizu kostiju i kostura) odrediti: da li su kosti ljudske ili životinjske, da li na njima postoje oštećenja (i kako su ona mogla nastati), približnu dob, visinu i stas, spol, zdravstveno stanje i trudnoću (osobe čiji kostur se ispituje).

Kroz moguće aktivnosti i u odnosu na određene parametre moguće je utvrditi (ili potvrditi) identitet lica (čiji kostur se ispituje).

Kroz navedene aktivnosti moguće je odrediti i da li su kosturni ostaci pohranjeni nedavno ili pripadaju ljudima koji su umrli prije desetina godina ili više (npr. vijekova).

Hoće li se kroz forenzičko – kriminalističke istrage koristiti znanja svih eksperata koji se bave ovom problematikom i kakvi se sve rezultati mogu očekivati zavisice kako od znanja tužilaca (i onih koji vode istrage), tako i od znanja, eventualno, angažovanih eksperata.

LITERATURA

1. Ashley, G. T. *The humen sternum*. J. Forensic. Medic. Vol 3, broj I, 27. 1956.
2. Andelinović, Š. et.al. Twelve-year Experience in Identification of Skeletal remains from Mass graves. *Croat Med J*, 46. 2005.
3. Barr, M. L. & Bertram E. G. *Morphological distinction between neurons of male itd.* Nature (London) 163, 676. 1949.
4. Gaensslen R. E. & Lee, C. H. *Genetic Markers in Human Bone Tissue*, Forensic Sci Rev 1990 – 2:126-46. 1990.
5. Gatliff, B. P. Facial sculpture on the skull for identification. *Am J Forensic Med Pathol*; 5 (4): 327 – 32. 1984.
6. Gerasimov M. M. *Vosstanovleninie lica po čarepu* (Wiederherstellung des Gesichts auf Grund des Schadels) Moskau: Akademie Nauk SSSR. 1955.
7. Gorkić, S. *Medicinska kriminalistika – udžbenik za kriminalističko – medicinsku obradu nasilne smrti*, Privredna štampa, Beograd. 1981.
8. Hansen, G. *Gerichtliche Medizin*. Veb. Georg Thimeme. Leipzog. 1965
9. Lukić, M. *Osnovi sudske medicine za radnike organa unutrašnjih poslova*, Privredno finansijski vodić, Beograd. 1982.
10. Lukić, M., Pejaković, S. *Sudska medicina*, privredno finansijski vodić, Beograd. 1985.
11. Marijanović, D. & Primorac, D. *Molekularna forenzična genetika*, INGEB, Sarajevo.
12. Milčinski, J. (1962): *Uvod u sudsku medicine*, Strčna biblioteka broj 4, Narodna milicija, Beograd. 2009.
13. Milovanović, M. *Sudska medicina*, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb. 1960.
14. Milovanović, M. *Sudska medicina*, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb. 1982.
15. Mitrović, V. *Kriminalistička identifikacija – teorija i praksa*, Beograd. 1998.

16. Morović – Budak, A. *Sudsko medicinske ekspertize*, Priručnici za ljekare, Knjiga 26, medicinska knjiga Beograd – Zagreb. 1955.
17. Primorac, D. *Identification of Human remains from Mass Graves Found in Croatia and Bosnia and herzegovina*. Proceeding of the 10th International Svmposium on Human Identification, sep 29-oct 2, Orlando, Florida. Madison, USA, Promega Corporation. 1999.
18. Prohić, H.: *Sudska medicina*, Glas medicinara, Sarajevo.
19. Prokop, O. *Forensische Medizin*, “ Aufl. Veb, Verlag Volk. Berlin. 1966.
20. Ramljak, A. *Pravna medicina*, Pravni fakultet, Banja Luka. 1986.
21. Ramljak, A. *Medicinska kriminalistika*, Fakultet kriminalističkih nauka, Sarajevo. 1999.
22. Rhine, S. *Non metric skull racing*. In: Gill G. W. and Rhine S (eds) *Skeletal Attribution of Race*. Maxwel museum of anthropology, Antropological papers, broj 4. 1990.
23. Runkel, F. *Ein neues geschlechtsmerkmal am Skelett*, Disertacija, Berlin. 1959.
24. Schleyer, F. *Postmortale Klinische – Chemische diagnostic und todeszeitbestimmung mit chemischen und fisikalschen Methoden*. G Thieme, verlag Stuttgart. 1958.
25. Tasić, M. i sar. *Sudska medicina*, Zmaj, Novi Sad. 2007.
26. Zečević, D. i sara. *Sudska medicina*, Jugoslovenska medicinska naklada, Zagreb. 1980.
27. Zečević, D. i sar. *Sudska medicina*, Jugoslovenska medicinska naklada, Zagreb. 1989.
28. Zečević, D., Škavić, J. *Osnove sudske medicine za pravnike*, BARBAT, Zagreb. 1996.
29. Zečević, D. i sar. *Sudska medicina i deontologija*, Medicinska naklada, Zagreb. 2004.

Summary: Fighting organised crime, as well as cases of assassinated victims and necceserity of their identification, in posterior procedures put difficult assignments before investigative and expert organs.

What's more, criminals very often take different actions in aim to destroy dead as much as possible trying to make reliable identification simply impossible.

From the other side identification of dead can be connected with different terroristic (suicidal) actions in which can be killed many innocent civilians.

It is also impossible to bypass possibility of mass accidents (for example plane, bus or train crashes) where we face situations with a huge number of dead in different states (complete and uncomplete bodies).

However, centre of this paper will be directed to skeleton identification.

In entire segment it is important to differ animal from human bones, to determine sex, age and height of the victim and in the end to accomplish precise identification of certain person.

Mentioned parameters are exactly what we talk about in this paper.

Key words: corpse;skeleton; sex,age and height determination; identification